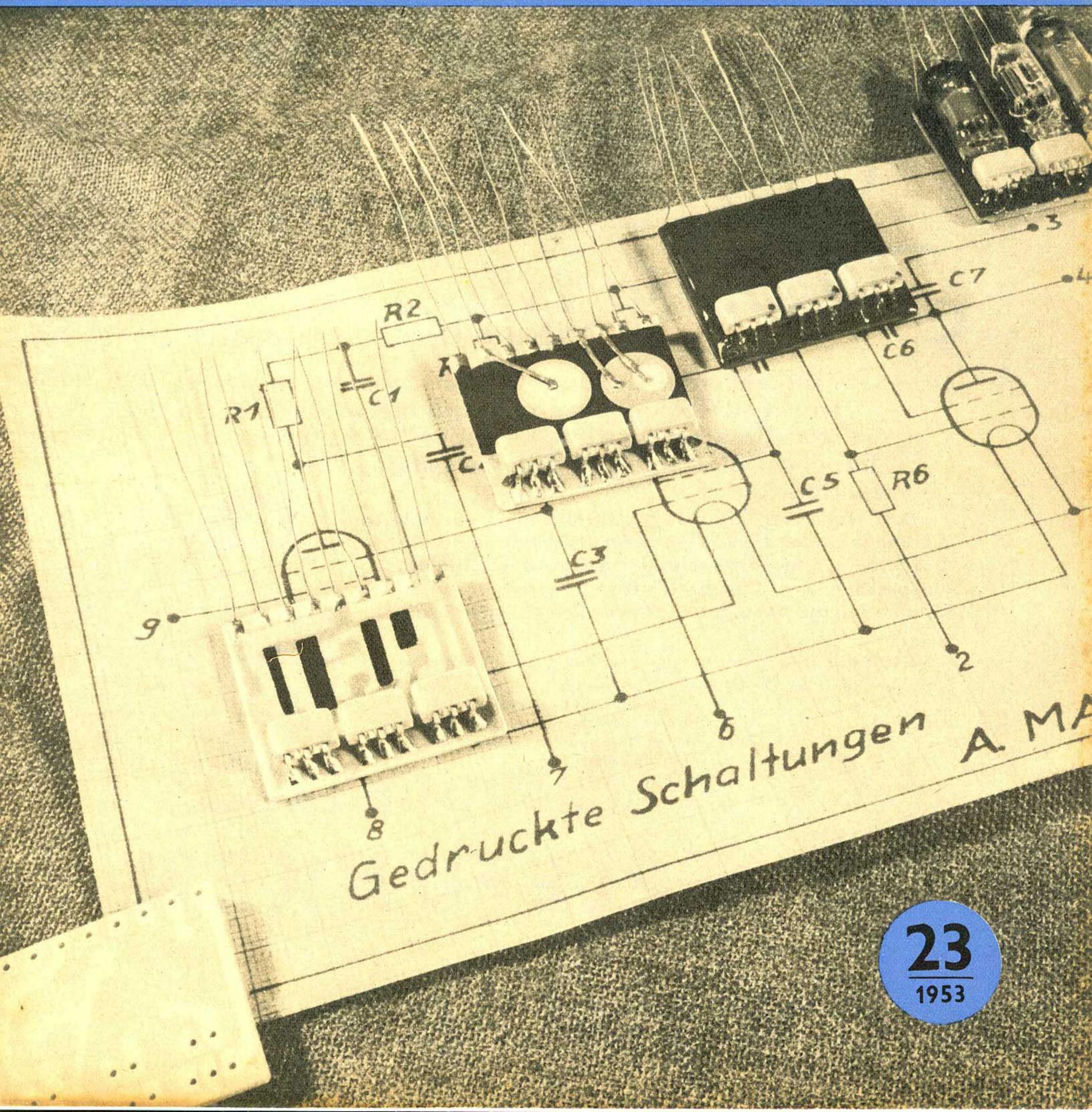


FUNK TECHNIK

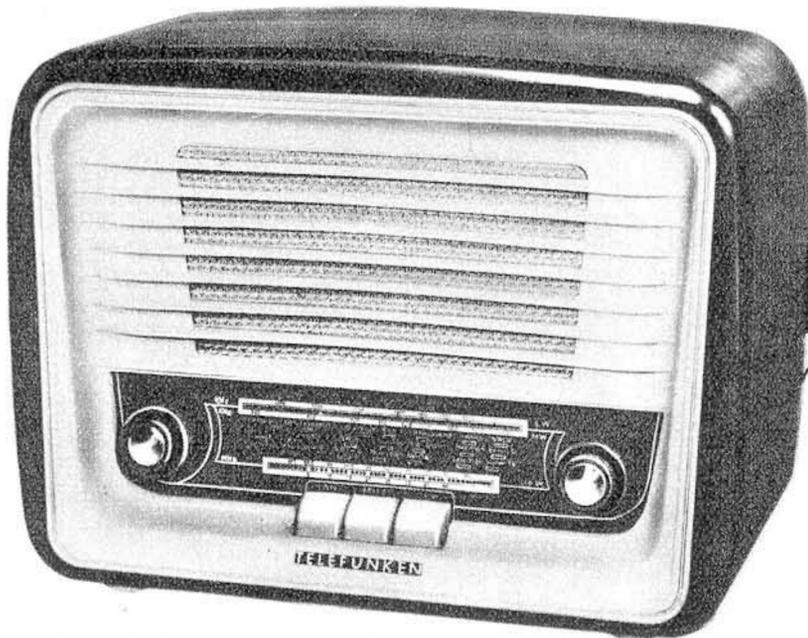
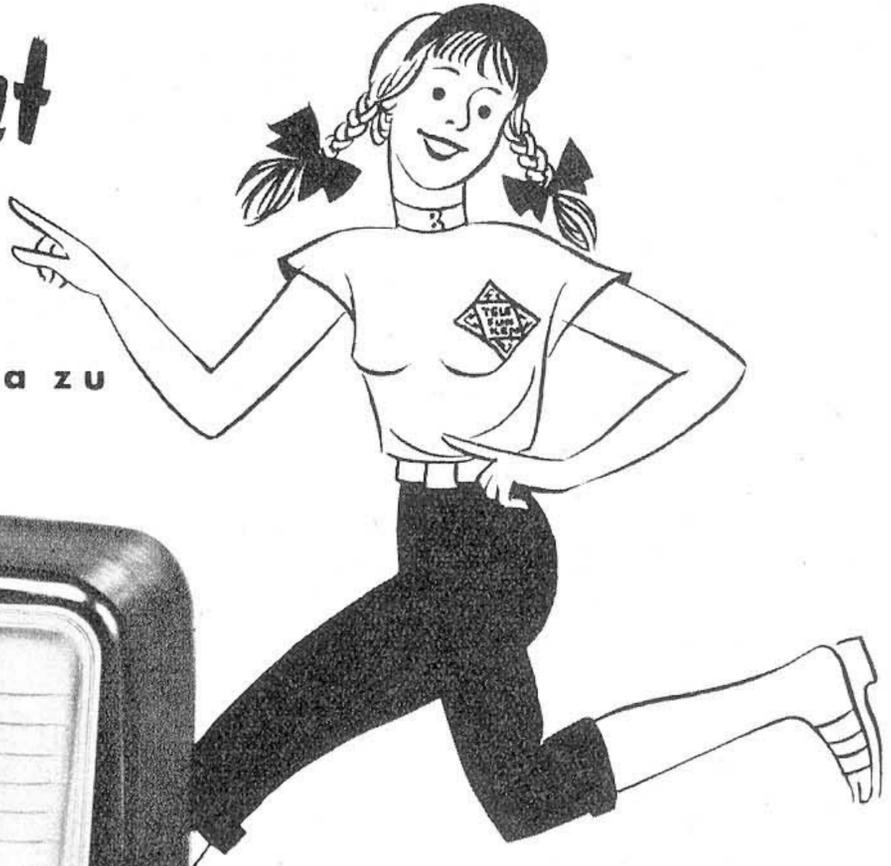
Fernsehen Elektronik



Gedruckte Schaltungen A. MA

„Anschluß nicht verpassen“

ruft Ihnen Pfiffika zu



DM 209.-

Jubilate

Die Krönung der
TELEFUNKEN-Jubiläumsserie 1953/54

Ein vollendeter Super großer Leistung im hochwertigen Holzgehäuse zu wirklich erschwinglichem Preis. Ein Schmuckstück für jedes Heim, formschön, handlich, platzsparend mit vielseitiger Verwendbarkeit.

Drei Wellenbereiche: UKW, Mittel, Lang • variable Tonblende • eingeb. UKW-Dipol u. Ferrit-Stubantenne • Ratio-Detektor • Schwundregelung • perm.-dyn. Qualitäts-Lautsprecher • zwei Ortssender-Tasten durch getrennte Abstimmung auf AM u. FM • hochwertiges Holzgehäuse

WIRKUNGSVOLLE WERBEHILFEN
wie den hier abgebildeten mehrfarbigen Schaufenster-Blickfang (Höhe 73 cm) erhalten Sie kostenlos von unseren Geschäftsstellen. Bitte sofort bestellen! Denn auch Sie sollen

**DEN ANSCHLUSS
NICHT VERPASSEN**



TELEFUNKEN



FUNK- TECHNIK

CHEFREDAKTEUR CURT RINT

AUS DEM INHALT

Bauelemente als Grundlage der Weiterentwicklung	731	Neue Röhren	
Fernsehempfänger 1953/54, Ergänzungstypen	732	PCC 85 und PCF 80 — zwei neue Mischröhren für den Fernsehempfänger	743
Nachlese: Neue Einzelteile	735	PCF 82 — eine neue Mischröhre	746
FT-Kurznachrichten	737	Anpassungsmessung im UKW-Bereich ..	747
Moderner AM/FM-Großsuper »9953« für den Selbstbau	738	Kofferdiktiergerät für Batteriebetrieb ..	748
Fernschaltung der Gegenstation	741	Von Sendern und Frequenzen	750
Das Magische Auge als Oszillator und Anzeigeröhre im Resonanzfrequenzmesser	741	Kennlinienumzeichnung für den gegengekoppelten Verstärker	751
Kleine Probleme		Korrosionen an UKW- und Fernsehantennen	754
Bahnhoislautsprecheranlage zum Anschluß an den Märklin-Bahntrafo	742	FT-ZEITSCHRIFTENDIENST	
Gleichstrom-Zusatzgerät für Fonogeräte	742	Automatische Verstärkungsregelung in Fernsehempfängern	756

Zu unserer Titelseite: Gedruckte Schaltungen für Hörhilfen (s. S. 736 „Neue Einzelteile“)

Aufnahme: FT-Schwahn

Bauelemente als Grundlage der Weiterentwicklung

Im Mittelpunkt des öffentlichen Interesses stehen in unserer Branche auf technischem Gebiet vorwiegend die betriebsfertigen Rundfunk-, Fernsehempfänger, Verstärker, Magnetton- und Fonogeräte in den verschiedensten Ausführungen. An die bedeutende und vielfach ausschlaggebende Rolle, die in diesen Geräten dem Einzelteil grundsätzlich zukommt, denken vielfach nur Techniker und Praktiker. Die tägliche Werkstatt- und Laborarbeit stellt Probleme, die man häufig nur von der Einzelteilseite aus klären kann. Von der Qualität des Bauelements hängen Leistungsfähigkeit und Betriebssicherheit in hohem Maße ab. Es gibt keinen Hersteller, der an dieser Tatsache achtlos vorübergehen könnte. Die Auswahl der Einzelteile erfolgt mit größter Sorgfalt. Die kritischen Teile werden vor dem Einbau in das Gerät oft mehrfach geprüft. Der Reparaturtechniker mit langjährigen Erfahrungen weiß um das Qualitätsprinzip in der Einzelteilerfertigung sehr wohl Bescheid. Nicht nur die elektrischen Eigenschaften, sondern auch die mechanische Ausführung des Bauteiles (insbesondere die Art der Anschlüsse) sind für die Betriebssicherheit eines Rundfunkempfängers von Wichtigkeit. Nur wenige wissen, welche Kleinarbeit in den Entwicklungslaboratorien der Radioindustrie geleistet wird, um festzustellen, ob ein bestimmter Einzelteil mit gutem Gewissen verwendet werden kann, ohne die Störanfälligkeit zu erhöhen. Vielfach hat die Kalkulation mitzureden und stellt Bedingungen, die es verbieten, ein teureres Bauelement mit optimalen betrieblichen Eigenschaften zu verwenden, wenn ein anderer, billigerer Bauteil nahezu gleiche Eigenschaften zeigt. In den meisten Fällen kann schon bei den ersten Versuchsgeräten, die das Labor herstellt, beurteilt werden, ob die Einzelteilerwahl glücklich getroffen worden ist. Aber erst die praktische Erprobung über einen längeren Zeitraum pflegt die Laborerfahrung zu bestätigen oder zu ergänzen. Auch in anderen Industriezweigen läßt es sich nicht vermeiden, daß nach Anlaufen der ersten Serie gewisse Mängel festgestellt werden. Solche Mängel führen zu anderer Einzelteilerbemessung oder zu Änderungen der Schaltung oder des konstruktiven Aufbaus. Die Rundfunkgerätefabriken setzen alles daran, um über ihre Werksvertretungen und Instandsetzungsstellen möglichst frühzeitig die Erfahrungen auszuwerten und noch bausichere Einzelteile zu verwenden.

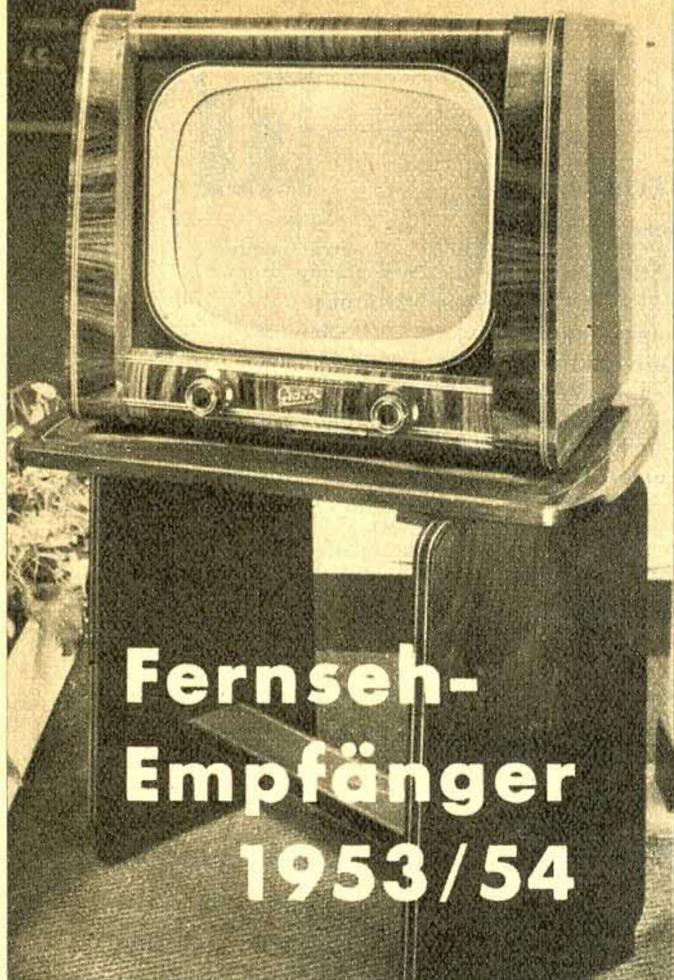
Es ist nicht ausgeschlossen, daß manche Bauelemente nach ein- oder zweijähriger Betriebszeit frühzeitige Alterungserscheinungen zeigen und dann Reparaturen des Empfängers hervorrufen. Die hohe Betriebssicherheit vieler Geräte, die erst nach mehreren Jahren die erste Instandsetzung nötig haben, beweist jedoch, welche Fortschritte auch in dieser Hinsicht erreicht wurden. Nach einer durch die Nachkriegszeit bedingten Übergangszeit, in der es wenig Sinn hatte, strenge Bedingungen an lange Lebensdauer der Bauelemente zu stellen, ist heute der Vorkriegsstand wieder erreicht und überschritten worden. Neue Werkstoffe mit günstigeren betrieblichen Eigenschaften beseitigen Fehlerquellen früherer Erzeugnisse. Modernere Fertigungsverfahren gestatten es andererseits auch, zu billigeren Preisen zu kommen. Gerade dieser Punkt ist bei der gegen-

wärtigen Lage der Radiowirtschaft, die von Jahr zu Jahr höhere Leistungen und niedrigere Herstellungskosten anstrebt, außerordentlich wichtig. Die maßgebenden Einzelteilerfabrikanten wissen von Kalkulations Sorgen für Bauelemente zu berichten. Oft handelt es sich bei einem Einzelteil um Bruchteile eines Pfennigs, die für einen Gerätehersteller ausschlaggebend sein können, wenn Bestellungen von mehreren tausend Stück getätigt werden sollen.

Die Großindustrie betrachtet es als ihre Aufgabe, möglichst viele Bauteile in eigenen Fabriken zu fertigen. Es gibt wohl nirgendwo bessere Möglichkeiten, die Betriebseigenschaften eines Bauelementes zu erproben, als in einem Unternehmen, welches das gesamte Gebiet der elektrischen Nachrichtentechnik betreut. Bei der Entwicklung eines Empfängers z. B. werden sehr schnell die Forderungen erkannt, die ein Bauelement erfüllen soll. Die Erprobung des Geräts beweist, ob diesen Forderungen entsprochen worden ist oder ob der einzelne Bauteil noch verbessert werden muß und in welcher Richtung die Weiterentwicklung zu verlaufen hat. Hieraus ergeben sich bestimmte Forschungstendenzen nach der physikalischen oder nach der technologischen Seite. Die gefundenen Lösungen führen zu bestimmten Fertigungs- und Prüfverfahren, die ihrerseits wieder entsprechende Fertigungs- und Prüfeinrichtungen ergeben. Die gegenseitige Unterstützung bei der Entwicklung von Geräten und Bauteilen führte andererseits zu Spitzenleistungen, die den Weltruf mancher Großfirma begründen konnten.

Neben der Leistungssteigerung und der rationellen Fertigung ist es vor allem die Miniaturtechnik, welche die gegenwärtige Einzelteilerherstellung kennzeichnet. Auf diesem Gebiet haben es die weit über hundert Firmen der Bauelemente-Industrie durch intensive Forschungsarbeit, Studium des Auslandsmarktes und enge Zusammenarbeit mit dem Gerätehersteller zu großen Leistungen gebracht. Dies gilt vor allem für die Fertigung von Kondensatoren, Elektrolytkondensatoren und Röhren. Die Forderungen der Fernsehtechnik führten zu beachtlichen Fortschritten auf dem Gebiet der keramischen Kondensatoren und zu sehr zweckmäßigen kleinsten Bauformen. Es konnten hochfrequenztüchtige Materialien geschaffen werden, mit denen sich selbst für höchste Frequenzen geeignete Schaltelemente herstellen lassen. Eine Umwälzung brachten auch die neuzeitlichen Ferrite und zuletzt die Ferritstäbe; in Form der Ferritstabantennen wurden sie zu einem wichtigen neuen Bauelement im AM-Teil des Rundfunkempfängers.

Nicht zu vergessen sind schließlich die Fortschritte auf dem Gebiet der Halbleitertechnik. Der Selengleichrichter in seinen neuesten Bauformen ist ein unersetzliches Bauelement des modernen Rundfunk- und Fernsehgerätes geworden. Auch der Heißleiter zur verzögerten Einschaltung von Geräten oder zur Unterdrückung von Einschaltstromspitzen hat sich das Allstromgerät erobert. Der neuzeitliche Richtleiter konnte sich vor allem in Modulatorschaltungen durchsetzen. Welche Möglichkeiten durch die Weiterentwicklung des Transistors für die Nachrichtentechnik gegeben sind, dürfte die zukünftige Entwicklung zeigen. d.



Fernseh- Empfänger 1953/54

ERGÄNZUNGSTYPEN

Über ein zu geringes Angebot an Fernsehempfängern kann sich der Markt bestimmt nicht beklagen. Eine Zeitlang schien es, vor allem während der Großen Deutschen Rundfunk-, Phono- und Fernsehausstellung in Düsseldorf, als ob der Handel mit einer Unzahl neuer Typen überschwemmt werden würde. Fabriken mit Rationalisierungs-Bestrebungen beschränkten sich zwar vielfach auf eine einzige Chassiskonstruktion, die entweder als Tisch- oder als Standgerät geliefert wird, aber zahlreiche größere Firmen kamen doch mit mehreren neuen Modellen heraus. Diese wurden zunächst nicht gefertigt, sondern waren typische Labormuster und dazu bestimmt, den Publikumsgeschmack zu ermitteln. Die Entscheidung über die manchmal verwirrende Fülle der angebotenen Muster fiel in den letzten Wochen.

Andererseits bemühten sich zahlreiche Konstrukteure, den Abnehmerkreisen in zweierlei Hinsicht zu entsprechen. Obwohl mit der 1000-DM-Preisgrenze für einen hochqualifizierten Fernsehempfänger angemessener Ausstattung die niedrigste, einer sachlichen Kalkulation noch unterworfenen Preislage erreicht schien, wurde doch versucht, durch gewisse Vereinfachungen im schaltungstechnischen Aufbau und Kombination mit dem Rundfunkempfänger zu noch niedrigeren Preisklassen zu kommen. Man hatte ferner die Erfahrung gemacht, daß die mit Kaskode-Vorstufe ausgestatteten Fernsehempfänger unter Verwendung der Röhre PCC 84 wesentlich empfindlicher sind als Empfänger mit Pentoden-Vorstufe. Bei der gegenwärtigen Situation der Fernsehversorgung werden hochempfindliche Fernsehempfänger gewünscht und daher fast alle Geräte auf Kaskoden-Eingangsstufe umgestellt. Mancher Fernsehempfänger enthält neue patentreife Ideen. Dieser Umstand ist die Erklärung dafür, daß die ersten vom Fließband kommenden Empfänger bestimmter Typen erst im Laufe des Dezember zu erwarten sind. Über interessante Fortschritte in dieser Hinsicht werden wir unsere Leser noch unterrichten.

Die nach dem Neuheitentermin bekanntgewordenen Fernsehempfänger benutzen vorwiegend entweder 36-cm- oder 43-cm-Bildröhren mit Schirmflächen in den Formaten 22×29 cm bzw. 27×36 cm. Bezüglich der Röhrenbezeichnung macht sich in letzter Zeit immer mehr die Tendenz bemerkbar, die zeitweise fast ausschließlich benutzten Zollangaben (z. B. „14-Zoll-Röhre“) fallen zu lassen und die dem deutschen Sprachgebrauch entsprechenden Bezeichnungen zu wählen (z. B. 36-cm-Röhre).



Bis zum 1. 11. 1953 bekanntgewordene Ergänzungen zur Tabelle „Fernseh-Empfänger 1953/54“ (s. FUNK-TECHNIK Bd. 8 [1953], H. 16, S. 1 ... IV und FUNK-TECHNIK Bd. 8 [1953], H. 17, S. 559

BRAUN

TV 45 T / Tischgerät / 10 Kanäle + 2 Reserve / 220 V ~ / 160 W / eingebaute Antenne / Bildröhre: MW 43-61 / 27×36 cm / Tonteil: Intercarrier / perm. dyn. Lautsprecher (150×210 mm, oval); seitlich / Röhren: 19 + Bildröhre + 2 Germ. Diod. / PCC 84, PCF 82, 7 × EF 80, PL 83, PABC 80, PL 82, 3 × ECC 82, PL 81, PL 82, PY 83, DY 80 / Bild-ZF: 25,75 MHz / Ton-ZF: 20,25 MHz / Gehäuse: Edelholz, 480×640×450 mm

TV 45 S / Standgerät / Daten wie TV 45 T / Gehäuse: Edelholz, 990 × 620 × 450 mm

GRUNDIG

310 / Tischgerät / 10 Kanäle + 2 Reserve / 220 V ~ / 160 W / eingebaute Antenne / Bildröhre: 17 LP 4 oder BS 42 R 3, 27 × 36 cm / Bild- und Ablenkteile: Kaskode-Vorstufe / Trommelschalter / Synchronisierung durch Phasenvergleich / Tonteil: Intercarrier / perm. dyn. 4-W-Lautspr. (110 × 160 mm, oval); vorn / Röhren: 20 Röhren + Bildröhre + 2 Selengleichrichter / PCC 84, ECC 81, 3 × EF 94, EF 80, EAA 91, PL 83, EF 94, PABC 80, PL 82, PCF 82, ECC 81, PL 82, EAA 91, ECC 82, PL 81, PY 81, PY 83, DY 80, 2 × 220 E 200, U 2030 L / Bild-ZF: 27 MHz / Ton-ZF: 21,5 MHz / Gehäuse: Edelholz, 520 × 480 × 420 mm

640 / Truhe / 10 Kanäle + 2 Reserve / 220 V ~ / 160 W / eingebaute Antenne / Bildröhre: 17 LP 4 oder BS 42 R 3, 27 × 36 cm / Bild- und Ablenkteile: Kaskode-Vorstufe / Trommelschalter / Synchronisierung durch Phasenvergleich / Tonteil: Intercarrier / perm. dyn. 4-W-Lautspr. (250 mm ϕ); vorn / Röhren: 21 Röhren + Bildröhre + 2 Selengleichrichter / PCC 84, ECC 81, 3 × EF 94, EF 80, EAA 91, PL 83, 2 × EF 94, EABC 80, PL 82, PCF 82, ECC 81, PL 82, EAA 91, ECC 82, PL 81, PY 81, PY 83, DY 80, 2 × 220 E 200, U 2030 L / Bild-ZF: 27 MHz / Ton-ZF: 21,5 MHz und 5,5 MHz / Gehäuse: Edelholz, 550 × 870 × 530 mm

642 / Kombinationsschrank mit Fernseh- und Rundfunkempfänger sowie Plattenwechsler / Daten des Fernsehempfängers vgl. Grundig 640 / Daten des Rundfunkempfängers vgl. Grundig 2042 W / perm. dyn. Lautspr. (250 mm ϕ); elektrost. Hochtonsystem / Gehäuse: Edelholz, 1040 × 550 × 870 mm

644 / Kombinationsschrank mit Fernseh- und Rundfunkempfänger sowie Tonbandgerät Grundig TM 700 / Daten des Fernseh- und Rundfunkempfängers vgl. Grundig-Kombinationsschrank 642 / Gehäuse: Edelholz, 1039 × 873 × 547 mm

710 / Truhe mit Türen / 10 Kanäle + 2 Reserve / 220 V ~ / 180 W / eingebaute Antenne / Magischer Rahmen / Bildröhre: 21 FP 4, 35 × 49 cm / Bild- und Ablenkteil: Kaskode-Vorstufe / Trommelschalter / Synchronisierung durch Phasenvergleich / Tonteil: Intercarrier / perm. dyn. 10-W-Lautspr. (220 × 350 mm, oval); vorn / Röhren: 23 Röhren + Bildröhre + Germanium-Diode + 2 TrGl / PCC 84, ECC 81, 3 × EF 94, EF 80, EAA 91, PL 83, 2 × EF 94, EABC 80, EBC 41, 2 × EL 84, PCF 82, ECC 81, PL 82, EAA 91, ECC 82, PL 81, PY 81, PY 83, DY 80, RL 116, 2 × 220 E 200, U 2030 L / Bild-ZF: 27 MHz / Ton-ZF: 21,5 MHz und 5,5 MHz / Gehäuse: Edelholz, 720 × 1000 × 560 mm

910 / Luxus-Kombinationsschrank mit Fernseh- und Rundfunkempfänger, Tonbandgerät und Plattenwechsler / 10 Kanäle + 2 Reserve / 220 V ~ / eingebaute Antenne / Fernbedienung / Magischer Rahmen / Bildröhre: 27 GP 4 L, 45 × 60 cm / Bild- und Ablenkteil: Kaskode-Vorstufe / Sensituner / Synchronisierung durch Phasenvergleich / Tonteil: Intercarrier / Röhren: 27 Röhren + Bildröhre + 2 Selengleichrichter / PCC 84, ECC 81, 3 × EF 94, EF 80, PL 83, 2 × EF 94, EABC 80, EBC 41, 2 × EL 84, EF 80, 2 × ECC 81, EL 92, ECC 81, 6 L 6, EAA 91, ECC 82, 2 × 6 BQ 6, 2 × 6 V 3, 2 × 1 B 3 / Gehäuse: Edelholz, 1620 × 1112 × 580 mm

KAISER

FE 17 T / Tischgerät / 10 Kanäle + 2 Reserve / Wechselstrom / 195 W / eingebaute Antenne / Bildröhre: MW 43-61, 27 × 36 cm / Bildteil: Kaskode-Vorstufe / Trommelschalter / Tonteil: Intercarrier / perm. dyn. 4-W-Lautsprecher (175 mm ϕ); seitlich / Röhren: 19 Röhren + Bildröhre + 2 Germanium-Dioden / PCC 84, PCF 82, 4 × EF 80, EF 80, PL 83, 2 × EF 80, PABC 80, PL 82, 2 × ECC 82, PL 82, ECC 82, PL 81, PY 83, DY 80, U 1530 L / Bild-ZF: 25,75 MHz / Ton-ZF: 20,25 MHz / Gehäuse: Edelholz, 600 × 510 × 560 mm / Gewicht 42 kg

KREFFT

Weltfunk TD 5436 / Tischgerät / 10 Kanäle + 2 Reserve / 220 V ~ / 150 W / eingebaute Antenne / Bildröhre: MW 36-44, 22 × 29 cm / Bild- und Ablenkteil: Kaskode-Vorstufe / direkt synchronisierter Sperrschwinger / Multivibrator, katodengekoppelt, mit phasensynchronisierter Schwungradschaltung / Tonteil: Intercarrier / perm. dyn. Lautsprecher (95 × 155 mm, oval); seitlich / Röhren: 17 Röhren + Bildröhre + 3 Germanium-Dioden / PCC 84, ECC 81, 3 × EF 80, PL 83, EF 80, PABC 80, PL 82, ECC 81, PCL 81, ECL 80, PL 81, FY 81, EY 51, 2 × PY 82 / Bild-ZF: 25,62 MHz / Ton-ZF: 20,12 MHz / Gehäuse: Preßstoff, 485 × 400 × 415 mm / Gewicht: 22 kg

Weltfunk TD 5436-FD / entspricht Weltfunk TD 5436, jedoch ohne Tonteil

Weltfunk TD 5443 / Tischgerät mit Aufstelltisch / Daten wie Krefft-Weltfunk TD 5436 / Bildröhre: Bs 42-R 2, 27 × 36 cm / Gehäuse: Edelholz, 580 × 500 × 485 mm / Gewicht: 31 kg

Weltfunk SD 5443 A / Standgerät / 10 Kanäle + 2 Reserve / Chassis wie TD 5436 / Bildröhre: Bs 42-R 2, 27 × 36 cm / 2 perm. dyn. Lautspr. (210 mm ϕ und 130 mm ϕ) / Gehäuse: Edelholz, 970 × 550 × 525 mm, passend zu Weltfunk-Musikschrank W 538 A und Krefft-Hausbar 50 I

Weltfunk SD 5443 L / Standgerät / 10 Kanäle + 2 Reserve / Chassis wie TD 5436 / Bildröhre: Bs 42-R 2, 27 × 36 cm / 2 perm. dyn. Lautspr. (210 mm ϕ und 130 mm ϕ) / Gehäuse: Edelholz, 980 × 650 × 560 mm, passend zu Weltfunk-Musikschrank W 539 L

Weltfunk-Kombinationstruhe / enthält Fernsehempfänger Krefft-Weltfunk TD 5436-FD, Rundfunkempfänger Krefft-Weltfunk W 538 mit Dual-Plattenwechsler / Edelholzgehäuse, 1100 × 950 × 560 mm

Weltfunk-Luxus-Kombination / bestehend aus Fernsehstandgerät SD 5443 L und Krefft-Weltfunk-Musikschrank W 539 L

Weltfunk-Stil-Anbau-Kombination / bestehend aus Fernsehstandgerät SD 5443 A und Krefft-Weltfunk-Musikschrank W 538 A sowie Krefft-Kühlbar 50 l

LEMBECK

LFS 1730 / Tischgerät / 10 Kanäle / 220 V \approx / 130 W / Bildröhre: MW 36-44, 22 × 29 cm / Bild- und Ablenkteil: Kaskode-Vorstufe / Kanal-Wählschalter-Sperrschwinger / Multivibrator / Tonteil: Intercarrier / 1 perm. dyn. Lautspr. / Röhren: 16 Röhren + Bildröhre + 2 Germanium-Dioden + TrGl. / PCC 84, ECC 81, 3 × EF 80, EB 41, PL 83, ECL 80, 2 × ECL 80, PL 81, PY 81, EY 51, EF 80, PABC 80, PL 82 / Bild-ZF: 27,25 MHz / Ton-ZF: 21,75 MHz / Gehäuse: Edelholz, 620 × 452 × 444 mm / Gewicht: 26,5 kg

LFS 1730 T / Truhe / enthält Chassis LFS 1730 / eingebaute Antenne / Gehäuse: Edelholz, 1010 × 620 × 444 mm / Gewicht: 38,5 kg

LOEWE OPTA

Atrium / Tischgerät / 10 Kanäle + 2 Reserve / 220 V \approx / 110 W / Bildröhre: MW 36-44, 22 × 30 cm / Bild- und Ablenkteil: Kaskode-Vorstufe / Kanalwähler / Sperrschwinger / Multivibrator / Synchr. durch Phasenvergleich / Tonteil: Intercarrier / perm. dyn. 3-W-Lautsprecher (100 × 145 mm, oval); vorn / Röhren: 14 Röhren + Bildröhre + 5 Germanium-Dioden + TrGl. / PCC 84, ECC 81, EF 80, EF 80, EF 80, PL 83, PCF 80, ECC 82, PL 81, PY 81, EY 51, ECC 80, PCL 81 / Bild-ZF: 28,75 MHz / Ton-ZF: 23,25 MHz / Gehäuse: Edelholz, 450 × 435 × 400 mm

Tribüne / Standgerät / 10 Kanäle + 2 Reserve / 220 V \approx / 110 W / eingebaute Antenne / Bildröhre: MW 36-44, 22 × 30 cm / Bild- und Ablenkteil: Kaskode-Vorstufe / Kanalwähler / Sperrschwinger / Multivibrator / Synchr. durch Phasenvergleich / Tonteil: Intercarrier / 2 Lautspr., perm. dyn., 3 Watt (je 210 mm ϕ); vorn / Röhren: 14 Röhren + Bildröhre + 5 Germanium-Dioden + TrGl. / PCC 84, ECC 81, EF 80, EF 80, EF 80, EF 80, PL 83, PCF 80, ECC 82, PL 81, PY 81, EY 51, ECL 80, PCL 81 / Bild-ZF: 28,75 MHz / Ton-ZF: 23,25 MHz / Gehäuse: Edelholz, 920 × 550 × 470 mm

Arena / Luxustruhe / 10 Kanäle + 2 Reserve / 220 V \approx / 150 W / eingebaute Drehantenne / Fernbedienungsanschluß für Helligkeitsregelung / Bildröhre: MW 43-43 oder Loewe-Opta AR 40, 28 × 37 cm / Bild- und Ablenkteil: Kaskode-Vorstufe / Kanalwähler / Sperrschwinger / Multivibrator / Synchr. durch Phasenvergleich / Tonteil: Intercarrier / 2 perm. dyn. 8-W-Lautsprecher (220 mm ϕ) + 1 elektrost. System (80 mm ϕ); vorn / Röhren: 17 Röhren + Bildröhre + 4 Germanium-Dioden + 1 TrGl. / PCC 84, 5 × EF 80, PL 83, ECL 80, 3 × ECC 82, PL 81, PY 81, EY 51, 2 × PL 82, PABC 80 / Bild-ZF: 28,75 MHz / Ton-ZF: 23,25 MHz / Gehäuse: Edelholz, 930 × 706 × 540 mm / Türen versenkbar / Laufrollen / Gewicht: 56,5 kg

METZ

702 / Tischgerät / 2 Kanäle (auswechselbar) / 220 V \approx / etwa 120 W / Bildröhre: MW 36-44, 22 × 29 cm / Bild- und Ablenkteil: Kaskode-Vorstufe / Schwungrad-Synchronisierung / Tonteil: Intercarrier / perm. dyn. Lautspr. 4 W, oval (nur bei Gerät mit Tonteil) / Röhren: 12 Röhren + Bildröhre + 7 Germanium-Dioden + TrGl. / PCC 84, ECC 81, 3 × EF 80, PL 83, PCF 80, ECL 80, PCF 80, PL 81, PY 81, EY 81 / Bild-ZF: 38,9 MHz / Ton-ZF: 33,4 MHz / Edelholz, 470 × 430 × 395 mm / Gewicht: 18,5 kg

OPTA-SPEZIAL

8054 / Tischgerät / 10 Kanäle / 220 V \approx / etwa 130 W / Bildröhre: MW 36-44, 22 × 29 cm / Bild- und Ablenkteil: Kaskode-Vorstufe / Induktive Abstimmung / Kippgeneratoren für Bild und Zeile: Sperrschwinger / Tonteil: Intercarrier / perm. dyn. Lautspr. (210 × 150 mm, oval); seitlich / Röhren: 19 Röhren + Bildröhre + 2 Germanium-Dioden / PCC 84, ECC 81, 4 × EF 80, EB 41, PL 83, PCL 81, 2 × EF 80, PCL 81, ECL 80, ECC 82, PL 81, PY 81, EY 51, 2 × PY 82, 2 × DS 60 / Bild-ZF: 23,5 MHz / Ton-ZF: 5,5 MHz / Gehäuse: Edelholz, 570 × 420 × 440 mm

PHILIPS

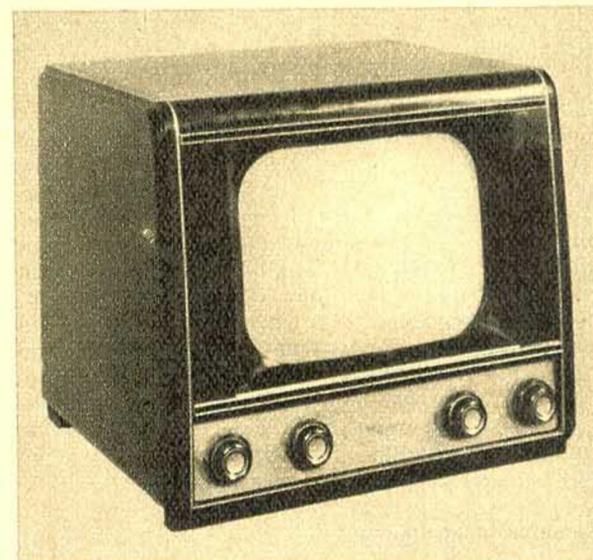
RTD 1734 A / Fernseh-Musikschrank-Kombination / enthält Fernseher-Chassis TD 1720 A, Spitzensuper Philips Uranus 54, Plattenwechsler mit Pausenschalter, Tonbandgerät mit 19 cm Bandgeschwindigkeit, Mikrofon und Heimrufanlage / 2 perm. dyn. Lautspr. (210 mm ϕ und Hochtonsystem, kombiniert) / Versenkbare Türen für Fernsehgerät / Bildhelligkeit fernbedienbar / Gehäuse: Edelholz, 1900 × 1100 × 600 mm

SCHAUB

Illustra FET / Tischgerät / 10 Kanäle + 2 Reserve / 220 V \approx / 145 W / Bildröhre: MW 36-44 oder MW 36-49, 22 × 29 cm / Bild- und Ablenkteil: Kaskode-Vorstufe / Kanalschalter / Tonteil: Intercarrier / perm. dyn. Lautspr., 150 × 90 mm; vorn / Röhren: 18 Röhren + Bildröhre + 4 Germanium-Dioden + TrGl. / PCC 84, ECC 81, 3 × EF 94, EF 80, PL 83, 3 × EF 94, PL 82, ECC 81, PCL 81, ECC 81, PL 81, PY 83, EY 51, C 220 C 400 E / Bild-ZF: 25,7 MHz / Ton-ZF: 20,2 MHz / Gehäuse: Edelholz, 504 × 420 × 420 mm

Die billigen Preisklassen

Die Entwicklungsingenieure in den Fernsehlabors hatten keine leichte Aufgabe, als es galt, billige Empfänger hoher Leistungsfähigkeit zu schaffen. An der grundsätzlichen Schaltung durfte nichts geändert werden. Dagegen erschienen gewisse schaltungstechnische Vereinfachungen und sorgfältige Einzelteilentwicklungen als aussichtsreich. Ein gutes Beispiel hierfür ist der *Krefft-Weltfunk* Tischempfänger „TD 5436“. Die Eingangs- und Mischstufen sind mit den Röhren PCC 84 und ECC 81 bestückt, an die sich ein dreistufiger Bild-ZF-Teil (3 × EF 80) anschließt. Der Tonteil kommt mit den Röhren EF 80, PABC 80 und PL 82 aus. Amplitudensieb und Bildablenkteil begnügt sich mit den Röhren ECC 81 bzw. PCL 81. Im Zeilenablenkteil und für die Hochspannungserzeugung werden die Röhren ECL 80, PL 81, PY 81 und EY 51 verwendet. In diesem Empfänger sind ins-



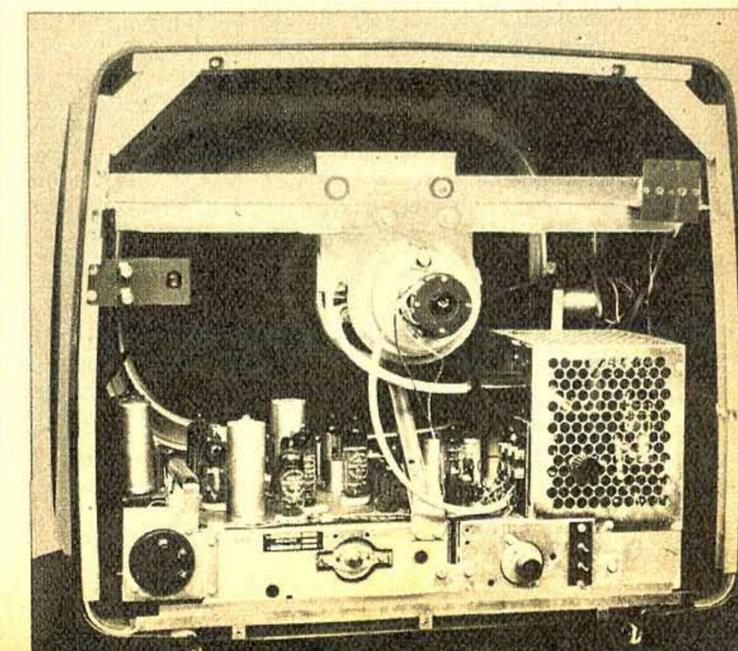
Krefft-Weltfunk-Fernsehempfänger „TD 5436“ mit Bakelitgehäuse. Im Titel auf Seite 732: Graetz-Tisch-Fernsehempfänger auf einem Powerphon-Tisch mit drehbarer Platte. Unten: Rückansicht eines geöffneten Philips-Tisch-Fernsehempfängers

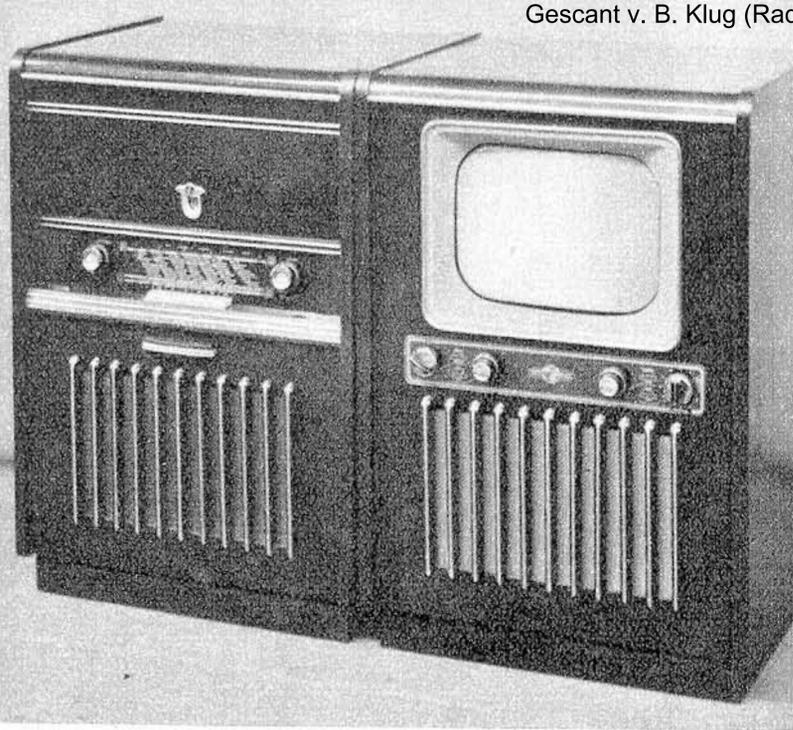
gesamt nur 17 Röhren vorhanden. Eine weitere Verringerung wäre im Netzteil durch den Ersatz der 2 × PY 82 durch Trockengleichrichter möglich.

Eine nicht unwesentliche Preisreduzierung geht bei diesem Fernsehempfänger auf das Gehäusekonto. *Krefft* verzichtete beispielsweise auf das bei Fernsehempfängern bisher traditionelle Holzgehäuse und bevorzugt eine zweckmäßige Preßstoffausführung. In Fachkreisen wurde die Verwendung eines Preßstoffgehäuses für Fernsehempfänger lebhaft erörtert. Preßstoffgehäuse lassen sich so stabil ausführen, daß z. B. auch Chassis mit größerem Gewicht (etwa 20 kg) stabil untergebracht werden können und Transportschäden (wie die Erfahrungen gezeigt haben) nicht zu befürchten sind.

Mit der beschriebenen Ausstattung gelang es, einen Tischfernsehempfänger in einer Preislage von etwas über 800 DM auf den Markt zu bringen. Eine noch weitergehende Verbilligung gestattet der Verzicht auf einen besonderen Tonteil. In einer Sonderausführung (*Krefft-Weltfunk* „TD 5443“) wird die erste Harmonische des Intercarrier-Tonträgers einer besonderen Ausgangsbuchse zugeführt (11 MHz) und gelangt von hier aus zu entsprechenden Eingangsbuchsen von zugehörigen Rundfunksupern mit 11 MHz Zwischenfrequenz.

Während ein solcher Fernsehempfänger zu einem Preis unterhalb 800 DM geliefert werden kann, bietet der *Metz*-Tischempfänger „702“ ein Beispiel



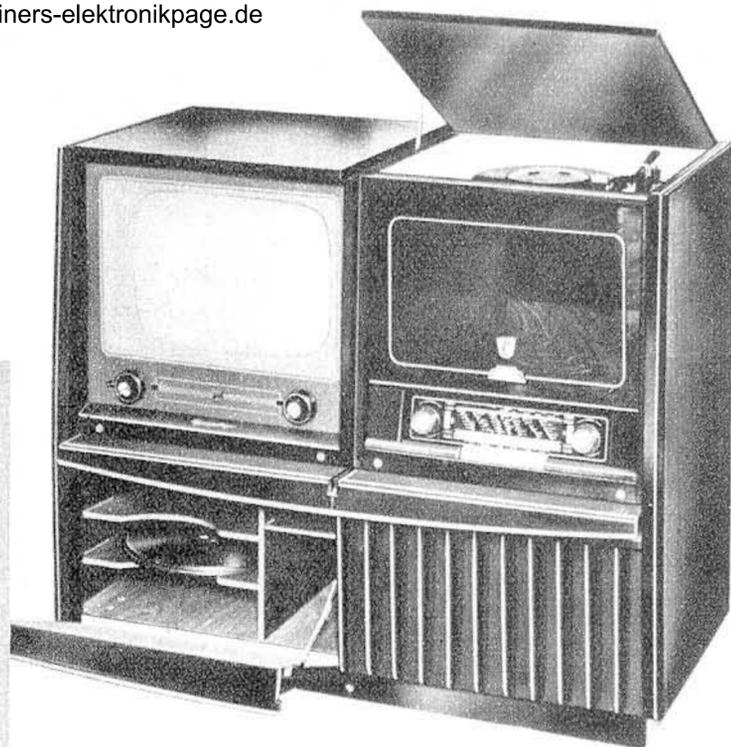


← Krefft-Standard-Kombination

Grundig-Kombinationsschrank „642“ →



Fernseh- und Radio-Truhe „Nora-Heliophon“



dafür, wie sich durch weitere Vereinfachungen im HF-Teil, die sich jedoch nicht auf die Empfangsqualität auswirken, ein noch preiswerterer Empfänger herstellen läßt. Diesen Fernsehempfänger gibt es in zwei verschiedenen Ausführungen mit und ohne Tonteil. An Stelle der sonst üblichen 10+2-Kanäle sind hier nur 2 Kanäle vorgesehen, deren Spulenleisten sich mühelos gegen andere auswechseln lassen, wenn aus irgendwelchen Gründen ein Kanalwechsel notwendig sein sollte. Die Zukunft wird zeigen, ob das deutsche Publikum solche Lösungen bevorzugt oder lieber eine weitere Monatsrate in Kauf nimmt, um einen 10+2-Kanalempfänger zu erhalten.

Kombinationsempfänger

Aus bekannten Gründen sucht die Radiowirtschaft einerseits dem Kunden klarzumachen, daß getrennter Fernsehempfänger und ein besonderes Rundfunkgerät zweckmäßige Lösungen sind. Andererseits bemüht sich ein Teil der Industrie, die verständlichen Wünsche des Publikums nach Kombinationsgeräten zu erfüllen. Es sollen hier nicht das Für und Wider beider Konstruktionsprinzipien erörtert werden. Allgemein fällt auf, daß einige geschickte Kombinationsmodelle bisher großen Anklang finden konnten.

Unter den Kombinationsmodellen gehört Nora-„Heliophon“ zu den interessantesten Typen, denn es enthält in einer eleganten Truhe einen hochwertigen Fernsehempfänger mit 43-cm-Bildröhre und einen AM/FM-Super für UKW und MW. Das Kombinationsgerät hat insgesamt 22 Röhren. Die Umschaltung auf Fernsehen, UKW oder MW erfolgt durch Drucktasten. Zur Stromersparnis und zur Schonung der nicht benutzten Röhren ist bei Betrieb des Rundfunkempfangsteiles der Fernseh-

Lautsprecher vorgesehen (perm.-dyn. 4-Watt-System, 200 mm ϕ ; statischer Hochtonlautsprecher, 120 mm ϕ).

Ansprechende Gehäuseformen und eine geschickte Lösung der beim Einbau auftretenden Probleme kennzeichnen drei Grundig-Kombinationstruhen; sie sind (entsprechend ihrer höheren Preisklasse) mit Fonoteil ausgestattet. Der Kombinationsschrank „642“ ist in seiner äußeren Ausstattung ein ansprechendes Möbelstück und erinnert kaum an seinen technischen Inhalt. Über den Schallplattenfächern für waagerechte und senkrechte Aufbewahrung befindet sich der Fernsehteil mit 43-cm-Bildröhre. Oberhalb des daneben angeordneten Lautsprecherraumes sieht man den Rundfunkempfänger und nach Öffnen des Gehäusedeckels den Dreitouren-Plattenspieler. Wer an Stelle des Fonochassis ein Tonbandgerät bevorzugt, kann den gleichen Kombinationsschrank unter der Bezeichnung „644“ mit Grundig-Tonbandgerät „TM 700“ erhalten. Zu den schönsten und vollendetsten Kombinationschränken gehört der Grundig-Luxus-Kombinationsschrank „910“, dessen Fernsehteil mit 68-cm-Bildröhre (Bildformat 60x45 cm) ein Spitzengerät enthält. Besondere Vorzüge sind u. a. reflexfreier Antenneneingang durch variable Richtwirkung der Einbauantenne, Sensituner, absoluter Zeilensprung durch Sperrschaltung, volle Bildschärfe ohne störenden Gittereffekt, Streifeneliminator zur Verhinderung von senkrechten schwarzen Streifen, eckenscharfe Bilder durch Cosinus-Spulen, Phasen-Synchronisierung mit Störbegrenzung usw. Dieser Spitzenluxusschrank enthält außer einem erstklassigen Rundfunkchassis einen Dreitouren-Plattenspieler und ein Tonbandgerät (Grundig „TM 700“). Eine Besonderheit des Fernsehteils ist der Magische Rahmen, der das Bildfeld erweitert.

Mit einem umfangreichen Programm ist Krefft vertreten. Die Kombinationen mit Musikschränken gestatten reiche Auswahl und fördern die nachträgliche Anschaffung der einzelnen Schrank-einheiten. Aus zwei getrennten, jedoch in den Abmessungen völlig übereinstimmenden Truhen besteht die Standard-Kombination. Der Fernseh-Standardempfänger „SD 5436“ und der Musikschrank „W 538“ mit Einfachlaufwerk stellen diese zusammensetzbare Kombination dar. Eine andere Kombination, der Weltfunk-Musik- und Fernsehschrank in Luxusausführung, setzt sich aus der Fernsehtruhe „SD 5443 L“ und dem Musikschrank „SW 539 L“ zusammen. Einer anderen Geschmacksrichtung entspricht die Stil-Anbau-Kombination. Sie vereinigt den Fernseh-Standardempfänger „SD 5443 A“, den Musikschrank „W 538 A“ und die Krefft-Kühlbar (50 l). Schließlich wird eine einheitliche Truhe geboten, die in einem Truhengehäuse Fernsehempfänger („TD 5436“), Rundfunkgerät („W 538“) und Plattenspieler vereinigt. Diese Beispiele zeigen, welche Kombinationsmög-

lichkeiten sich heute dem vielseitig orientierten Fabrikanten bieten und wie den einzelnen Geschmacksrichtungen entsprochen werden kann.

Bedienungskomfort

Von Truhen verlangt man allgemein einen höheren Bedienungskomfort. Die Industrie bemüht sich vor allem, die Bedienung der mit Fernsehteil ausgestatteten Kombinationen zu vereinfachen. Die führenden Hersteller gehen immer mehr dazu über, Fernbedienung für Bildhelligkeit und Lautstärke vorzusehen, denn die meisten Fernsehteilnehmer empfinden es als unbequem, beim Nachregeln jedesmal aufstehen und zum Empfänger gehen zu müssen.

Zur Frage der Bedienungsvereinfachung gehört auch die Anordnung der nur gelegentlich einzustellenden Regler, z. B. für waagerechten und senkrechten Bildfang. An den Randzonen müssen diese beiden Regler während einer Sendung nicht selten mehrere Male nachgestellt werden. Es erweisen sich in diesem Falle schwer zugängliche Regler mit kleinen Drehknöpfen als unpraktisch. Sehr gut bewähren sich an der rechten Truhenseite verdeckt angebrachte griffige Bedienungsknöpfe, die man einstellen kann, ohne daß der Bedienende den Bildschirm verdeckt oder sich bücken muß.

Fernsehempfänger für verschiedene Normen

Nicht vergessen sei unter den Fernsehempfänger-Ergänzungstypen ein vor allem für die Exportländer und für die Bewohner der Landesgrenzen wichtiger Empfängertyp, der sich auf vier verschiedene Fernsehnormen umschalten läßt, wie die Tabelle zeigt.

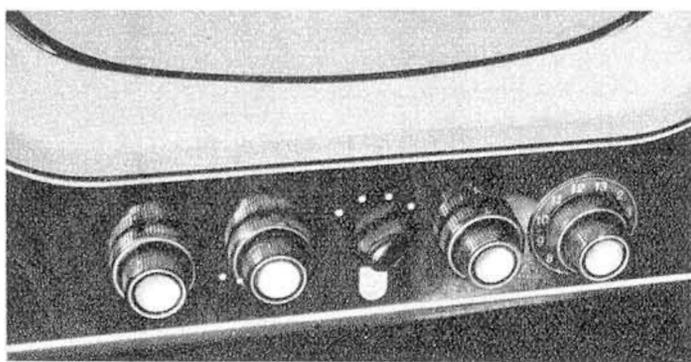
Fernsehnorm

Bild	Ton
625 Zeilen (neg.)	FM
625 Zeilen (pos.)	FM
819 Zeilen (neg.)	FM
819 Zeilen (pos.)	FM

Der von Philips entwickelte Universal-Empfänger verwendet einen an der Frontseite angebrachten vierstufigen Schalter, mit dem die einzelnen Umschaltungen in den verschiedenen Stufen vorgenommen werden (z. B. ZF-Teil, Kippgeräte usw.). Ein solcher Empfänger hat für zahlreiche europäische Länder Interesse, an deren Grenzen Fernsehsender mit verschiedenen Normen arbeiten. Der Schalteraufwand ist nicht unerheblich. Man benötigt z. B. für die Umschaltung auf vier verschiedene Normen einen siebenteiligen Kreisschalter mit über 30 Schaltkontakten.

Drehbare Fernsehische

Der Tonmöbelindustrie eröffnet das Fernsehen neue Möglichkeiten. Für Tischempfänger werden z. B. Tische mit drehbarer Platte angeboten, die das Ausrichten des Bildschirms in das Blickfeld des Betrachters erleichtern oder bei Benutzen der eingebauten Fernsehempfangsantenne deren günstigste Richtwirkung mühelos auszunutzen gestatten. Für kleine Fernsehempfänger mit seitlichem Lautsprecher haben Fernsehische mit eingebautem Lautsprecher oder Plattenspieler Bedeutung, sofern der Fernsehempfänger über einen Tonabnehmeranschluß verfügt. W. W. Diefenbach



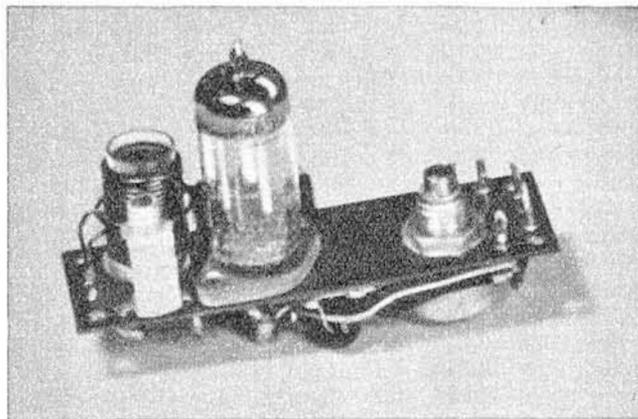
Teilansicht eines Philips-Fernsehempfängers für verschiedene Fernsehnormen; in der Mitte der Umschalter für die einzelnen Fernsehnormen

teil und umgekehrt beim Übergang auf Fernsehempfang das Rundfunkchassis ausgeschaltet. Der konstruktive Aufbau des Gesamtgerätes ist so vorgenommen, daß die einzelnen Bauelemente unabhängig voneinander auf einfache Weise austauschbar sind. Durch den Verzicht auf einen Fonoteil kann diese Kombinationstruhe in der Preislage unter 1500 DM erscheinen. Es ist im übrigen an nichts gespart worden: Kaskode-Vorstufe, Kanalschalter (10 Kanäle + 2 Reserve), vierstufiger Bild-ZF-Teil, Phasenvergleich-Synchronisation mit Schwungradstabilisierung sind z. B. einige Vorzüge. Eine Vereinfachung ergibt sich dadurch, daß für die Tonwiedergabe des Fernseh- und Rundfunkteiles ein gemeinsamer NF-Teil mit den Röhren EABC 80 und EL 41 verwendet werden kann. Selbstverständlich sind zwei

Nachlese: Neue Einzelteile

Nachdem in den letzten Heften der FUNK-TECHNIK zahlreiche Beiträge die Neuentwicklungen dieses Jahres behandelten, die während der Düsseldorfer Funkausstellung der Öffentlichkeit vorgestellt wurden, sei nun hier gewissermaßen als Abschluß eine kleine Nachlese gehalten. Der bereits deutlich gewordene Gesamteindruck vermittelte zwar kaum grundsätzliche Neuheiten; es gab aber doch eine Fülle von neuen Formen und eleganten Konstruktionen, die vielfach auch notwendige Ergänzungen des bisher bekannten Materials enthielten. In dieser Hinsicht wird vielleicht gerade der Praktiker bisher einige Spezialteile vermißt haben, die manche Probleme mit geringem Aufwand zu lösen gestatten, als es mit Eigenkonstruktionen möglich ist.

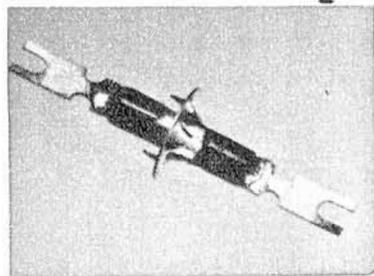
So sind z. B. auf dem Gebiet der Regelwiderstände und Potentiometer durch die Fernsteuertechnik eine ganze Reihe von Trimmerwiderständen und Einstellreglern in kleinsten Abmessungen gefordert worden. Neben anderen Firmen bringt beispielsweise *Preh* einige Ausführungen, die aus den bekannten Knoppotentiometern hervorgegangen sind. Das Problem bei diesen kleinen Typen war die Erreichung genügender Anschlagfestigkeit bei Schraubenziehereinstellung. Dies wurde durch Einbau einer Rutschkupplung in dem kleinen Isolierknopf gelöst. Die Einstellregler mit Isolierstoffachse haben einen großen Einstellbereich von 250° . Eine besonders preisgünstige Ausführung ohne Achse und Buchse kann frei in die Schaltung eingelötet werden. Für Meßgeräte wird gleichfalls von *Preh* ein Ausgangsspannungsteiler hergestellt, der speziell für HF ausgelegt ist. Das heiße Ende ist gegen Anfang und Schleife besonders abgeschirmt, und für die Eingangs- und Ausgangsleitungen sind Abschirmstutzen vorgesehen. Dieser HF-Regler hat durch eine Spezial-Masseplatte 60 Ohm Eingangswiderstand, ferner eine Dämpfung von über 60 db und ist für Frequenzen bis zu 200 MHz geeignet, so daß er für Meßgeräte besondere Bedeutung erlangen dürfte. Auch auf dem Gebiet der Röhrenfassungen gibt es jetzt bei *Preh* spezielle Aufsteckfassungen für die Abstimmanzeiger EM 35 bzw. EM 34 in Oktalform sowie eine ähnliche für die Novaltypen EM 80 und EM 85. Diese Abstimmanzeiger können nun unter Verwendung von Schellen am Kolben be-



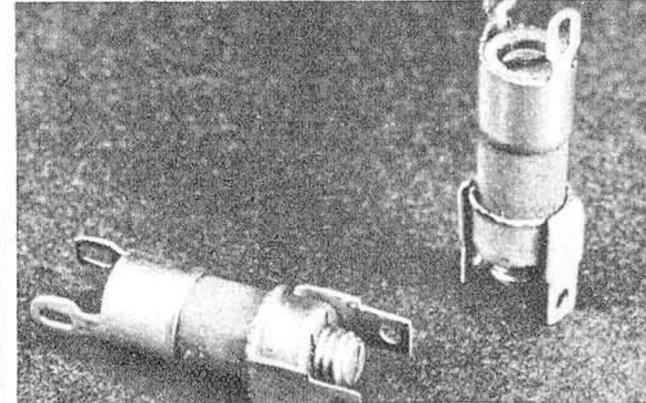
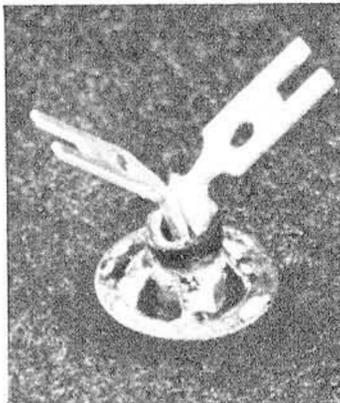
Der mit Röhre nur 48 g wiegende Empfänger für Radio-Fernsteuerungsanlagen der Firma *Versiphon*

festigt werden, während die Fassung dann wie bei Fernsehbirnen mit flexiblen Leitungen von hinten aufzustecken ist. Bei der Hartpapier-Miniaturfassung (7polig) hat sich die Ausführung mit großem Abstand der Befestigungslöcher bewährt, da mit dieser Bauform dann Miniatur-, Rimlock- und Novalfassungen im gleichen Chassis-ausschnitt befestigt werden können. Recht praktisch für die Labortechnik sind auch die 7- und 9poligen Stecker (Miniatur und Noval), die oft für schnelle Laboraufbauten leicht die Zusammenstellung mehrpoliger Steckverbindungen erlauben. Am Rande sei vermerkt, daß mit dem „*Prehostat 52*“ ein hochbelastbarer Schichtdrehregler geschaffen wurde, bei dem durch gute Wärmeleitung neuer Montageprinzipien die Belastbarkeit auf 2 W gesteigert werden konnte.

Im Zuge der laufenden Verkleinerung elektronischer Geräte konnten natürlich auch die Stromversorgungsteile in ihren Abmessungen erheblich verringert werden. Hier sind es besonders die neuen völlig gasdichten Nickel-Cadmium-Akkumulatoren der *DEAC*, deren Typenprogramm eine

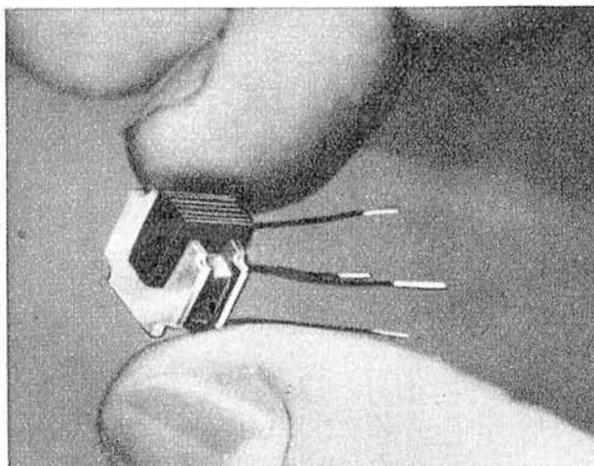


NSF-Stützpunkt- bzw. Durchführungskondensatoren sowie der NSF-Schraubtrimmer (oben rechts: etwa natürliche Größe)



Erweiterung erfahren hat. Bei diesen gasdichten Akkumulatoren entfällt jede Wartung hinsichtlich Prüfung der Elektrolyten, Nachfüllung usw., wie sie bei der normalen offenen Bauart unerlässlich ist. Die Zellen können in jeder beliebigen Lage verwendet oder in Geräte eingebaut werden, da die Gefahr eines Austritts von Elektrolyt bei dieser Ausführung nicht mehr gegeben ist. Die gasdichten Stahlakkumulatoren werden z. Z. in drei Bauformen mit Kapazitäten von 20 ... 150 mAh in knopfartiger Form, mit 220 ... 450 mAh in zylindrischer und mit 1,7 ... 11 Ah in eckiger Form hergestellt.

Für die Enthusiasten der Radio-Fernsteuerung von Modellen sei erwähnt, daß nun auch eine Rudermaschine für die Proportionalsteuerung fertig geliefert werden kann. *Versiphon* stellt ein solches nur 35 g wiegendes Flatterrelais her, das 52×27



Subminiaturübertrager „TS 001“ ($9,5 \times 9,5 \times 7$ mm groß) vom Labor *Wennebostel* für Transistorgeräte

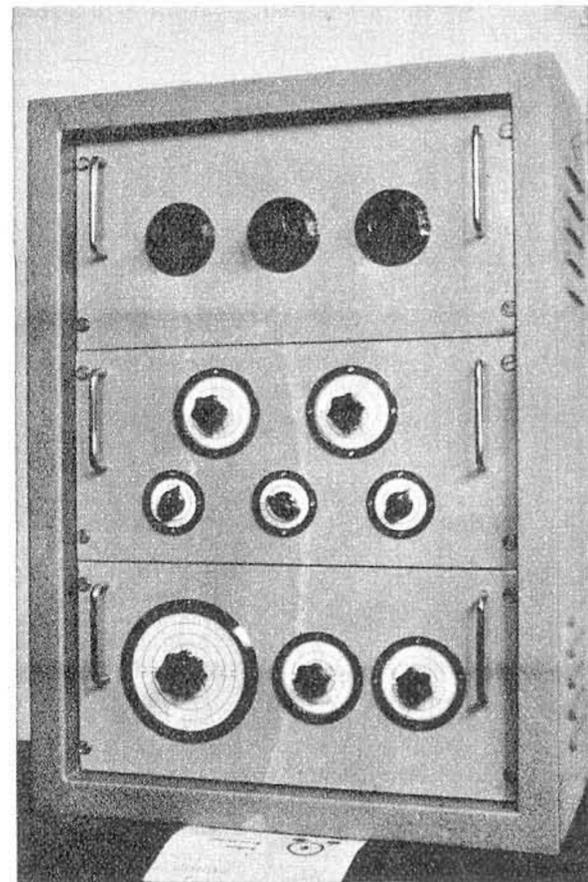
$\times 18$ mm groß ist und für eine Speisespannung von 4,5 V vorgesehen wurde, wobei als Ruderfläche in Motorflugzeugen etwa 1,2, in Segelflugmodellen etwa 2 und in Schiffsmodellen etwa 0,4 dm² steuerbar sind. Von dieser Firma kann auch die komplette Steuerungsanlage mit Sender und Empfänger (der nur 48 g mit Röhre wiegt) geliefert werden.

Auch für ein weiteres Spezialrelais wird es sicher manche Interessenten geben; unter der Bezeichnung „*Relais 51*“ wird von *E. Haller & Co.* ein Gleichstromkleinrelais mit kapazitätsarmen Kontakten gefertigt. Diese u. a. in den Lorenz-Funksprechgeräten eingebauten HF-Relais haben eine Kapazität von weniger als 1,8 pF gegeneinander und gegen den Relaiskörper, wobei die Federhalterung in Bakelit oder Polystyrol ausgeführt sein kann. Als Schaltleistung der zwei Umschaltkontakte werden 300 mA bei 300 V bzw. 3 A bei 15 V angegeben.

Die neuen Miniaturzerhacker von *CEBA Elektrotechnische Fabrik* (vorm. *Bako*) entstanden aus dem vielseitigen Wunsch nach kleinsten Abmessungen für mittlere und kleinere Leistungen, wie sie für Autoradio-, Funksprech-, Fotoblitz- und sonstige batterieabhängige Geräte benötigt werden. Der Aufbau der neuen Zerhacker (*DBP* und *Ausl.-Pat. ang.*) ist im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß der Schwinganker von neuen membranartigen Zentrierfedern getragen wird und axial in einem allseitig eisengeschlossenen Magnetfeld mit klein-

stem Luftspalt arbeitet. Diese Anordnung ergibt den größten magnetischen Wirkungsgrad und benötigt deshalb die geringste Erregerleistung. Die Ausbildung der Federn bringt gleichzeitig eine Kontaktreibung während der Schließzeiten. Durch die sehr kleinen Abmessungen, die beispielsweise für den „*Liliput*“ (Type L) 45×26 mm sind, treten durchweg höhere Schaltfrequenzen von 250 bzw. 400 Hz auf, wodurch Übertrager- und Siebungsprobleme vereinfacht werden. Die Kontaktleistung liegt je nach Typen zwischen 20 ... 35 W. Auch *Förderer* hat das Problem der Stromversorgung mit einem Zerhacker auf neuer Ebene angefaßt, und zwar ist hier die Zerhackerspule und die Zunge gleich mit dem Übertrager in einem U-förmigen Bügel zusammengefaßt. Dies ergibt ebenfalls einen äußerst raumsparenden Bausatz, der nicht größer als die normalen Batterien ist. Die Typenreihe der bekannten *Leistner*-Gehäuse wurde beträchtlich erweitert. Nicht nur die verbreiteten Normgehäuse (auch für die verschiedensten Bauanleitungen vorgelocht) sind lieferbar, sondern auch Schränke in Gestellbauform mit tiefliegenden Frontplatten und von rückwärts einschiebbaren Chassis. Die Schränke haben seitliche Jalousieschlitze zur Entlüftung und können mit drei oder vier Einschüben bei 370×180 mm großen Frontplatten mit einer Schranktiefe von 250 mm (Bautiefe 200 mm) nahezu kratzfest lackiert bezogen werden.

Auch das Typenprogramm der *Großmann*-Skalen ist jetzt umfangreicher, und zwar sind auch Preßstoffrahmen und Staubschutzabdeckscheiben mit einem Durchmesser von 74 mm und 54 mm liefer-



Leistner-Geräteschrank mit drei Einschüben. Auf den tiefliegenden Frontplatten sieht man verschieden große *Musterskalen* von *Großmann*

bar. Daneben werden 65-mm- ϕ -Skalenscheiben aus 1 mm Aluminium mit Meßgerätekopf oder Fein-Grobgetriebe gefertigt, bei denen die Oberfläche eloxiert ist und die 180°-Teilung hell geätzt auf schwarzem Grund erscheint.

Bei *Mentor* stehen neben den bekannten Feintriebungen beispielsweise Meßgeräteskalen auf dem Fertigungsprogramm. Eloxierete Skalenscheiben mit 130 mm und 84 mm Skalendurchmesser werden angeboten (mit Preßstoffabdeckrahmen und den verschiedensten Knöpfen, Zeigern und Feingetriebungen lieferbar). Eine weitere Skalenscheibe aus Aluminium mit weißer Schrift auf schwarzem Grund gibt es mit 180°- und 270°-Teilung. Neben den diversen Röhrenfassungen, Montagmaterial u. dgl. sei auch auf das reichhaltige Steckerprogramm dieser

gleichfalls oft benötigte Sonderteile. Außerdem ist von der Firma für die Laborpraxis die Herstellung vielseitig verwendbarer Geräterwinkel mit Gummifüßen aufgenommen worden, die in den verschiedensten Größen zur betriebsmäßigen Montage von Meßinstrumenten, Potentiometern, Drehkos und beliebiger Laborhilfen zu benutzen sind. Neue rechteckige, eloxierte Skalenscheiben von *Zimmermann* mit 180- oder 270°-Teilung können auch Selbstbaugeräten ein beinahe kommerzielles Aussehen verleihen. Auch Bedienungsknöpfe mit anmontierter Skala von 50 mm ϕ sind lieferbar,

werden, die für elektronische Rechenmaschinen und Speichergeräte geeignet sind. Das Fertigungsprogramm von *Dralowid* ist übrigens durch Heißleiterwiderstände (Thermowid), keramische Fest- und Würfelkondensatoren (Supracond und Ultracond) sowie durch die verschiedensten Kernformen aus *Draloperm* und *Keraperm* und Hochlastwiderständen *Pantohm* und *Polywatt* erheblich erweitert worden.

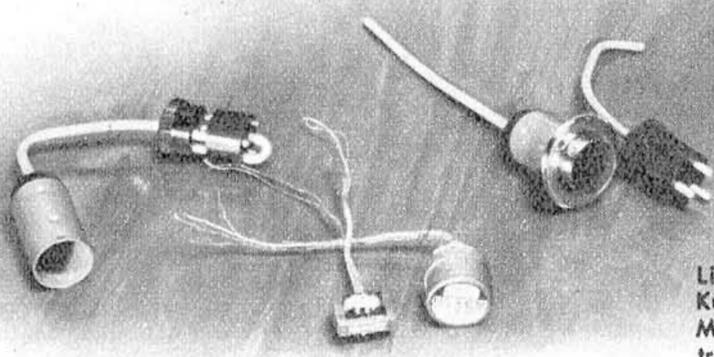
Obwohl schon ausführlich über die verschiedenen elektroakustischen Neuerungen berichtet wurde, soll doch noch auf den speziell für Transistoren geeigneten Miniaturübertrager „TS 001“ vom *Labor Wennebostel* hingewiesen werden. Seine extrem geringen Abmessungen von nur 9,5x9,5x7 mm dürften sich bei einem Gewicht von nur 2 g kaum noch wesentlich unterschreiten lassen; mit Anpassungsimpedanzen von 20 k Ω : 1 k Ω wird bei einer primären Vorbelastung von 1 mA ein Frequenzgang von 500 ... 20 kHz bei ± 2 db erreicht. Auch dem vielseitigen Wunsch nach einem sehr kleinen, vollständig mit Mu-Metall abgeschirmten Eingangsübertrager ist das *Labor W* mit dem „TM 211“ jetzt nachgekommen. Dieser Übertrager hat nur 25 mm ϕ und 20 mm Höhe. Er kann deshalb bequem unter dem Chassis an der für die Schaltung günstigsten Stelle mit einer Zentralschraube befestigt werden.

Ebenso wie das *Labor W* fertigt auch *Peiker* Abhörgehäbe (Typ „Stetophon“) für Kleinsthörer, die vermutlich sehr bald die altbekannten Kopfhörer ablösen werden. Eine solche Hörvorrichtung ist nicht nur eleganter, sondern auch wesentlich leichter und hat nur ein Hörsystem.

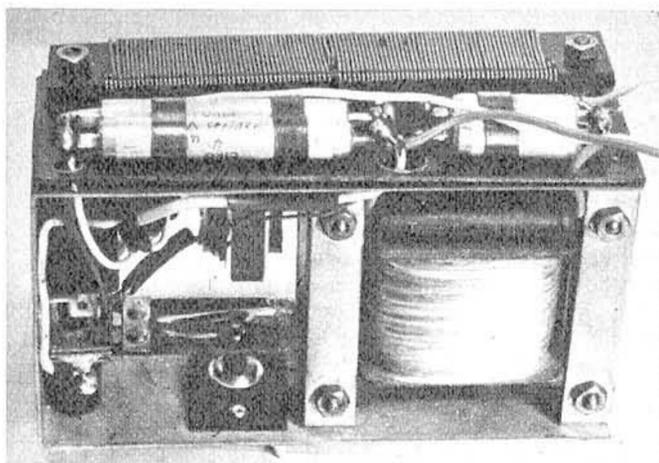
Unter der Bezeichnung „KM 1“ steht bei *Peiker* ein Kristallkehlkopfmikrofon auf dem Fertigungsprogramm, das besonders zum Diktieren in geräuscherfüllten Räumen geeignet ist. Das schwarzpolierte Kunststoffgehäuse dieses „KM 1“ ist mit 2 m Zuleitungen versehen und hat einen biegsamen Federbügel, der das Mikrofon seitlich am Kehlkopf gut anliegen läßt.

Auch von *Beyer* werden gekapselte Eingangsübertrager für dynamische Mikrofone geliefert, die in zwei verschiedenen Ausführungen für die verschiedensten Aufgaben geeignet sind. Während der Breitbandübertrager „Tr 44“ ein gegen magnetische Störfelder besonders unempfindlicher Doppelschenkelübertrager (gummigelagert, in Mu-Metall-Abschirmgehäuse mit nur 32 mm ϕ , freie Drahtenden) ist, kommt der „Tr 45“ als Manteltransformator in einem Mu-Metallgehäuse von 22 mm ϕ heraus. Beide Übertrager können auf Grund ihrer Befestigungsmöglichkeiten an der elektrisch günstigsten Stelle eingebaut werden. Während der „Tr 44“ mit dem Übersetzungsverhältnis von 1 : 20 bzw. 1 : 50 und mit einer Frequenzkurve von 30 Hz ... 15 kHz ± 1 db geliefert wird, sind bei dem „Tr 45“ Übersetzungsverhältnisse von 1 : 50 und 1 : 30 gängige Werte. Daneben wurde von der gleichen Firma eine billige dreipolige abgeschirmte Kabelsteckverbindung herausgebracht. Außer dem üblichen Stecker und Buchsen für die Kabelverlängerung kann der Buchsenteil auch mit Flansch zum Geräteeinbau geliefert werden. Der Anschluß der einzelnen Kabeladern bzw. der Abschirmung erfolgt durch Schrauben oder Löten. Das Kabel wird durch Schleifenbildung abgefangen, wobei unzulässige Zugbeanspruchung oder Quetschung der Adern vermieden wird. Die beiden Kupplungshälften sind durch Bajonettverschluß gegeneinander verriegelt.

Von diesen manchmal unentbehrlichen Kleinteilen liefert auch *Seuller KG* Doppel- und Mehrfachbuchsen. Es ist besonders eine neue Schaltbuchse mit zusätzlichem Zentralkontakt zu erwähnen, die somit für elektroakustische Anlagen und Meßgeräte geeignet ist. Ein dazu notwendiger zweipoliger Miniatur-Zentralstecker bietet ähnliche Kontaktmöglichkeiten, wie die bekannten amerikanischen Ausführungen; er gestattet, zusätzlich noch mehrere vom Stecker isolierte Um- und Abschaltungen durchzuführen. Als Neuentwicklung dieser Firma ist weiterhin ein vollständig abgeschirmter Kleinschalter für maximal 16 Raststellungen im gezogenen Metallgehäuse zu nennen sowie ein Stufenschalter mit mehreren Ebenen, der eine durchgehende, mit Dreiecksnut versehene Achse hat, auf dem die Segmente verschoben werden können. Bei diesem Schalter erfolgt die Anschlagbegrenzung durch zwei von vorn verstellbare Schrauben, so daß sich die Anschläge auch noch am fertigen Schalter nachträglich variieren lassen. Bei beiden Schaltern sind die Messerkontakte so angeordnet, daß an den federnden Teilen nicht gelötet zu werden braucht. Auf einem Kontaktsegment lassen sich bis zu 4x4 Kontakte unterbringen.



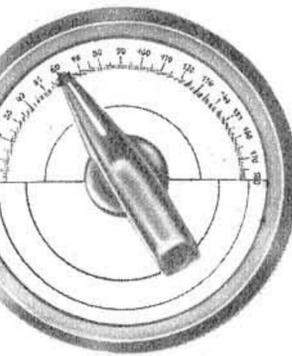
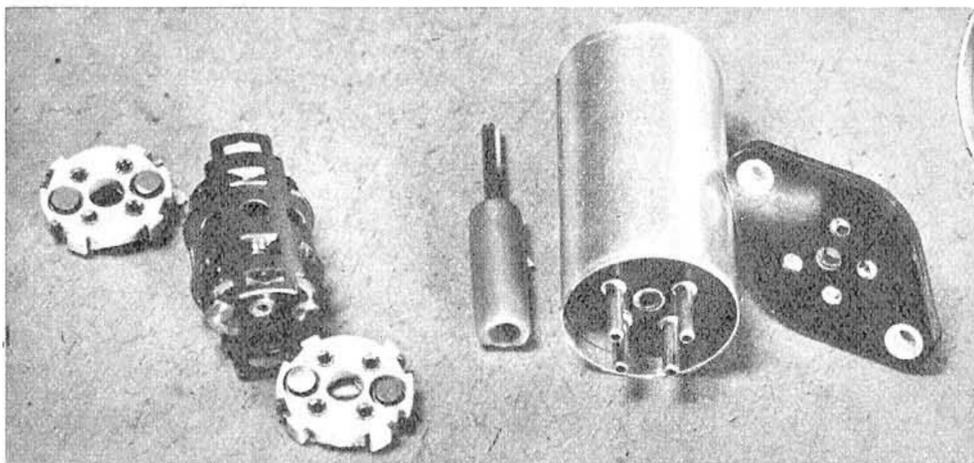
Links und Mitte: Neue dreipolige Kupplung von Beyer; vorn: in Mu-Metall abgeschirmter Eingangsübertrager; rechts: ein NF-Vorverstärker zum Einbau in vorhandene Geräte



die eine Festmontage des Skalensblattes am Gehäuse unnötig machen bzw. zur nachträglichen Ausrüstung eines Bedienungsknopfes mit Skala geeignet sind.

Für die UKW-Technik geeignetes Kleinmaterial hat auch *NSF* seit einiger Zeit in Fertigung. Abgesehen von den bekannten Drahttrimmern und Gitterkombinationen gibt es spezielle Durchführungs- und Stützpunktkondensatoren, die mit einem Zentrierring in einem 5-mm- ϕ -Chassisloch einzulöten sind. Diese Kondensatoren haben 1 nF bei 350 V~ Spannungsfestigkeit (Keramikmasse DK 3500) und sind durch die genannte Montage-

Förderer-Zerhackerbau-satz mit Transformator



Ansicht einer neuen Kreisskala von Mozar

Links: Der neue CEBA-Zerhacker, Typ L, dessen kleine Bauform Raum und Leistung spart

Firma hingewiesen, in dem auch Kupplungen enthalten sind, wie sie für ehemalige kommerzielle Geräte (z. B. UKW-Emil und -Cäsar) nötig sind. Besonders den KW- und UKW-Techniker dürften die neuen HF-Keramikbauteile von *Großmann* interessieren. Mit den genau geschliffenen, versilberten keramischen Stäben von 6 mm ϕ lassen sich z. B. 100 bzw. 150 mm lange Lecherleitungen aufbauen. Flachspulen auf 40x40 mm großer keramischer Grundplatte mit aufgebrannten Silberwindungen bis zu einer Induktivität von 1 μ H und keramische Spulenkörper für Sender und Empfänger sowie keramische Verdrahtungsträger, Lötösenplatten und Stützpunkte vervollständigen das Sortiment dieser Spezialteile.

Für das gleiche Fachgebiet hat auch *Rhena* (W. Zimmermann) eine Serie von Spezialbauteilen aus Preßstoff geschaffen, die besonders in der Labor- und Fertigungstechnik erhebliche Arbeit sparen können. Es sind dies nicht nur beliebige lange Lötösenleisten, die bedarfsweise mit angezielten Montagewinkeln senkrecht oder waagrecht als Verdrahtungsstützpunkte montiert werden können, sondern auch kürzbare Reihen-Montageplatten mit Mittellöchern und bis zu 165 Lötösenpaaren. Dreipolige Buchsenleisten, Druckknopfanschlüsse für Batterien sowie Befestigungswinkel für Elkos und Röhrenfassungen sind

art einer geringeren Beanspruchung beim Löten ausgesetzt. Ein Schraubtrimmer in Röhrenform wird aus einer Sonderspritzmasse hergestellt, die eine genügende Temperaturfestigkeit und Konstanz der elektrischen Werte garantiert, so daß er für FS-Kanalschalter geeignet ist. Die Kapazität dieses Schraubtrimmers läßt sich zwischen 0,5 ... 4,5 pF verändern, während $\text{tg } \delta \sim 10 \cdot 10^{-4}$ ist, die Spannungsfestigkeit liegt bei 1000 V.

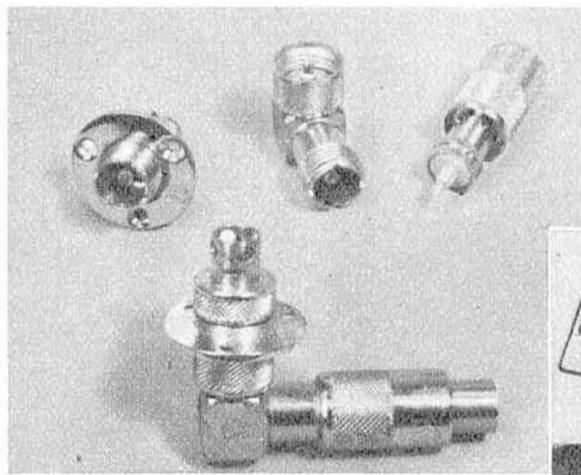
Auch *Siemens* hat einen ähnlichen einlötbaren UKW-Schraubtrimmer unter der Bezeichnung „0,6—4,3/500 B 3202“ herausgebracht, der bei 12 Umdrehungen eine Einstellgenauigkeit $< 0,001$ pF und den recht kleinen Temperaturkoeffizienten von $-100 \dots -250 \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}$ aufweist.

Schon im Bericht über neue UKW-Antennen im Heft 20 [1953] der *FUNK-TECHNIK* wurde auf UKW-Antennenübertrager mit HF-Eisenkern hingewiesen. *Vogt & Co.* liefert für diese Bereiche Stab-, Rohr- oder Gewindekerne aus *Ferrocort* mit etwa 8 mm ϕ und 20 mm Länge aus verschiedenen Werkstoffen. Hier ist besonders das Material „FR“ interessant, das bei 100 MHz mit einer wirksamen Permeabilität $\mu_w = 1,36$ eine Güte von rd. 103 mit einer 0,09- μ H-Keramikspule (3 Wdg.) erreichen läßt.

Der Elektroniker dürfte es begrüßen, daß von *Dralowid* spezielle Miniaturringkerne entwickelt

Zusätzlich zu den gut durchdachten und äußerst vielseitig einsetzbaren keramischen Mayr-Schaltern sind nun auch billigere Pertinaxschalter in Fertigung genommen worden, so daß das Herstellungsprogramm mit den verschiedensten Schaltertypen, FS-Kanalwählern, Drucktastenaggregaten, HF-Spulenbauteilen usw. außerordentlich umfangreich ist. Zur Anfertigung von Sonderausführungen der keramischen Kreisschalter und Drucktastenaggregate sei daran erinnert, daß von Mayr Bestellformulare abgegeben werden, auf denen ohne viele Worte exakte Kontaktbelegungen für die einzelnen Ebenen angegeben werden können. Dies setzt natürlich voraus, daß der Besteller sich nicht nur über die auszuführenden Schaltfunktionen klar ist, sondern auch die Schaltaufgaben den Kontaktmöglichkeiten auf den Schaltern anpassen kann. Wie das Titelbild dieses Heftes zeigt, werden von Mayr auch 29x32,5 mm große keramische Kontaktplatten für Subminiaturverstärker mit Starrverdrahtung geliefert, die in den verschiedensten Ausführungen mit freien Drahtenden für Schwerhörigergeräte erhältlich sind. Den allgemein immer kleiner werdenden Geräteabmessungen bzw. der immer enger werdenden Verdrahtung beginnt sich, wie deutlich zu verfolgen ist, auch die Werkzeugindustrie anzupassen. In dieser Beziehung sind die *Ersa*-FeinlötKolben durch erhebliche Vergrößerung des Wirkungsgrades und der Verkleinerung von Abmessungen und Gewicht den Anforderungen der modernen

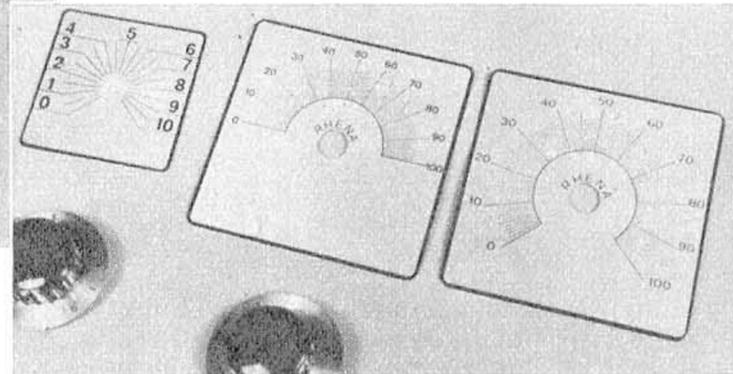
Löttechnik angepaßt. Sie werden mit 20- und 30-W-Heizleitung geliefert, sind 21 cm lang und nur 12 mm stark. Auf beide kann die zunderfeste Lötspitze aus Oxidur aufgesteckt werden. Beim „Ersa 20“ ist der Lötstift mit einer Spitze von 3 mm ϕ für feinste Präzisionslötungen in der Meß- und Schwachstromtechnik geeignet, während



Oben: Neuer 60- Ω -Koax-Stecker mit Flanschbuchse und Knickstück von Hirschmann. Rechts: Verschiedene rechteckige Rhenia-Skalenblätter und „HRO-Knöpfe“

„Ersa 30“ mit einer Lötspitze von etwa 5 mm ϕ eine stärkere Lötleistung hat.

Auch für schwierige Montagestellungen im Chassis usw. gibt es jetzt von G. Junggebauer einen Schnellschraubenzieher, der es gestattet, eine Schraube im Schlitz festzuklemmen. Man kann damit die Schraube in jeder beliebigen Richtung über Entfernungen bis zu 30 cm sicher einführen (beispielsweise unmittelbar an einem großen ZF-Filtertopf vorbei oder durch eine kaum zu „durchdringende“ Verdrahtung), ohne befürchten zu müssen, daß beim eventuellen Anecken die Schraube verlorengeht. Dieser in verschiedenen Längen lieferbare, durchgehend gehärtete Schraubenzieher ist durch Verkürzen der Hülse und Nachschleifen fast bis zum Ende verwendbar.



KURZNACHRICHTEN

Direktor W. Himmelmann 30 Jahre bei Telefunken

Am 20. Dezember 1953 gehört Herr Direktor Wilhelm Himmelmann 30 Jahre dem Hause Telefunken an. Der am 2. Mai 1900 geborene Jubilar war von 1923 bis 1950 nacheinander Leiter der Telefunken-Geschäftsstellen in Dortmund, Hannover, Köln und Düsseldorf. 1951 kam er als Direktor zur Telefunken-Zentrale nach Hannover und übernahm die Leitung des Warengeschäftes Inland. Seine wertvollen Erfahrungen stellte er in den letzten Jahren auch der Fachabteilung Rund-



funk und Fernsehen im ZVEI als Beiratsmitglied zur Verfügung. In der FUNK-TECHNIK gab Herr Direktor W. Himmelmann beispielsweise im Leitungsheft des Heftes 16 (1953) eine ausführliche Übersicht über die Entwicklung des Fernsehmarktes. Zu seinem Ehrentage gratulieren wir dem Jubilar aufrichtig.

Vorbildliche Berufsschulbildung

Die in Rendsburg befindliche Landesberufsschule für Radio- und Fernsehtechniker in Schleswig-Holstein wird von allen Rundfunkmechaniker-Lehrlingen, die in Schleswig-Holstein ausgebildet werden, besucht. Die Lehrlinge leisten hier durch jeweils zweimal jährlich vierwöchige Kurse ihre Berufsschulpflicht ab. In den Lehrgängen sind etwa 25 Schüler zusammengefaßt. Jährlich finden insgesamt zehn Lehrgänge statt. In der Zeit zwischen den Lehrgängen wird die Verbindung mit den Schülern durch Aufgabenblätter aufrechterhalten. Die Lösungen sind einzusenden und werden von der Schule überprüft.

Internationale Rundfunk- und Fernsehtagung in Monte Carlo

Vertreter der westdeutschen Rundfunkanstalten nehmen an einer in Monte Carlo stattfindenden Tagung der *Union Européenne de Radiodiffusion* (UER) teil, die sich mit Fragen der internationalen

Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Rundfunks und des Fernsehens befaßt. Bei den Beratungen der Studiengruppe „Télévision“ der UER ist der Intendant des Hessischen Rundfunks und Vorsitzende der Fernsehkommission der Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten in der Bundesrepublik, Herr Eberhard Beckmann, anwesend.

Lehrgänge Fernsehtechnik und Antennentechnik

Die Fernseh-Arbeitsgemeinschaft Handel-Handwerk Hannover (Hildesheimer Str. 17 A) veranstaltet Anfang des Jahres 1954 die Lehrgänge:

„Einführung in die Fernsichttechnik“, Beginn 12. Januar 1954, 10 Abende (dienstags) je 2 Stunden, Teilnehmergebühr 10,— DM;

„Fernseh-Antennentechnik“, Beginn 15. Januar 1954, 5 Abende je 2 Stunden, Teilnehmergebühr 5,— DM;

„Der Fernseh-Prüfplatz“, Beginn 19. Februar 1954, 5 Abende (freitags) je 2 Stunden, Teilnehmergebühr 5,— DM

Alle 3 Lehrgänge finden in der Berufsschule 4 (Hannover, Salzmannstr. 3) statt. Der Lehrgangsführer Dipl.-Ing. Rundfunkmechanikermeister G. Rose ist u. a. auch der Verfasser der kleinen FUNK-TECHNIK-Beitragsreihe „FT-Aufgaben“.

Erfolgreiche Hafen-Radar-Versuche

Vor einiger Zeit konnte die mehrmonatige Erprobung einer Hafen-Radaranlage im Hamburger Hafen, die Telefunken zur Verfügung gestellt hatte, abgeschlossen werden. Die Messungen zeigten, daß 5 bis 7 solcher Anlagen den gesamten Hafen von jeder Störung durch unsichtiges Wetter unabhängig machen. Die verwendete bewegliche Probeanlage dient nunmehr zu Erprobungen, Messungen und Standortversuchen des Verkehrsministeriums für das Stromgebiet der Weser von Bremerhaven seewärts.

Lampen-Lautsprecherkombination

Der Zweitlautsprecher wird heute vielfach als ganz flacher Wand-, Decken- oder Eckenlautsprecher ausgeführt und paßt sich damit immer mehr seiner Umgebung an. Fast unsichtbar ist er bei einer neuen form-schönen Lösung, die unter der Bezeichnung „Lux-Musica“-Gerät von der Firma Becker & Hausmann vorgeführt wurde; sie baut den Lautsprecher in eine Tischlampe ein. Eine klangvolle Wiedergabe wird dabei z. B. durch Verwendung eines Philips-Lautsprechers, der in ein tonverfeinerndes Holzgehäuse eingesetzt ist, erreicht. Lichtquelle und Lautsprecher können über getrennte Schalter angelegt werden. Ein vieradriges Litzenkabel enthält die Zuleitung zum Rundfunkempfänger und zur Lichtleitung. Verlängerungsleitungen bis zu 30 m sind zulässig.

Valvo-Thyratron- und Hochvolt-Gleichrichterröhren

Die neue 12,5-A-Thyratron-Röhre, Valvo PL 255, erscheint in der bewährten Konstruktion der Langlebensdauer-Gleichrichter mit starkwandigem Glaskolben sowie Metallstreifenanschlüssen und ist infolge der großen Sperrspannungsfestigkeit und des hohen Spitzenstromes für Motorsteuerungsanlagen größerer Leistungen und für Schweißmaschinen besonders empfehlenswert.

Von der Elektro Spezial GmbH wird ferner die Hochvolt-Gleichrichterröhre DCX 4/5000 mit Xenon-Füllung herausgebracht. Dieser gegen den amerikanischen Äquivalenztyp 4 B 31 auswechselbaren Röhre können im Dauerbetrieb maximal 1,25 A bei einer zulässigen Gegenspannung von 10 kV entnommen werden.

Grundig-Resonanzmesser

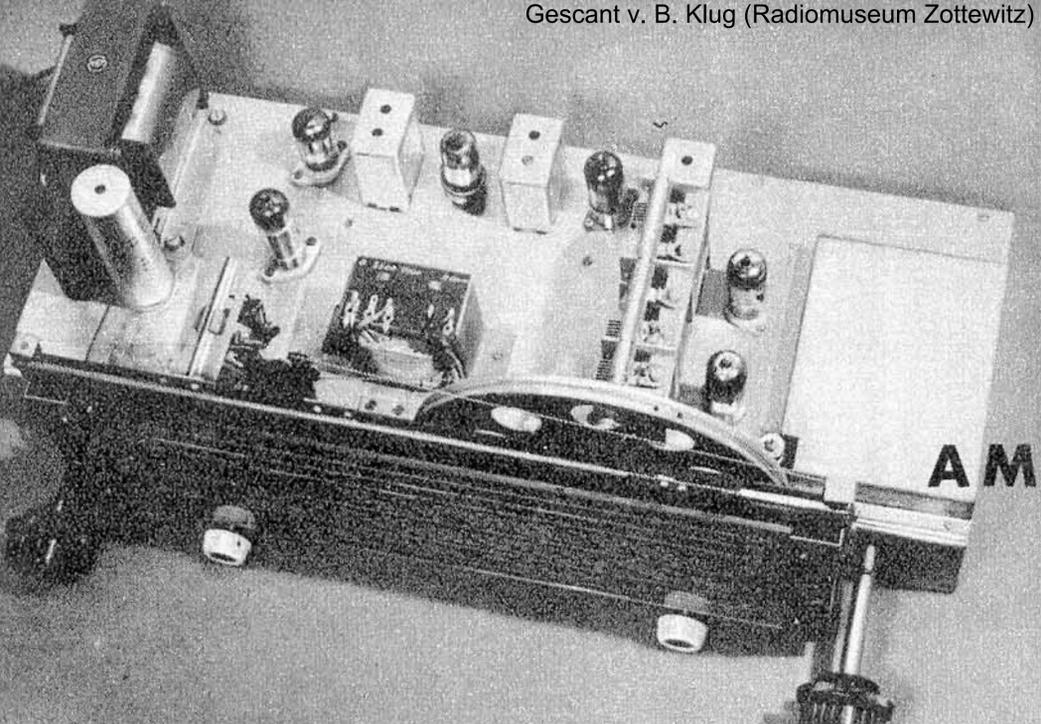
Die Darstellung des Grundig-Resonanzmessers in FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], S. 655, entspricht nicht der bei uns im allgemeinen üblichen Art. Fälschlicherweise bezeichnet die dort übernommene ausländische Terminologie die Dreipunktschaltung mit Katodenrückkopplung auch als Elektronenkopplung. Es handelt sich tatsächlich nicht um eine ECO-Kopplung, sondern um eine Dreipunktschaltung mit Katodenrückkopplung. Im übrigen geht beim Energieentzug der Gitterstrom zurück.

Das Recht auf die Antenne in Frankreich

In der FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 20, S. 635, wurde ausführlich das Recht des Mieters auf die Außenantenne unter Berücksichtigung des UKW- und Fernsehempfängers behandelt. Auch in anderen Ländern steht naturgemäß die gleiche Frage zur Debatte. Nach einem Erlaß der französischen Regierung vom 30. Oktober d. J. hat jetzt in Frankreich der Mieter grundsätzlich das Recht, eine zum Ton- und Bildempfang erforderliche Antenne auf dem Dach, auf dem Balkon, vor seinem Fenster o. dgl. anbringen zu lassen. Er muß zwar nach wie vor die Genehmigung des Hauswirts einholen. Dieser kann sie ihm jedoch (innerhalb von vier Wochen) nur bei Nachweis besonders schwerwiegender und stichhaltiger Gegengründe versagen. Der Erlaß begründet diese Regelung im wesentlichen damit, daß eine Weigerung der Hauswirte, der Anbringung von Außenantennen zuzustimmen, auf die Dauer der Entwicklung des Fernsehens abträglich sei.

Technische Röhren der AEG

Die AEG hat ein kleines Handbuch in Taschenformat (DIN A 6) herausgegeben, das in übersichtlicher Form Datenblätter ihrer technischen Röhren, und zwar Gleichrichterröhren mit Gasoder Dampffüllung (Phanotrons), Thyratrons, Ignitrons, Fotozellen und Fotowiderstände enthält. Zusätzliche Informationsblätter und Austauschlisten ergänzen in glücklicher Weise die Zusammenstellung. Das kleine Handbuch ist viersprachig (deutsch, englisch, französisch und spanisch).



MODERNER AM/FM-GROSS-SUPER »9953« FÜR DEN SELBSTBAU

Chassisansicht des Großsupers von oben

Einem leistungsfähigen AM/FM-Super selbst zu bauen, ist das Ziel vieler Praktiker. Die dabei auftretenden Schwierigkeiten (Beschaffung der erforderlichen Spezialteile und Erreichung von Leistungen, die sich mit denen der Industriempfänger einigermaßen messen können) müssen bei der Entwicklung einer geeigneten Bauanleitung berücksichtigt werden. Diese Probleme konnten bei dem hier beschriebenen Großsuper gelöst werden. Ein hochwertiges Spulenaggregat, erstklassige Kombinationsfilter im ZF-Teil, ein sorgfältig entwickelter NF-Teil hoher Ausgangsleistung und eine Grobsichtskala industriemäßiger Ausstattung kennzeichnen die Leistungsfähigkeit dieses Großsupers.

Zur Schaltungstechnik

Die Schaltungstechnik des 9- (9-) Kreis-7-Röhren-Großsuperhets ist durch die Verwendung des Görler-Spulenrevolvers „F 320“ und der zugehörigen ZF-Bandfilter bestimmt. Der Spulenrevolver hat in der gewählten Ausführungsform sechs Wellenbereiche:

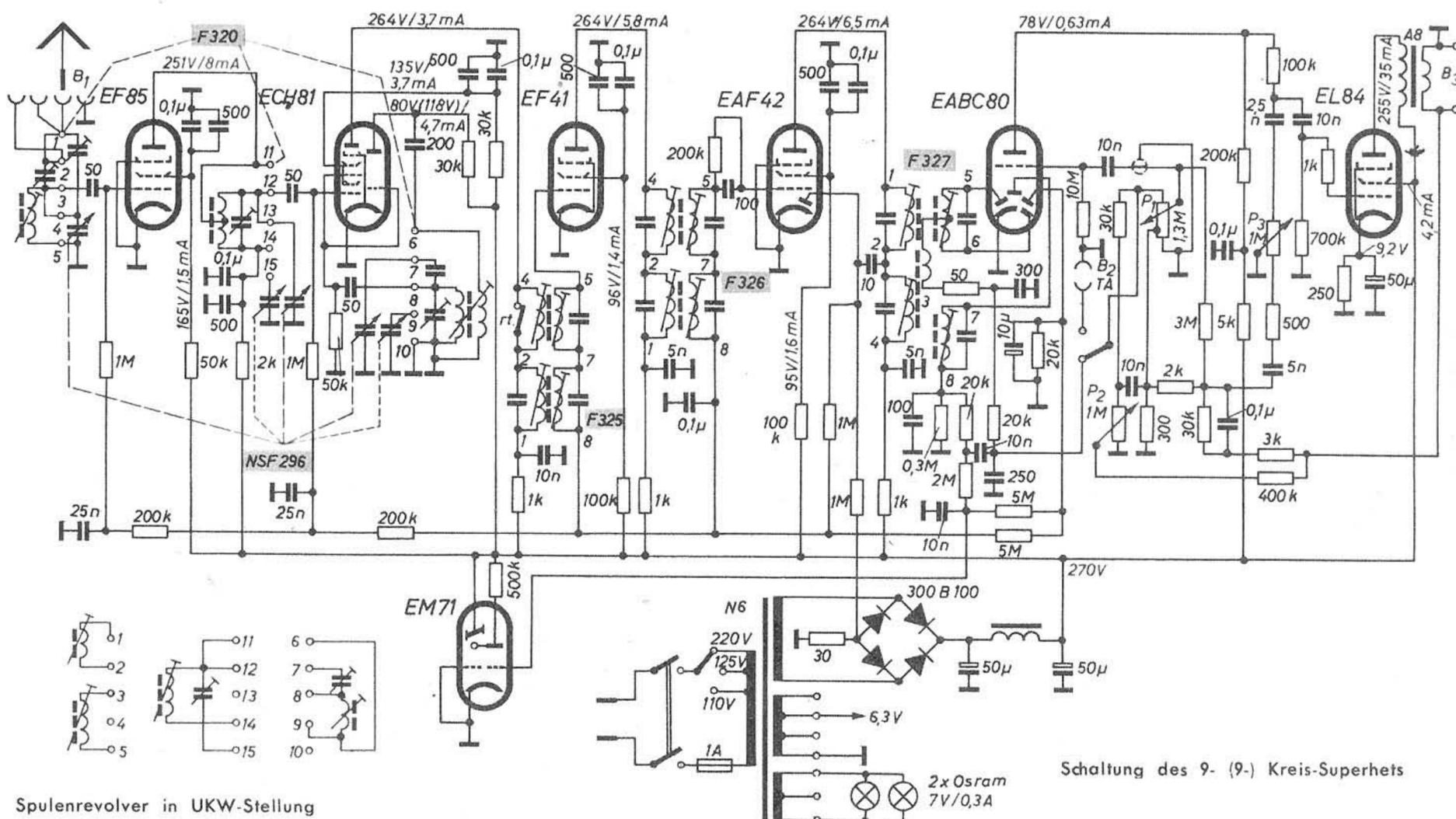
Bereich	MHz (kHz)	m
UKW	102 ... 87	2,9 ... 3,4
LW	300 ... 150	1000 ... 2000
MW 2	1000 ... 510	300 ... 590
MW 1	1870 ... 940	161 ... 320
KW 3	7,9 ... 3,75	38 ... 80
KW 2	15,8 ... 7,7	19 ... 39

An Stelle des UKW- und LW-Bereiches können Zusatzplatten mit Induktivitäten für den Tropenbereich (3,85 ... 1,82 MHz — 78 ... 165 m) und für einen weiteren KW-Bereich (KW 1: 30 ... 15 MHz — 10 ... 20 m) gewählt werden. Das Spulenaggregat ist für den NSF-Dreifachdrehkondensator „296“ mit UKW-Teil bestimmt. Hierzu ist eine große Flutlichtskala (Görler) mit Eichungen für alle Wellenbereiche erhältlich.

Es ist ein Vorzug des Spulenrevolvers, daß der schaltungstechnische Aufwand gering gehalten werden kann. Die Antennenkopplung erfolgt in den AM-Bereichen kapazitiv, auf UKW dagegen induktiv. Ein Antennen-Korrekturtrimmer gestattet, den Empfänger an die jeweils

verwendete Antenne anzupassen. Die auf allen Bereichen wirksame HF-Stufe ist mit der Regelpentode EF 85 bestückt. Die Anodenleitung der EF 85 liegt an einer Anzapfung des Mischröhren-Gitterkreises. Auf eine besondere Ankopplungsspule wird verzichtet. Trotzdem erhält man für jeden Bereich optimale Anpassung. Bei UKW-Empfang wird der Zwischenkreis abgestimmt, während der Vorkreis auf Bandmitte fest eingetrimmt ist.

In der Mischstufe hat sich die Triode-Heptode ECH 81 bewährt. Der Oszillator benutzt die bewährte Meißner-Schaltung. Im UKW-Bereich erfolgt die Rückkopplung kapazitiv. Das Heptodensystem wird ebenfalls geregelt. Das erste ZF-Bandfilter ist ein Kombinations-Bandfilter, dessen 10,7-MHz-Eingangskreis bei AM-Empfang kurzgeschlossen wird. Ein weiteres Kombinations-Bandfilter befindet sich im Anodenkreis der ersten ZF-Verstärkerröhre EF 41. Im Gitterkreis der sich anschließenden zweiten ZF-Röhre EAF 42 liegt ein Begrenzerglied (100 pF, 0,2 MΩ), das die automatische Amplitudenbegrenzung bei FM wirksam unter-

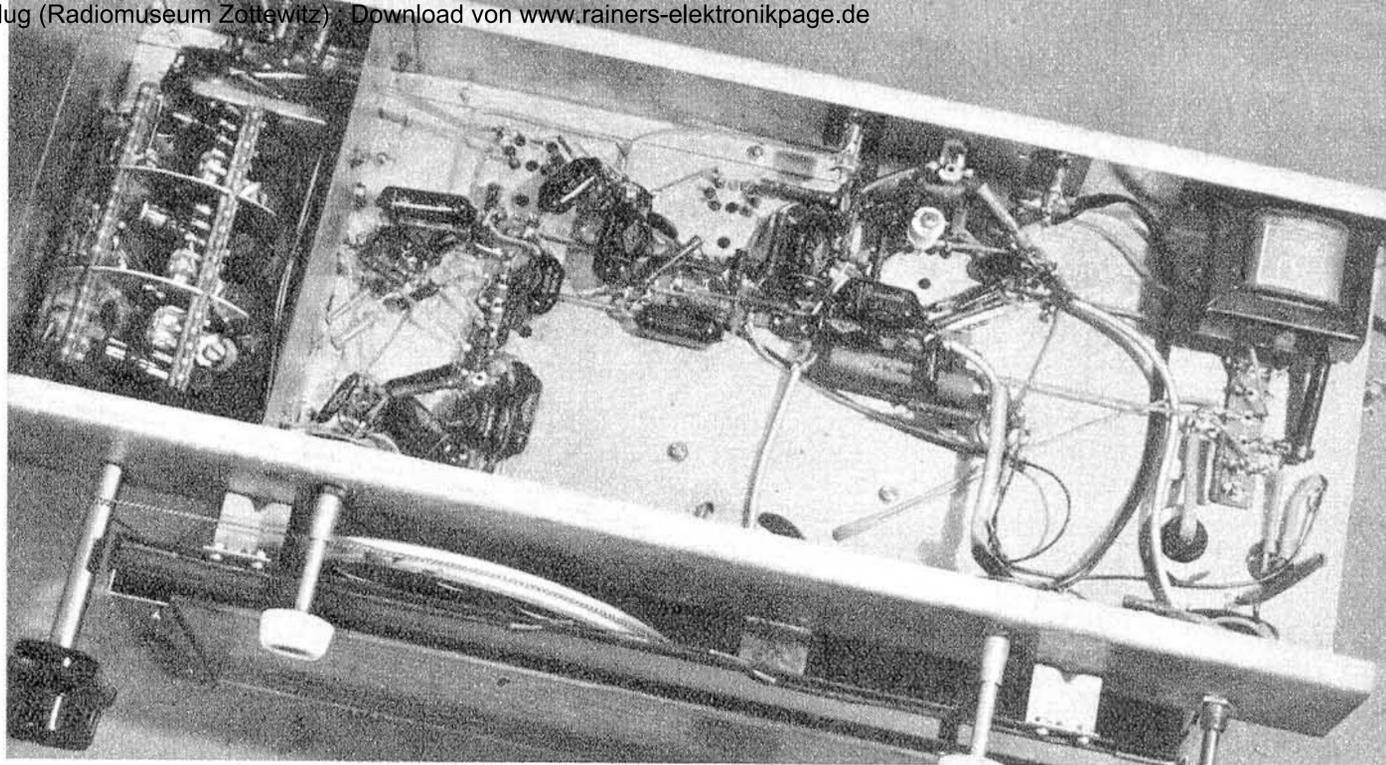


Schaltung des 9- (9-) Kreis-Superhets

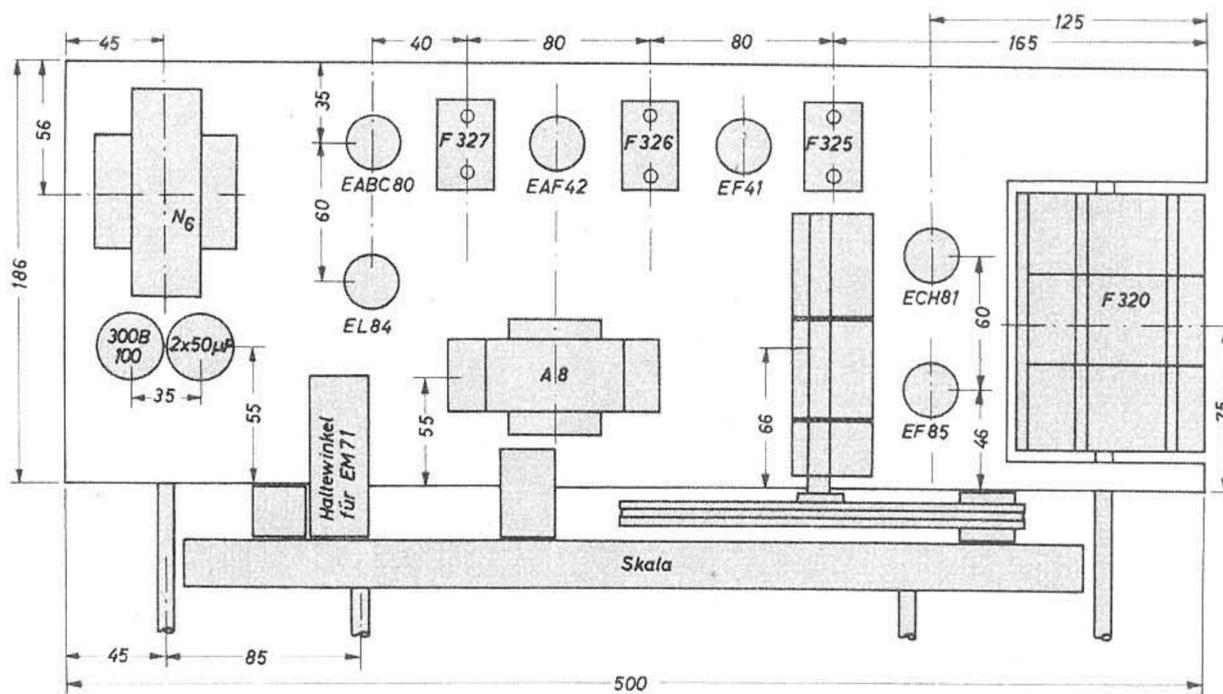
Spulenrevolver in UKW-Stellung

stützt. Das Diodensystem der EAF 42 wird zur Regelspannungserzeugung herangezogen. Die zugehörige ZF-Spannung wird dem Anodenkreis dieser Stufe über 10 pF entnommen. Dieser Kondensator ist so angeordnet, daß bei FM keine Schwundregelung stattfindet. Die Regelspannungserzeugung arbeitet verzögert. Die darauffolgende EABC 80 erfüllt die Funktionen des Radiodetektors, AM-Modulators und NF-Vorverstärkers. Der Radiodetektor ist unsymmetrisch geschaltet. Der AM-Modulator liefert gleichzeitig die Steuerspannung für das Magische Auge EM 71. Bei FM-Betrieb wird die Steuerspannung dem Elektrolytkondensator (10 μ F) über einen 5-M Ω -Widerstand entnommen.

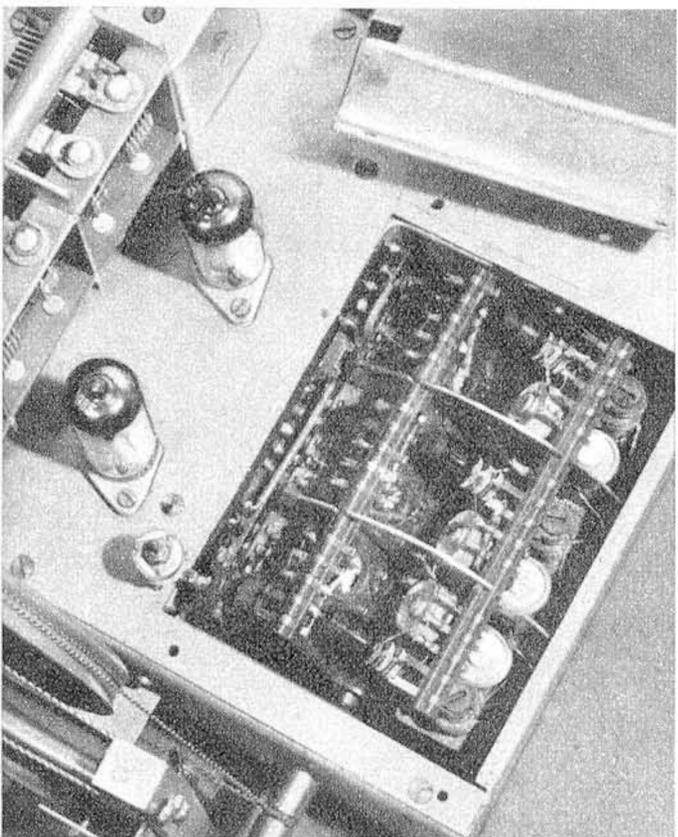
Bei der hohen Gesamtverstärkung des NF-Teiles konnte eine wirksame Gegenkopplung vorgesehen werden. Sie gestattet eine getrennte Höhen- und Tiefenregelung; eine Anhebung und Absenkung der Höhen ist möglich. Die Gegenkopplungsspannung wird der Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers entnommen, um den Lautsprecher-Frequenzgang zu linearisieren. Der Gegenkopplungskanal ist in zwei Äste aufgeteilt. Der eine Kanal enthält einen 0,4-M Ω -Widerstand



Blick in die Verdrahtung (Unteransicht) des Empfängers



Anordnung der Einzelteile auf dem Chassis



Teilansicht der HF- und Mischstufe mit Spulenaggregat (die Abschirmhaube ist abgenommen)

und ein 1-M Ω -Potentiometer und bewirkt eine Gegenkopplung der Höhen und Mitten, also eine Tiefenanhebung. Der andere Zweig dient zur Gegenkopplung der tiefen und mittleren Tonlagen (Höhenanhebung). Die Tiefenanhebung kann durch das Potentiometer P_2 , die Höhenanhebung durch das Potentiometer P_3 geregelt werden.

Der Spulenrevolver ist so ausgeführt, daß zugunsten eines sechsten Wellenbereichs auf Tonabnehmer-Umschaltung verzichtet

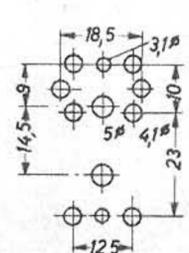
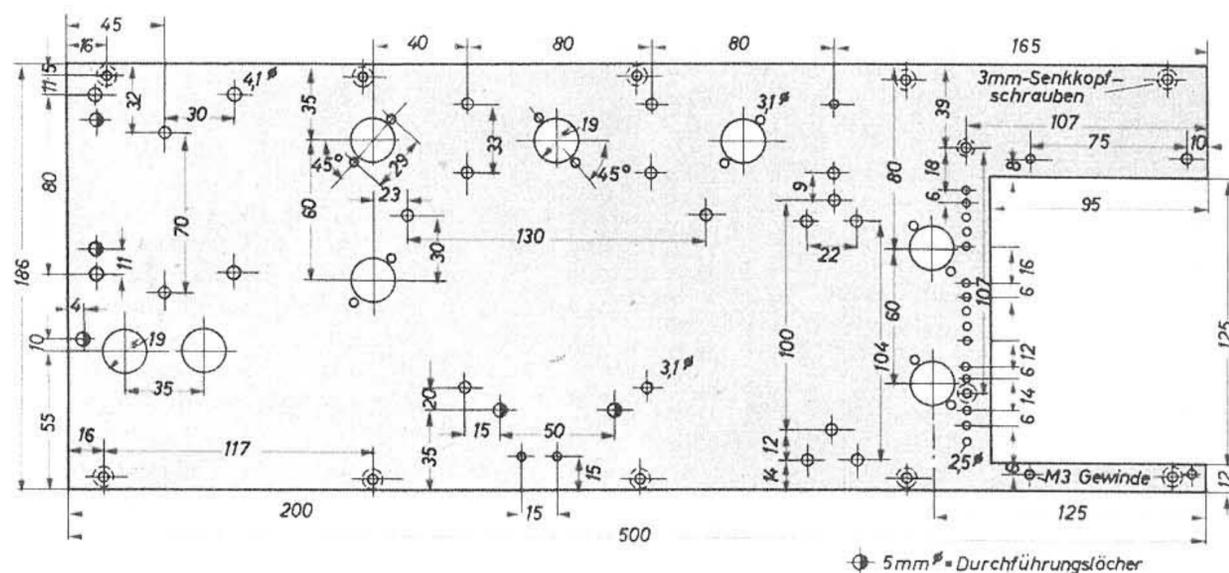
wird. Hierfür ist ein besonderer Umschalter erforderlich, der im Schaltbild angegeben wurde. Diesen Umschalter kann man mit einem weiteren Kontakt kombinieren und bei Tonabnehmerübertragung die Anodenspannungen der Vorröhren abschalten.

Sämtliche HF-Röhren arbeiten ohne Katenaggregate. Die Grundgittervorspannung wird für alle HF-Röhren gemeinsam halbautomatisch erzeugt und der Regelspannungsdioden als Verzögerungsspannung zugeführt. Die Anodenspannung erzeugt ein Trockengleichrichter in Brückenschaltung. Im Originalgerät wurde ein handelsüblicher Netztrafo verwendet (z. B. Engel „N 6“), dessen eine Sekundärwicklung frei bleibt. Um eine Über-

lastung des Netztransformators zu vermeiden, werden beide Heizwicklungen dieses Netztransformators ausgenutzt. Die eine Heizwicklung speist sämtliche Empfängerröhren mit Ausnahme der EM 71. An die andere Heizwicklung sind die EM 71 und die beiden Skalenlampchen angeschlossen.

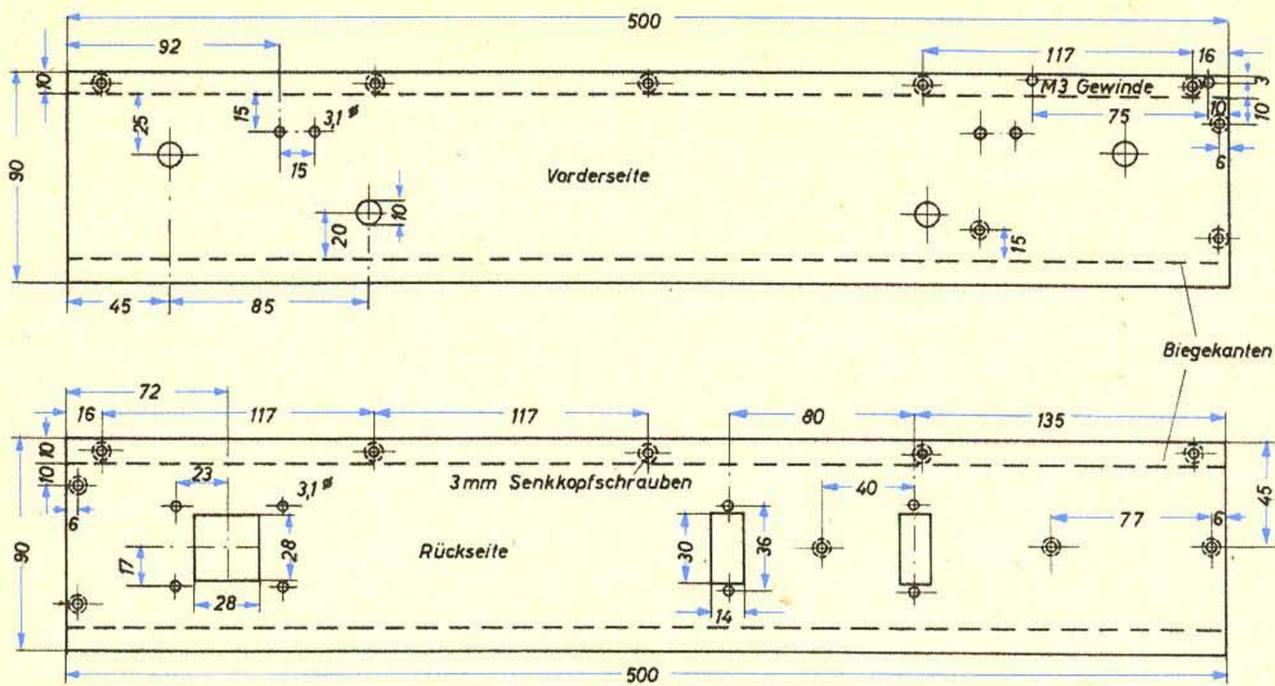
Aufbauhinweise

Der Aufbau des Großsupers erfordert ein Metallchassis aus verzinktem Eisenblech mit den Abmessungen 500x186x70 mm. Die Einzelteile sind der Schaltbildfolge entsprechend angeordnet. Rechts befinden sich der Spulenrevolver „F 320“ mit der HF-Röhre EF 85, der Mischröhre ECH 81 und dem NSF-Drehkondensator „296“. An

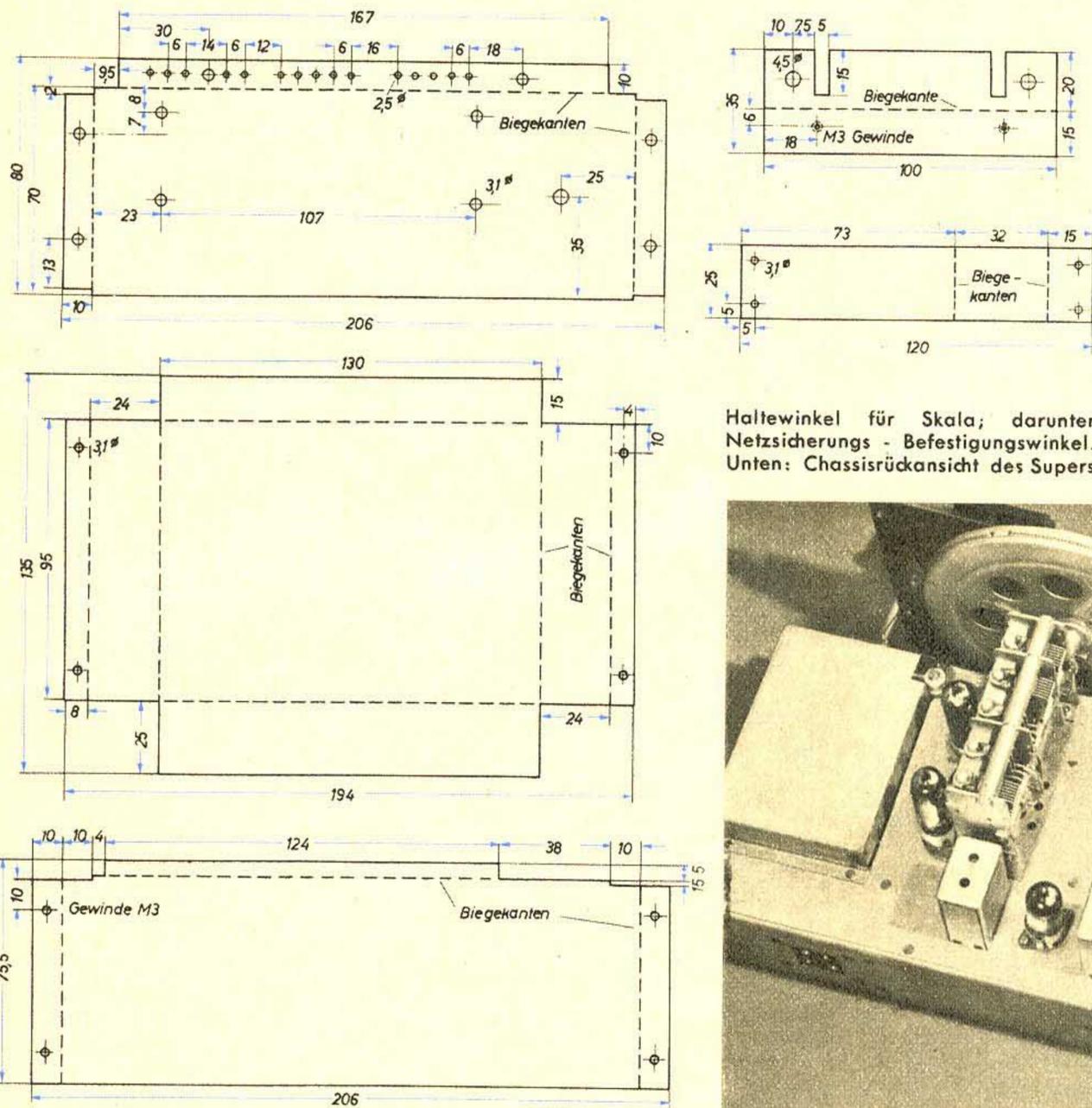


Maße für Chassis-Bohrschablone

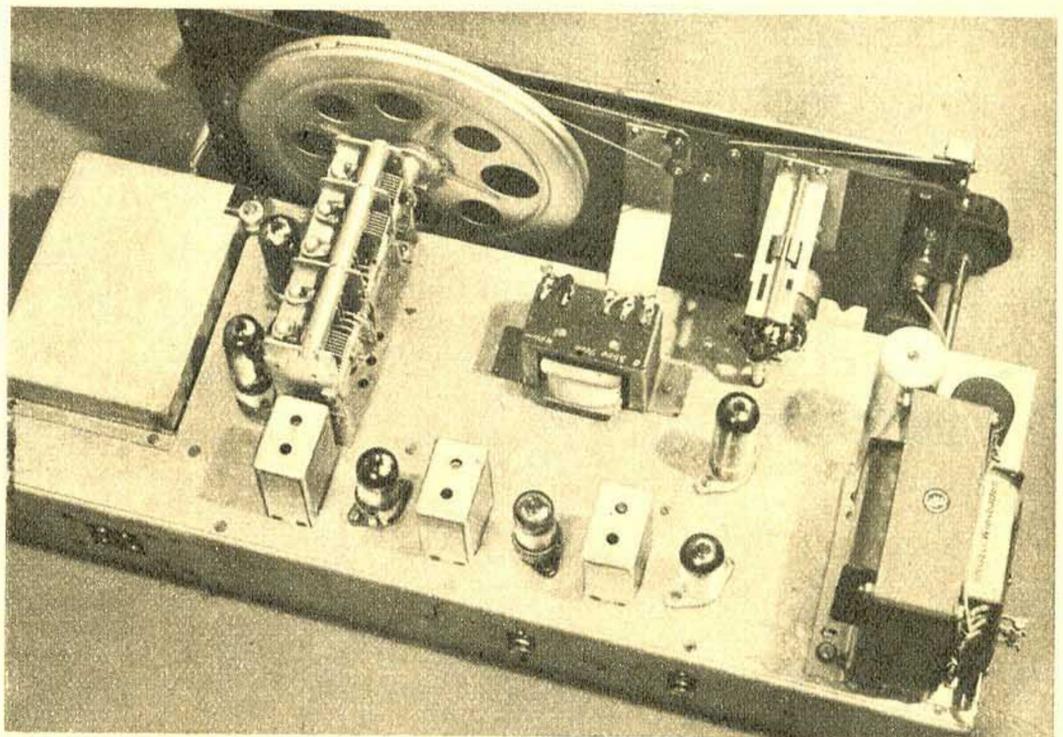
Maße der Bohrschablone für Bandfilter



Maße für die Bohrschablone der Chassisseitenteile; oben Vorderseite, darunter Rückseite



Haltewinkel für Skala; darunter Netzsicherungs - Befestigungswinkel. Unten: Chassisrückansicht des Supers



Von oben nach unten: Montageplatte für Spulenrevolver „F 320“; Abdeckgehäuse für Spulensatz; Seitenwand für das Hauptchassis des Empfängers

der Empfängerrückseite sind hinter dem Drehkondensator in einer Reihe von rechts nach links (von vorn gesehen) das erste ZF-Bandfilter F 325, die Röhre EF 41, das zweite ZF-Bandfilter „F 326“, die Röhre EAF 42 und das AM-FM-Ratiofilter „F 327“ sowie die EABC 80 angeordnet. Ganz links finden Endpentode EL 84, Netztransformator „N 6“, der Doppелеlektrolytkondensator und der Selen-gleichrichter Platz. Der freie Raum in der Chassismitte wird durch den gut dimensionierten Ausgangsübertrager „A 8“ ausgefüllt.

Besonderer Wert wurde auf den zweckmäßigen Einbau des Spulenrevolvers „F 320“ gelegt. Dieser wird an einer stabilen Montageplatte mit den Abmessungen 185×70 mm befestigt. Um die Chassishöhe niedrig zu halten, ist ein Ausschnitt auf der Montageplatte notwendig, aus der das Spulenaggregat herausragt. Zum Schutz gegen etwaige mechanische Beschädigung und aus Abschirmungsgründen empfiehlt es sich, eine Abschirmkappe aufzusetzen, deren Abmessungen aus den Skizzen hervorgehen.

Zur Verdrahtung unterhalb des Chassis ist zu sagen, daß diese im HF- und ZF-Teil nach UKW-Gesichtspunkten ausgeführt werden muß.

An der Chassistrückseite sind, wie üblich, die Buchsen für Antenne, Lautsprecher und Tonabnehmer angeordnet. Die Netz-drossel (Engel „D 2“) wurde an der rückwärtigen Leiste so befestigt, daß sie unterhalb der Montageplatte zu liegen kommt und sich kurze Verbindungen ergeben.

Abgleich

Der Abgleich beginnt im ZF-Teil. Man gleicht zunächst die 10,7-MHz-Bandfilter ab. Die beiden ersten Kombinationsfilter und der Anodenkreis der EAF 42 werden auf Maximum getrimmt. Das Ratiidetektorfilter ist auf Nulldurchgang abzustimmen.

Beim Abgleichen der AM-Filter ist es von Vorteil, daß man auf die sonst übliche zusätzliche Dämpfung verzichten kann, da die Filter unterkritisch gekoppelt sind. Nach dem ZF-Abgleich bereitet das Abgleichen des Spulenrevolvers keine Schwierigkeit mehr. Begonnen wird mit dem Abgleichen des LW-Bereiches (150 ... 300 kHz) auf den vorgeschriebenen Frequenzen 168 und 285 kHz. Der MW-Bereich ist in zwei Einzelbereiche aufgeteilt. Die Abgleichfrequenzen für den Bereich 510...1000 kHz sind 570 bzw. 955 kHz und für den Bereich 940 ... 1870 kHz etwa 1055 und 1780 kHz. Der KW-Abgleich erfolgt im Band KW 3 (7,9 ... 3,75 MHz) bei 4,3 und 7,55 MHz sowie im Band KW 2 (15,8 ... 7,7 MHz) bei 8,7 bzw. 15 MHz.

Am Schluß des Empfänger - Gesamt-abgleichs wird der Antennentrimmer unter Beobachtung des Magischen Auges auf Maximum abgestimmt.

Liste der Spezialteile

- HF-Spulensätze: F 320, F 325, F 326, F 327 (Görler)
- Drehkondensator: 296 (NSF)
- Flutlichtskala: Görler
- Netztransformator: Engel N 6 (Engel)
- Netz-drossel: D 2 (Engel)
- Ausgangsübertrager: A 8 (Engel)
- Röhrenfassungen, Potentiometer: Preh
- Elektrolytkondensator: 2× 50 µF, 350/385 V (NSF)
- Drehknöpfe: Dr. Mozar
- Röhren: EF 85, ECH 81, EF 41, EAF 42, EABC 80, EL 84 (Telefunken, Siemens, Valvo)

Fernschaltung der Gegenstation

Automatische Umschaltvorrichtungen, die bisher in der Literatur behandelt wurden, beruhen meistens auf einem akustischen Prinzip, d. h., mit Sprechbeginn schaltet die dann im Modulator vorhandene Niederfrequenz den eigenen Sender ein. Ohne die Vorteile dieser Einrichtungen leugnen zu wollen, muß man doch feststellen, daß sie auch gewisse Nachteile aufweist, denn der materielle Aufwand ist nicht für jeden tragbar. Um eine Vereinfachung des Telefonbetriebes mit minimalem Aufwand zu erreichen, wurde vom Verfasser eine Schaltung entwickelt, die sich in vielen QSO-s sehr gut bewährt hat.

Es wird dabei ein grundlegend anderes Prinzip als bei der vorher erwähnten Anordnung benutzt. Vor allem muß darauf hingewiesen werden, daß die zu beschreibende Anordnung nicht vollautomatisch arbeitet; sie ist aber einfacher und bietet die Möglichkeit, sich im Sende-raum ohne weiteres zu unterhalten und auch vom Mikrofon entfernen zu können. Der eigene Sender wird bei diesem Verfahren von dem Träger der empfangenen Station blockiert. Erst, wenn die Gegenstation auf Empfang geht, wird der eigene Sender eingeschaltet. Will man wieder auf Empfang umschalten, so genügt die Betätigung eines Druckknopfschalters, um den Sender aus- und den Sender der Gegenstation (vorausgesetzt, daß sie auch mit dem Gerät ausgerüstet ist) einzu-

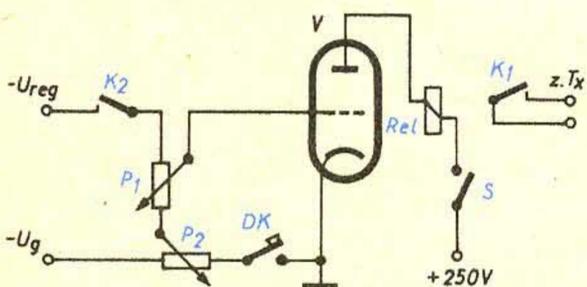


Abb. 1. Schaltung des Fernschalter - Zusatzes. P_1 = Pot. 7 MOhm, lin.; P_2 = Pot. 3 MOhm, lin.; Rel = Relais, möglichst mit kleinem Stromverbrauch (max. etwa 5 ... 10 mA); DK = Druckknopf-Ausschalter (evtl. Taste mit Ruhekontakt); S = einpol. Ausschalter; V = Röhre mit dem Relais entsprechendem I_{kmax} ; K_1 = Relais-Arbeitskontakt; K_2 = Ruhekontakt (Sicherheit gegen Eigensperrung)

schalten. Hat die Gegenstation kein entsprechendes Gerät, dann hält man den Druckknopf so lange, bis der Partner seinen Träger einschaltet und dadurch den eigenen Sender blockiert. In der Praxis ist das viel einfacher und flotter, als es sich beschreiben läßt.

Die Schaltung ist so einfach, daß man kaum etwas zu erklären braucht. Der Anodenstrom einer Röhre wird zunächst durch eine feste negative Gittervorspannung so eingestellt, daß ein Relais im Anodenkreis eben anzieht. Durch die Regelspannung des Empfängers wird nun die Röhre gesperrt. Bleibt die Regelspannung weg, so zieht das Relais an und der eigene Sender wird eingeschaltet. Kontakt K_2 verhindert, daß (vor allem bei schlecht abgeschirmten Empfängern) eine vom eigenen Tx erzeugte Regelspannung die Röhre wieder sperrt. Will man auf Empfang schalten, so unterbricht man mit dem Druckschalter den Span-

nungsteilerkreis; die erhöhte negative Gittervorspannung sperrt die Röhre, gibt den Empfänger frei, dessen Regelspannung bei Empfang der Gegenstation nun die Röhre sperrt, und man kann dann den Druckknopfschalter loslassen. Das Potentiometer P_1 gestattet die Regelung der Empfindlichkeit und kann gegebenenfalls in S-Stufen geeicht werden. Die Bemessung der Einzelteile richtet sich nach dem eben vorhandenen Material; nur die beiden Potentiometer sollten möglichst hochohmig sein, um die Regelspannung des Empfängers so wenig wie möglich zu beeinflussen.

Für diejenigen, die gern Rund-QSO fahren, sei daran erinnert, daß durch entsprechende RC-Glieder im Gitterkreis eine Verzögerung einstellbar ist (für den Fall, daß man nicht eben „an die Reihe

kommt“ ...). Und zum Schluß für den, der den Aufwand noch für zu groß hält: Es gibt kleine Relais (wie z. B. Trls 67s o. ä.), die bei etwa 0,2 mA und 1 V bereits ansprechen. Hat man ein solches zur Verfügung, dann legt man die Relaiswicklung direkt in den (entsprechend bemessenen) Schwunddiodenkreis bzw. den Anodenkreis einer geregelten Röhre (andere Arbeits- und Ruhekontakte erforderlich!).

Diese mit Röhre und Relais aufgebaute Anordnung wurde im Ortsverkehr mit einer Gegenstation gleicher Ausrüstung ausprobiert (tnx DL 9 OK für die skeds und Nachbau!) und hat sich überraschend gut bewährt. Aber auch mit Stationen, die nicht entsprechend ausgerüstet waren, hat das Gerät viel zur Vereinfachung des Betriebes beigetragen.

Das Magische Auge als Oszillator und Anzeigeröhre im Resonanzfrequenzmesser

Den unschätzbaren Wert, den ein Resonanzfrequenzmesser (Grid-Dip-Meter¹) beim Selbstwickeln von Spulen und Bau von Oszillatoren darstellt, weiß jeder zu schätzen, der schon einmal damit gearbeitet hat. Leider ist die Beschaffung eines Drehspulinstrumentes mit der erforderlichen Empfindlichkeit von etwa 0,05 mA, das hierfür gebraucht wird, mit nicht unerheblichen Kosten verbunden. Es wurde daher die Schwingeneigenschaft der Magischen Augen untersucht und festgestellt, daß die EM 85 dank der Novalsockeltechnik ohne Schwierigkeit bis zu 250 MHz zum Schwingen zu bringen ist und somit die Aufgabe der Röhre und des Instrumentes übernehmen kann.

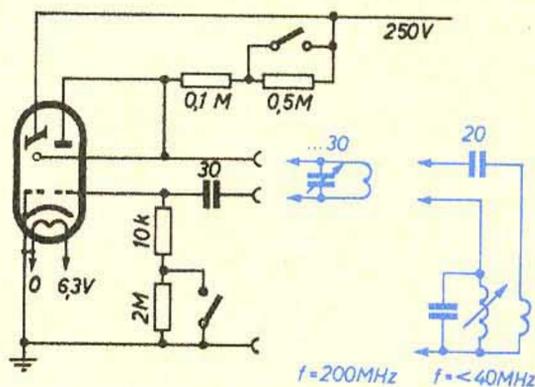
Die Skizze zeigt die übliche Schaltung der EM 85 mit den gefundenen günstigsten Werten für einen aktiven und passiven Resonanzfrequenzmesser. Sind die beiden Schalter geschlossen, so ist die EM 85 aktiv und schwingt mit einem kleinen Schattenwinkel. In die Nähe eines in Resonanz befindlichen Schwingkreises gebracht, gibt der Oszillator Energie ab; der Schattenwinkel wird dabei durch den geringeren Gitterstrom größer.

Bei geöffnetem Schalter liegt die Anodenspannung über 600 kOhm so niedrig, daß die Schwingungen nicht mehr einsetzen können. Die von außen an die Spule gegebene Energie bewirkt durch die Gleichrichterwirkung des Gitters und der Gitterkombination ein Größerwerden des Leucht winkels; jetzt kann die Anordnung als passiver Resonanzfrequenzmesser angesprochen werden.

An einer allseitig abgeschirmten Eingangs- und Oszillatorstufe eines selbstgebauten Fernsehempfängers mit einer

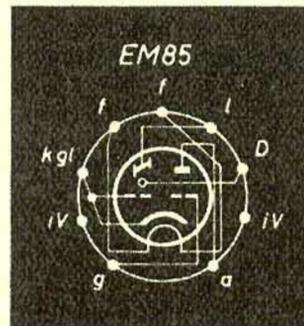
ECC 81 konnte (nachdem lediglich der Metallmantel von der Röhre entfernt wurde) mit der entsprechenden Spule im Resonanzfrequenzmesser noch in 65 cm Entfernung eine deutliche Änderung des Winkels wahrgenommen werden.

Die ganze Anordnung läßt sich bequem in das Gehäuse eines ausgedienten ZF-Bechers von 10x5x5 cm unterbringen, wenn man die nötige Heiz- und Anodenspannung über ein dreiadriges Kabel dem zu untersuchenden Gerät oder einem



Schaltung des Resonanzfrequenzmessers mit dem Magischen Auge EM 85

Sockelschaltung EM 85



anderen Meßgerät entnimmt. Die Spulen, deren Resonanz je nach der Frequenz mit einem Lufttrimmer von etwa 3 ... 30 pF bei 80 ... 250 MHz (oder mit der Eisenkernabstimmung bei niedrigeren Frequenzen) eingestellt wird, sind mit einem Dreifachstecker (z. B. Hirschmann-Tonabnehmerkupplung mit plattem Mittelstück) auswechselbar. G. Deppendorf

1) „Der Grid-Dripper“, FUNK-TECHNIK, Bd. 6, H. 23, S. 652.

Kleine Probleme

Bahnhofs-lautsprecheranlage zum Anschluß an den Märklin-Bahntrafo

Bahnhofs-lautsprecheranlagen finden wir heute auf allen größeren Bahnhöfen. Liegt es da nicht nahe, auch die weihnachtliche Spielzeuganlage mit einer „richtig funktionierenden“ Miniaturausführung auszustatten? Ein solches Spielobjekt ist nicht nur neuartig und reizvoll, es hat außerdem den Vorzug, daß es sich mit wenigen Mitteln selbst herstellen läßt.

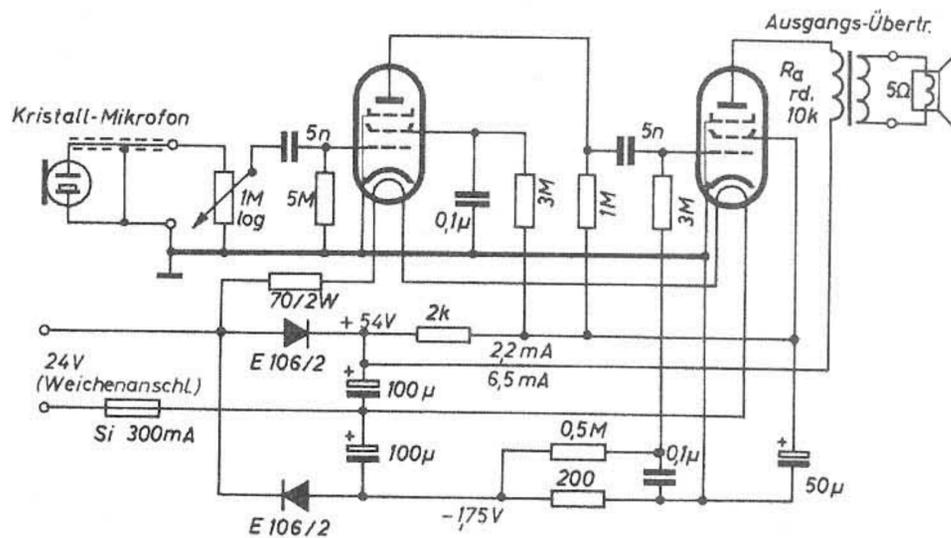
- 2 Röhren 6 AJ 5
- 2 Stab-Selengleichrichter AEG — E 106/2
- 2 Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren 100 μ F/30 V
- 1 Niedervolt-Elektrolyt-Kondensator 50 μ F/70V
- 2 Kondensatoren 5 nF/125 V
- 2 Kondensatoren 0,1 μ F/125 V
- 7 Widerstände, $\frac{1}{4}$ W gemäß Schaltbild
- 1 Widerstand, 70 Ω , 2 W
- 1 Potentiometer, 1 M Ω log.
- 1 Kristall-Mikrofon (Kapsel)
- 1 Lautsprecher, 0,5 ... 1 Watt, permanent-dynamisch
- 1 Ausgangsübertrager
sowie 2 Röhrenfassungen (7pol. Miniatur),
4 Einbaubuchsen, 1 Sicherung 300 mA mit Halter, 1 Drehknopf und Kleinmaterial

Stückliste zur Bahnhofs-lautsprecheranlage

Das beschriebene Gerät¹⁾ wird vom 24-V-Netz der Weichenanlage, das an den entsprechend bezeichneten Buchsen des Märklin-Bahntransformators „280 A“ angeschlossen ist, mit Strom versorgt. Das Beleuchtungsnetz hat nur 19 Volt und ist daher für den Anschluß weniger geeignet. Die Leistungsaufnahme ist nur wenig mehr als 4 Watt, die dem 30-W-Transformator ohne weiteres zugemutet werden können. Da die Anodenspannung unter 60 V bleibt, ist das Arbeiten mit dem Gerät gefahrlos. Die Schaltung ist einfach gehalten, so daß man den Aufbau auch einem jüngeren und weniger geübten Praktiker zutrauen kann.

Die Schaltung zeigt einen zweistufigen NF-Verstärker, dessen Betriebsgleichspannung durch Spannungsverdopplung (Delon-Schaltung) gewonnen wird. Die beiden hierzu erforderlichen Selengleichrichter sind AEG-Erzeugnisse aus der Neuproduktion und können z. B. über den Fachhandel bezogen werden. Bei den Röhren 6 AJ 5 handelt es sich um ausländische Typen, die aber im deutschen Handel leicht erhältlich sind und sehr preiswert angeboten werden. Die 6 AJ 5 ist eine speziell für niedrige Betriebsspannungen konstruierte Röhre und eignet sich daher für die vorliegende Schaltung hervorragend. Die Heizfäden werden in Serie geschaltet, ein Vorwiderstand sorgt für den richtigen Heizstrom. Die Ausgangsleistung ist optimal 150 mW, die für den vorliegenden Zweck ausreichen. Der Verfasser verwendet das Peiker-Kristallmikrofon „AM 44“. Man kann sich aber auch mit billigeren Kristall-Mikrofonkapseln begnügen, die zweckmäßigerweise in ein geeignetes Gehäuse eingebaut werden. Die Zuleitung zwischen Mikrofon und Verstärkereingang muß natürlich abgeschirmt sein. Von

¹⁾ Gewerblicher Nachbau nur mit Genehmigung des Verfassers.



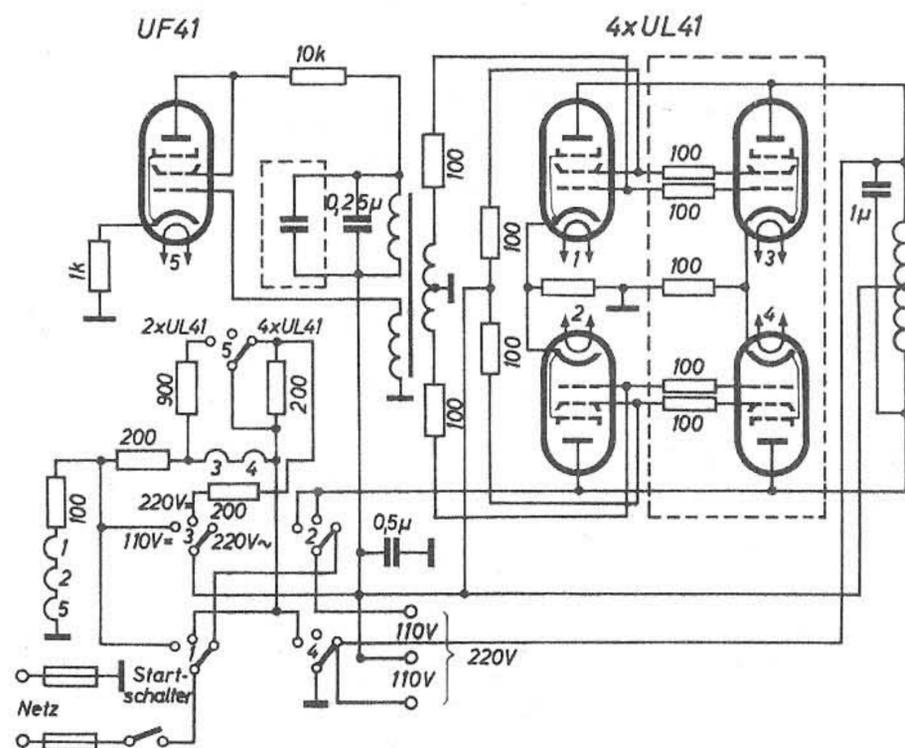
der Verwendung gewöhnlicher Kohle-Mikrofone sei abgeraten, da sie die Sprachwiedergabe unangenehm verfälschen. Als Lautsprecher kommt ein permanent-dynamisches System von 0,5 bis 1 W Belastbarkeit in Frage. Ein einfacher Freischwinger (z. B. DKE-Type) tut es übrigens auch. Es sei noch besonders

darauf hingewiesen, daß keine offenen Leitungen oder Teile des Verstärkers mit der Schienenanlage in leitende Verbindung kommen dürfen. Obwohl Spielzeug-Transformatoren kurzschlußsicher sind, ist der Einbau einer Sicherung in das Verstärkergerät grundsätzlich zu empfehlen.
H. Schweitzer

Gleichstrom-Zusatzgerät für Fonogeräte

Die modernen Fonolautwerke sind ausschließlich für Wechselstromanschluß bestimmt. Bei Gleichstrombetrieb wird es daher notwendig, einen besonderen Gleichstrom-Zusatz zu verwenden. Die vielfach üblichen Wechselrichter haben u. a. den Nachteil, daß sie nicht immer störungsfrei arbeiten und vor allem bei leiser Wiedergabe gewisse akustische Störgeräusche aufweisen. Von der Firma *Tonfunk GmbH* ist nun ein Universal-Gleichstrom-Zusatzgerät für Fonolautwerke entwickelt worden. Dieser Vorsatz verzichtet grundsätzlich auf Zerkacker und erzeugt die benötigte Wechselstromleistung durch einen Röhrengenerator. Wie das Schaltbild zeigt,

toren für 220 V oder 110 V anschließen. Benutzt man in der Endstufe nur 2x UL 41, so ist die abgebbare Leistung ungefähr 9 VA. Dieser Anschlußwert genügt für alle einfachen Laufwerke aber auch für leichtlaufende Wechsler. Bei 110-V-Gleichstromnetzen müssen u. U. 4x UL 41 verwendet werden. Die erreichbare Leistung liegt bei 5 VA und genügt im allgemeinen für einfache Laufwerke, besonders wenn es sich dabei um 110 ... 150-V-Motoren handelt. Aber auch an 220-V-Motoren werden noch 190 V geliefert. Diese Spannung ist zum Betrieb im allgemeinen noch ausreichend. Die verschiedenen Betriebsmöglichkeiten sind durch Laschen einstellbar. Die vierte



Schaltung des Universal-Gleichstrom-Zusatzgerätes für Laufwerke

- Betriebsmöglichkeiten:
- 1) 220 V = 4 Röhren
 - 2) 220 V = 2 Röhren
 - 3) 110 V = 4 Röhren
 - 4) 220 V = Zusatzgerät abgeschaltet

liefert die UF-41-Stufe eine Frequenz von 50 Hz. Die von der UF-41-Triode abgegebene Wechselstromleistung wird in der sich anschließenden Gegentaktendstufe auf die verlangte Anschlußleistung gebracht. Das Zusatzgerät ist in erster Linie für 220 V Gleichstrom gedacht. Betreibt man es mit 4x UL 41, so gibt es etwa 18 VA ab, eine Leistung, die auch für größere Wechslermotoren ausreicht. Man kann Mo-

Schaltmöglichkeit (Zusatzgerät abgeschaltet) erspart dem Kunden bei der Umstellung des Gleichstromnetzes umständliche Änderungen. Das Zusatzgerät ist so ausgebildet, daß es in jeder Truhe an der Seitenwand befestigt werden kann. Es hat einen Ein-/Ausschalter, der oben im Laufwerk eingebaut wird, und braucht erst dann in Betrieb gesetzt zu werden, wenn es für Schallplattenwiedergabe benötigt wird.

PCC 85 und PCF 80 zwei neue Mischröhren für den Fernsehempfänger

Die Empfindlichkeit des Fernsehempfängers, die mit Rücksicht auf den Signal-Rausch-Abstand noch sinnvoll ist, wird durch den Kanalwähler bestimmt, der im allgemeinen aus einer HF-Vorstufe und einer Mischstufe besteht. Für die Vorstufe, die früher mit der ECC 81 oder EF 80 bestückt wurde, steht seit einiger Zeit die für die Kaskodeschaltung besonders gut geeignete Doppeltriode PCC 84 (s. FUNK-TECHNIK Bd. 8 [1953], H. 14, S. 426), mit der man bei 200 MHz eine Rauschzahl von etwa 4 erreichen kann, zur Verfügung. Die Mischstufe wird auch heute noch praktisch ausschließlich mit der ECC 81 bestückt, deren Entwicklung schon eine Reihe von Jahren zurückliegt.

Während in der Vorstufe die Doppeltriode in Kaskodeschaltung die zu stellenden Forderungen (kleinste Rauschzahl bei Leistungsanpassung, guter Regelbarkeit und hoher Verstärkung) am besten zu erfüllen vermag, liegen die Verhältnisse in der Mischstufe nicht so eindeutig. Hier hat sowohl die Triode als auch die Pentode Vorteile. Wenn die Fernsehsender, wie in England, ausschließlich im Band I (41 ... 68 MHz) liegen, wird man die Pentode bevorzugen, da wegen des geringen Abstandes zwischen Empfangs- und Zwischenfrequenz eine niedrige Gitter-Anodenkapazität erwünscht ist und die HF-Vorverstärkung bei diesen verhältnismäßig niedrigen Frequenzen leicht so groß gemacht werden kann, daß das höhere Rauschen des Pentodenmischers keine Rolle mehr spielt. Im Band III (174 ... 223 MHz) ist wegen des großen Abstandes der Zwischenfrequenz von der Empfangsfrequenz die größere Gitter-Anodenkapazität der Triode nicht mehr störend, so daß der Vorteil des kleineren Rauschens des Triodenmischers im Hinblick auf die notwendige Vorverstärkung stärker ins Gewicht fällt. Außerdem ist der Aufbau der Schaltung wegen des Wegfalls der Schirmgitterspeisung etwas einfacher.

In Deutschland liegen die Fernsehsender zwar augenblicklich ausschließlich im Band III, es sind aber auch Sender im Band I geplant; außerdem ist in den Grenzgebieten der Empfang von im Band I liegenden Sendern der Nachbarländer erwünscht. Wenn man, wie es jetzt noch überwiegend geschieht, eine niedrige Zwischenfrequenz (z. B. Tonträger 18,25 MHz, Bildträger 23,75 MHz) benutzt, ist auch im Band I der Abstand von Empfangs- zu Zwischenfrequenz noch groß genug, um beim Triodenmischer ohne Neutralisierung auszukommen. Wird dagegen, wie schon jetzt in einigen Fällen, die empfohlene, höhere Zwischenfrequenz (Tonträger 33,4 MHz, Bildträger 38,9 MHz) angewandt, so läßt sich mit Rücksicht auf das Band I eine Neutralisierung der Mischtriode nicht umgehen. Sie ist zwar in der Einstellung nicht kritisch, kann aber beim Einsatz einer Mischpentode vermieden werden.

Weitere Vor- und Nachteile der Triode oder Pentode sind: Bei gegebenem Katodenstrom ist die Mischsteilheit der Triode wegen des Wegfalls des Schirmgitterstromes etwas größer als die der Pentode. Der kleinere innere Widerstand der Triode stört nicht, da der ZF-Kreis wegen der benötigten Bandbreite ohnehin zusätzlich bedämpft werden muß. Auf Grund der kleineren Gitter-Anodenkapazität der Pentode ist die an der Anode stehende Oszillatorspannung niedriger als bei der Triode. Um eine unerwünschte Ausstrahlung zu vermeiden, muß man deshalb bei der Triode den ersten ZF-Kreis geeignet aus-

bilden, z. B. als π -Kreis, während bei der Pentode in dieser Hinsicht keine Einschränkungen bestehen. Eine Doppeltriode (man benutzt im Fernsehkanalwähler meist einen getrennten Oszillator) hat einen einfachen Aufbau. Die beiden Systeme benötigen wenig Platz; man kann sie so weit nach außen setzen, daß sich die Elektroden unmittelbar über den entsprechenden Stiften befinden und sich auf diese Weise extrem kurze Zuleitungen im Innern der Röhre ergeben. Das Pentodensystem braucht mehr Platz, so daß es weiter innen sitzen muß und die Leitungen etwas länger werden. Deshalb ist der Eingangswiderstand der Mischtriode etwas größer als der der Mischpentode.

Welchen der Vor- und Nachteile größeres Gewicht beigemessen wird, ist schwer zu entscheiden und zu einem wesentlichen Teil von den fertigungstechnischen Gegebenheiten der betreffenden Gerätefabrik abhängig. Es erschien deshalb zweckmäßig, für die Mischstufe im Fernsehempfänger sowohl eine Doppeltriode als auch eine Triode-Pentode zu entwickeln. Diese beiden Röhren stehen nun z. B. mit den Valvo-Typen PCC 85 und PCF 80 zur Verfügung. Siemens und Telefunken bringen ebenfalls die PCC 85, als Triode-Pentode Telefunken dagegen die PCF 82, die von der Valvo PCF 80 etwas abweicht (s. S. 746).

Die PCC 85 (Abb. 1) wurde gegenüber der ECC 81 hinsichtlich Steilheit, Eingangswiderstand und Kapazität zwischen den beiden Systemen verbessert. Da die Einhaltung einer Heizspannung von 6,3 V nicht notwendig ist, wurde die Heizleistung etwas erhöht (9 V, 300 mA) und der Durchgriff vergrößert ($\mu = 50$), so daß nun bei einer Anodenspannung U_a von 170 V der Arbeitspunkt $U_g = -1,5$ V, $I_a = 10$ mA, $S = 6,2$ mA/V erreicht wird (zum Vergleich ein Arbeitspunkt der ECC 81: $U_a = 170$ V, $U_g = -1$ V, $I_a = 8,5$ mA, $S = 5,5$ mA/V). Dementsprechend ist auch die Mischsteilheit um etwa 30% größer als die der ECC 81. Bei $U_a = 170$ V wird das Maximum der Mischsteilheit von $S_c = 2,55$ mA/V mit einer Oszillatorspannung von $2,0$ V_{eff} erreicht. Da bei zu kleiner Oszillatorspannung die Mischsteilheit stark abfällt, ist es zweckmäßig, die Oszillatorspannung auf den 1,5fachen Wert der für die maximale Mischsteilheit notwendigen einzustellen, also auf etwa $3,0$ V_{eff}. Dann ist die Mischsteilheit $S_c = 2,4$ mA/V, während die ECC 81 unter den gleichen Bedingungen $1,8$ mA/V erreicht.

Zwischen den beiden Trioden befindet sich eine Abschirmung, die einen eigenen Anschluß-Stift hat. Hierdurch können die Kapazitäten der beiden Systeme gegeneinander sehr niedrig gehalten werden ($C_{aa'} < 0,04$ pF, $C_{gg'} < 0,005$ pF, $C_{ag'} < 0,008$ pF). Die Oszillatorspannung gelangt nun nur noch über den zwischen Oszillator- und Mischgitter geschalteten Kondensator oder über die induktive Kopplung zwischen den beiden Gitterkreisen zum Mischgitter, kann also leicht auf die richtige Größe eingestellt werden. Außerdem wird durch die Abschirmung die an die Mischröhrenanode gelangende Oszillatorspannung niedriger.

Die Koppelkapazitäten zwischen den beiden Trioden (also $C_{ag'}$ und $C_{a'g}$ bzw. $C_{ak'}$ und $C_{a'k}$) sowie die Eigenkapazitäten der Systeme

Tab. I. Vorläufige Daten der PCC 85 und der PCF 80

	PCC 85	PCF 80	
		Pentode	Triode
Heizung			
U_f	9	9	V
I_f	0,3	0,3	A
Kapazitäten			
C_{ag}	1,5	< 0,02	2 pF
C_a	1,3	4	0,5 pF
C_g	3,2	4,5	3 pF
Kenndaten			
U_a	170	170	100 V
U_{g2}	—	170	— V
U_{g1}	-1,5	-2	-2 V
I_a	10	10	14 mA
I_{g2}	—	3	— mA
S	6,2	6,2	5 mA/V
μ	50	50	20
R_i	8	400	4 k Ω
Betriebsdaten als Mischröhre¹⁾			
U_a	170	170	V
U_{g2}	—	170	V
R_k	—	220	Ω
U_{osz}	3	3	V _{eff}
I_a	6,1	6,9	mA
I_{g2}	—	2,0	mA
S_c	2,4	2,1	mA/V
R_{g1}	1	0,1	M Ω
I_{g1}	4,5	20	μ A
Grenzdaten			
U_a	300	250	250 V
U_{g2} ($I_k = 14$ mA)	—	175	— V
U_{g2} ($I_k = 10$ mA)	—	200	— V
N_a	2,5 ²⁾	1,7	1,5 W
N_{g2}	—	0,5	— W
I_k	20	14	14 mA
R_{g1}	1	1	1 M Ω
U_{fk}	90	90	90 V

¹⁾ Hier sind die in den Schaltungen nach Abb. 7 und 13 auftretenden Betriebswerte angegeben, die gleichzeitig einen guten Vergleich zwischen PCC 85 und PCF 80 gestatten.

²⁾ Beide Systeme zusammen maximal 4,5W.

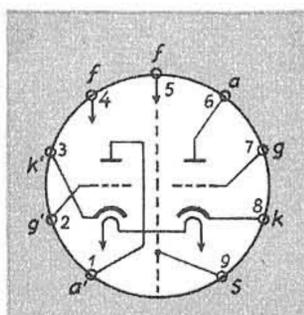
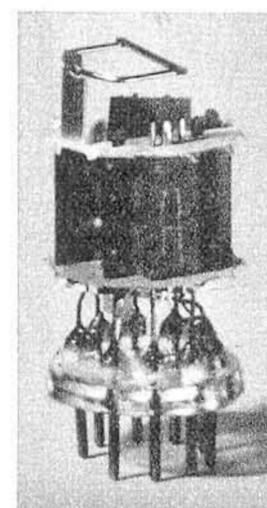
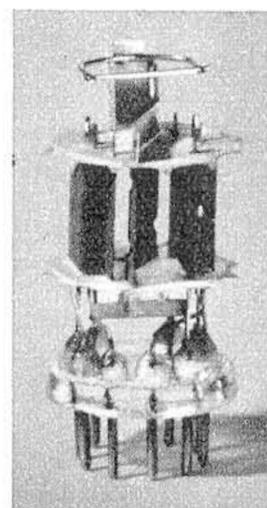


Abb. 1. PCC 85, die neue Doppeltriode für die Mischstufe im Fernsehempfänger

Abb. 2. Sockelschaltung der Doppeltriode PCC 85



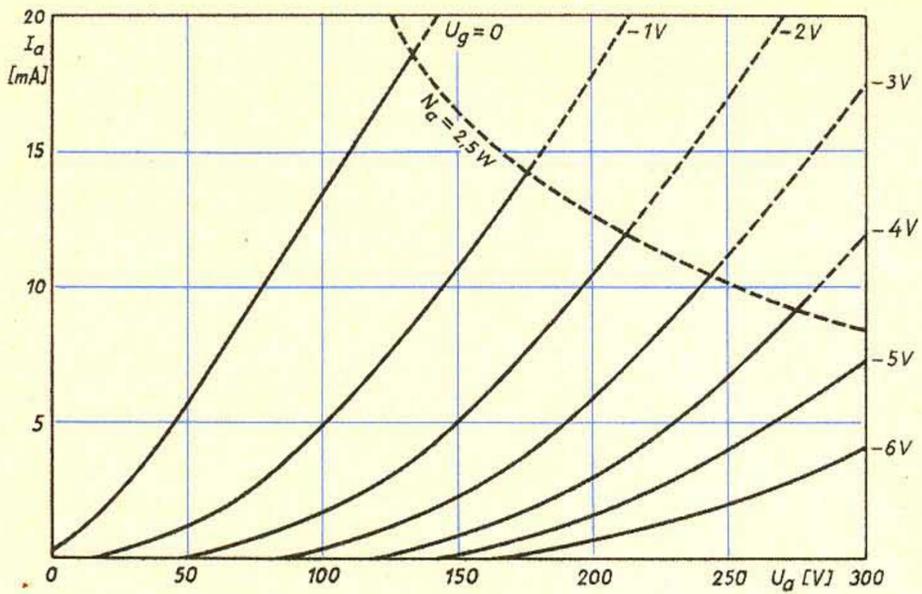


Abb. 3 (oben und unten). Die statischen Kennlinien der PCC 85

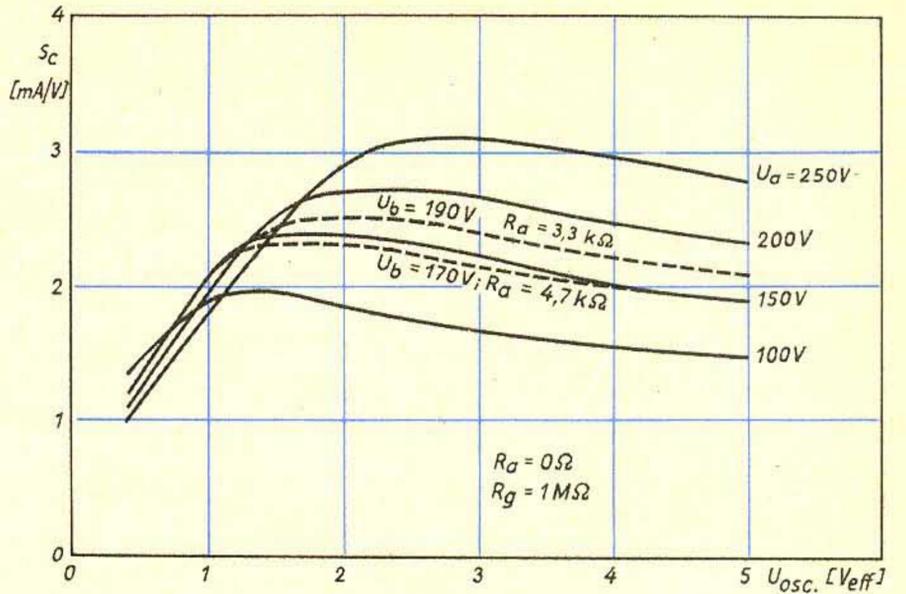
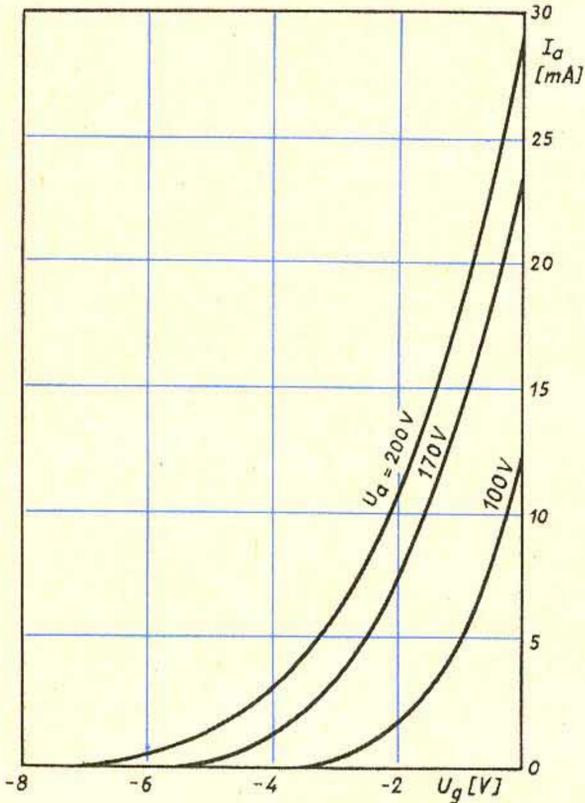


Abb. 4. Mischsteilheit der PCC 85 in Abhängigkeit von U_{osc}



Bedingungen die gleichen sind. Durch Verkürzung der Zuleitungen konnte der Eingangswiderstand der PCC 85 trotz der größeren Steilheit gegenüber dem der ECC 81 vergrößert werden. Er ist $R_e = 1500 \Omega$ (ECC 81: $R_e = 1200 \Omega$) bei 200 MHz in Mischschaltung. Im Kanalwähler wird zwischen Vor- und Mischstufe meist ein Bandfilter benutzt. Wenn der Resonanzwiderstand des Sekundärkreises wesentlich größer ist als der Eingangswiderstand der Mischröhre, dann ist bei gleicher relativer Kopplung kQ die Verstärkung der Vorstufe proportional der Wurzel aus dem Eingangswiderstand der Mischröhre. Der Beitrag der Mischröhre zur Gesamtverstärkung wird demnach durch das Produkt $S_c \cdot \sqrt{R_e}$ charakterisiert. Es ist $2,4 \cdot \sqrt{1,5} = 2,94$ bei der PCC 85 und $1,8 \cdot \sqrt{1,2} = 1,97$ bei der ECC 81. Durch Übergang von der ECC 81 auf die PCC 85 kann die Gesamtverstärkung des Kanalwählers um fast 50% gesteigert werden. Die Sockelschaltung der PCC 85 ist in Abb. 2 dargestellt. Um eine unerwünschte Verkopplung über gemeinsame Zuleitungen zu vermeiden, ist die Abschirmung nicht mit einer der beiden Katoden verbunden, sondern an einen eigenen Stift angeschlossen. Hierdurch ist es nicht mehr möglich, die Fadenmitte wie bei der ECC 81 mit einem Anschluß zu versehen. Da die Heizspannung über 6,3 V liegt, hätte dies aber ohnehin wenig Sinn. Während die ECC 81 für 300 mA zwei parallel geschaltete Fäden für je 6,3 V und 150 mA hat, werden bei der PCC 85 zwei in Serie geschaltete Fäden für je 4,5 V mit 300 mA benutzt. Das hat den Vorteil, daß der Querschnitt des Fadens größer und damit seine mechanische Stabilität besser ist.

Abb. 3 zeigt die statischen Kennlinien. Die Eigenschaften der PCC 85 in Mischschaltung

gehen aus den Abb. 4... 6 hervor, in denen Mischsteilheit, Anodenstrom und innerer Widerstand in Abhängigkeit von der Oszillatortenspannung für verschiedene Anodenspannungen dargestellt sind. Befindet sich in der Anodenleitung ein Siebwiderstand von einigen $k\Omega$, so bleibt die Anodenspannung bei Änderung der Oszillatortenspannung nicht konstant. Deshalb sind gestrichelt die Kurven für eine Betriebsspannung von 190 V und einen Siebwiderstand von $3,3 k\Omega$ eingetragen. Um die Ermittlung der Oszillatortenspannung aus dem Gitterstrom der Mischröhre zu ermöglichen, ist die Kurve, die diesen Zusammenhang für einen Gitterableitwiderstand von $1 M\Omega$ darstellt, in Abb. 5 mit eingezeichnet.

Ein Schaltbeispiel für eine Fernsehstufung mit der PCC 85 ist in Abb. 7 dargestellt. Als Anodenkreis für die Mischtriode ist ein π -Kreis gewählt, so daß die Oszillatortenspannung an der aus dem Kanalwähler herausführenden Leitung schon ausreichend abgeschwächt ist. Wenn der räumliche Abstand zwischen Kanalwähler und erster ZF-Stufe groß ist, können auch die Anodenkreise nach Abb. 8 benutzt werden, also Bandfilter mit kapazitiver Fußkopplung oder induktiver Kopplung mit Hilfe einer Koppelschleife. In beiden Fällen ist die Leitung vom Kanalwähler zum ZF-Verstärker niederohmig, so daß eine Abschirmung keine Nachteile mit sich bringt. Die Neutralisierung wird durch die Spule L_n vorgenommen. Ihre Induktivität wird so bemessen, daß zusammen mit der Gitter-Anodenkapazität Parallelresonanz auf der Frequenz auftritt, auf die der Anodenkreis der Mischröhre abgestimmt ist. Der mit L_n in Serie liegende Kondensator 200 pF dient zur Gleichspannungstrennung zwischen Gitter und Anode. Wenn die richtigen Abmessungen von L_n einmal ermittelt sind, ist kein zusätzlicher Abgleich in der Serienfertigung notwendig, so daß auf einen verstellbaren Kern verzichtet werden kann. Falls die empfohlene hohe Zwischenfrequenz benutzt wird, liegt L_n bei etwa 4 bis 5 μH . Der genaue Wert hängt davon ab, auf welche Frequenz der Anodenkreis der Mischröhre im Rahmen des Systems der gestaffelten Abstimmung der ZF-Kreise eingestellt wird. Die Spule L_n und der Serienkondensator sind nicht notwendig, wenn die niedrige Zwischenfrequenz benutzt wird oder bei der hohen Zwischenfrequenz ein Empfang im Band I nicht notwendig ist.

Zur Abschätzung der Verstärkung des Kanalwählers gehen wir davon aus, daß die Verstärkung der Kaskode-Vorstufe von der Antenne (300Ω) bis zur Anode der Gitterbasisstufe $G_{HF} = 30$ ist. Für das Bandfilter gelten etwa die folgenden Werte:

stimmen so weit überein, daß ein Unterschied über den Rahmen der normalen Kapazitätsstreuungen hinaus nicht mehr feststellbar ist. Es ist demnach gleichgültig, welches System als Oszillator und welches als Mischröhre benutzt wird, ein für den Gerätekonstrukteur bisweilen recht angenehmer Freiheitsgrad.

Wie Abb. 1 zeigt, stehen die beiden Trioden unmittelbar über den zugehörigen Stiften, so daß die Zuleitungen so kurz sind, wie es in dieser Fertigungstechnik überhaupt möglich ist. Der Eingangswiderstand ist umgekehrt proportional der Steilheit, wenn die übrigen

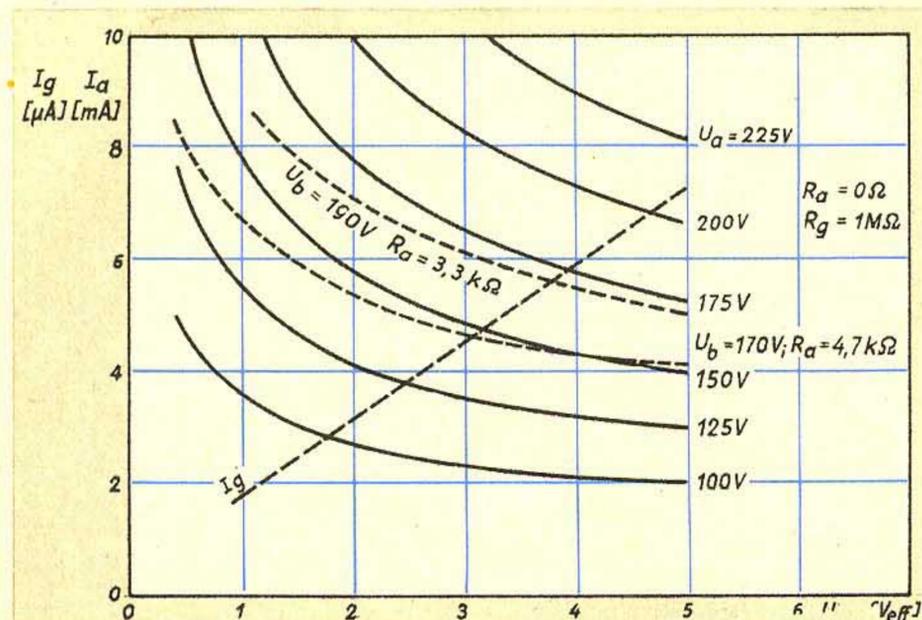


Abb. 5. Die Abhängigkeit des Anodenstroms der PCC 85 von der Oszillatortenspannung bei verschiedenen Anodenspannungen

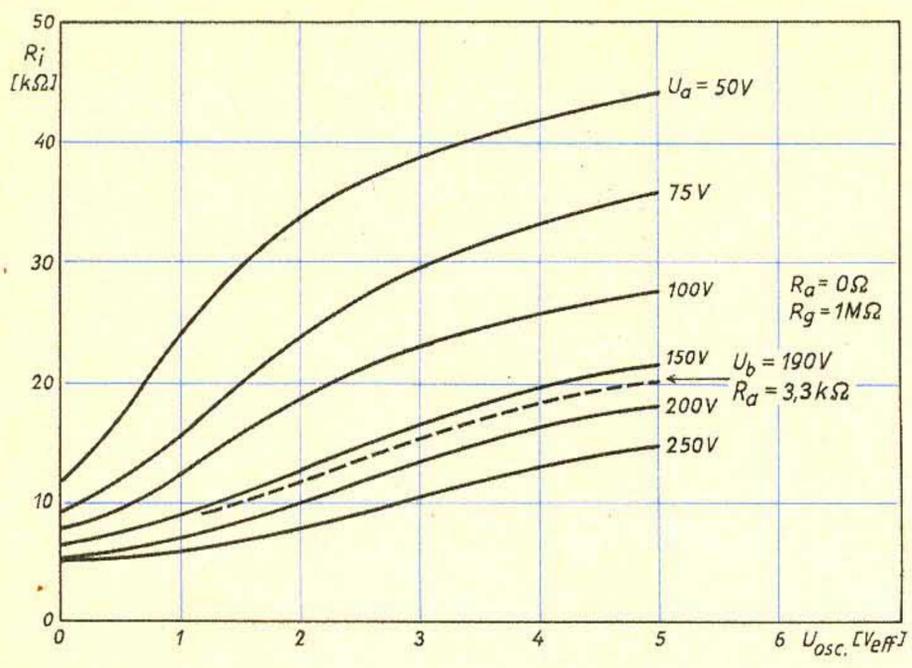


Abb. 8. Zwei weitere Möglichkeiten für die Schaltung des Anodenkreises der Mischröhre

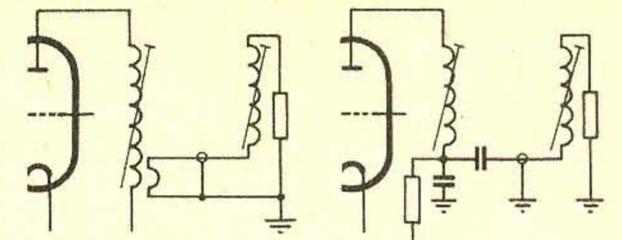


Abb. 6. Die Abhängigkeit des inneren Widerstandes der PCC 85 von der Oszillatorspannung bei verschiedenen Anodenspannungen U_a

Mischröhre	PCC 85	ECC 81
Impedanz des Primärkreises ...	$Z_p = 5$	5 kΩ
Impedanz des ungedämpften Sekundärkreises ...	$Z_{s0} = 5$	5 kΩ
Abstimmkapazität ...	$C = 13$	13 pF
Kreisgüte (unbedämpft) ...	$Q_0 = 80$	80
Dämpfung durch die Mischröhre ...	$R_e = 1,5$	1,2 kΩ
Impedanz des Sekundärkreises ...	$Z_s = 1,15$	0,97 kΩ
Relative Kopplung ...	$kQ = 1,2$	1,2
Übersetzungsverhältnis des Bandfilters		
$\dot{u} = kQ \cdot \sqrt{\frac{Z_s}{Z_p}}$	$\dot{u} = 0,575$	0,53
Mischsteilheit ...	$S_c = 2,4$	1,8 mA/V
Außenwiderstand der Mischröhre ...	$R_a = 2$	2 kΩ

einem Anodenstrom $I_a = 10$ mA eine Steilheit $S = 6,2$ mA/V erreicht. Da der Triodenteil nur als Oszillator benötigt wird, wurde dessen Steilheit im Interesse einer guten mechanischen Stabilität nicht besonders hoch getrieben. Bei $U_a = 100$ V und $U_g = -2$ V sind $I_a = 14$ mA und $S = 5$ mA/V. Auch der Durchgriff wurde mit $D = 5\%$ so gewählt, wie es für gute Oszillatoreigenschaften zweckmäßig ist. Damit wird am Oszillatortriode eine Amplitude erreicht, die die Benutzung einer ausreichend kleinen Koppelkapazität (etwa 1 pF) zum Mischgitter gestattet.

Wegen der größeren Abmessungen des Pentodensystems können die Zuleitungen zu den Stiften nicht so kurz gemacht werden, wie es bei einer Doppeltriode möglich ist. Hierdurch erscheint bei 200 MHz in der Schaltung ein Eingangswiderstand, der bei etwa 750 Ω liegt. Eine gewisse Entdämpfung läßt sich bei Pentoden dadurch erreichen, daß in die Schirmgitterleitung eine kleine, passend bemessene Induktivität geschaltet wird. Zu diesem Zweck werden z. B. die Anschlußdrähte des Schirmgitterkondensators nicht ganz kurz abgeschnitten, sondern so, daß noch etwa 2 bis 3 cm stehen bleiben. Man kann dann mit einem Eingangswiderstand von etwa 1000 Ω rechnen. Er wird außerdem, ebenso wie die Mischsteilheit, noch durch das Verhältnis der Gleichspannung zum Spitzenwert der Oszillatorspannung zwischen Gitter und Katode der Mischröhre beeinflusst. Wenn man die Oszillatorspannung konstant hält und die Vorspannung des Mischgitters immer negativer macht, steigt zwar der Eingangswiderstand, aber andererseits sinkt die Mischsteilheit. Um einen guten Kompromiß zu erreichen, wird empfohlen, die PCF 80 mit einem Kathodenwiderstand für den Pentodenteil zu be-

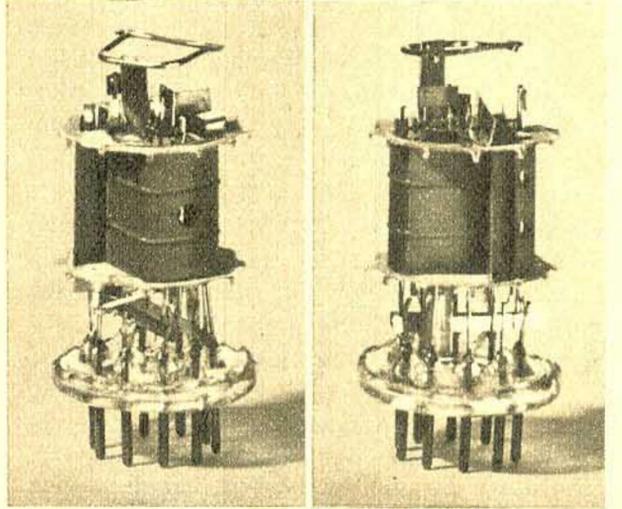


Abb. 9. PCF 80, die neue Triode-Pentode für die Mischstufe im modernen Fernsehempfänger

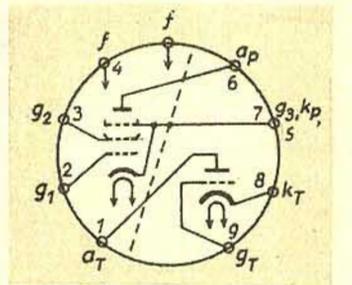


Abb. 10. Die Sockelschaltung

Die Gesamtverstärkung des Kanalwählers ist dann $G_{ges} = G_{HF} \cdot \dot{u} \cdot S_c \cdot R_a$ und man erhält mit der ECC 81 $G_{ges} = 57$, dagegen mit der PCC 85 $G_{ges} = 83$, also 45% mehr. Für den mit 2 kΩ angenommenen Außenwiderstand der Mischröhre kann natürlich im Rahmen des Systems der gestaffelt abgestimmten Kreise auch eventuell eine etwas abweichende Größe notwendig werden.

Wenn in erster Linie Wert darauf gelegt wird, auch bei der hohen Zwischenfrequenz und Empfang im Band I ohne Neutralisierung der Mischstufe auszukommen, ist es angebracht, die PCF 80 einzusetzen. Ihren Aufbau zeigt Abb. 9, ihre Sockelschaltung Abb. 10. Auch diese Röhre hat einen Schirm zwischen den beiden Systemen. Die Heizleistung ist mit 9 V, 300 mA die gleiche wie die der PCC 85. Im Pentodenteil wird bei einer Anoden- und Schirmgitterspannung $U_a = U_{g2} = 170$ V und einer Gittervorspannung $U_{g1} = -2$ V mit

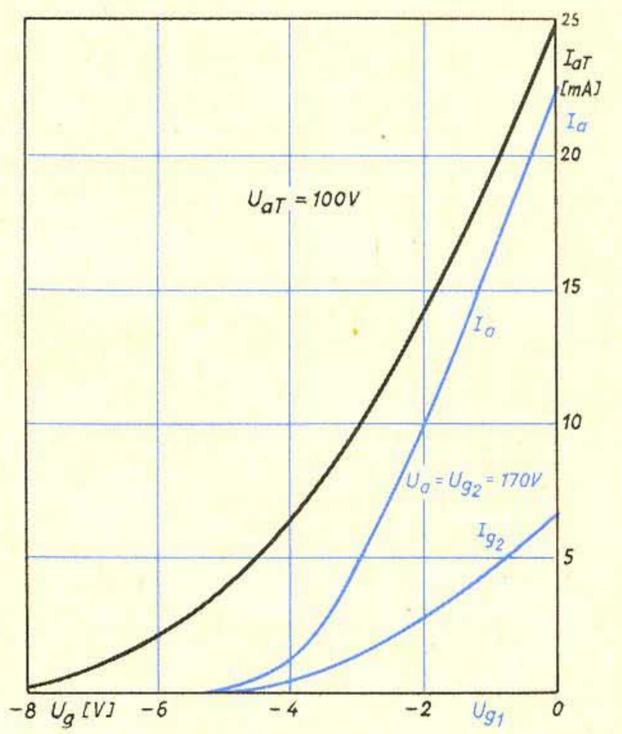


Abb. 11. Statische Kennlinien des Triodenteils (schwarz) und Pentodenteils (blau) der PCF 80

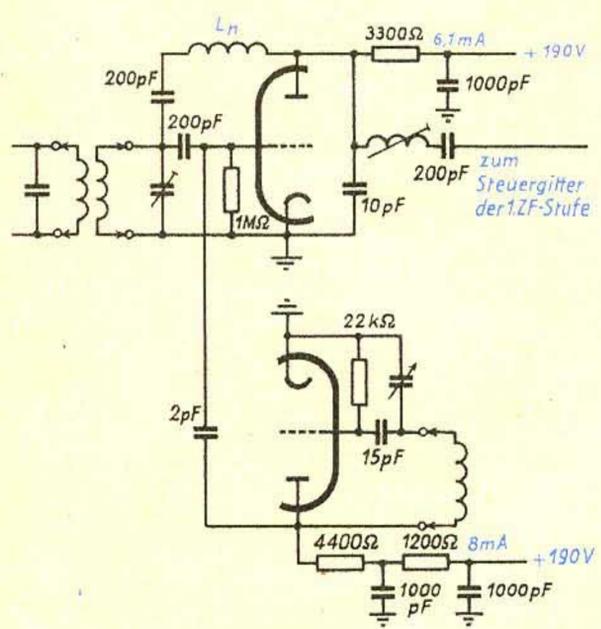


Abb. 7. Schaltbeispiel für eine Mischstufe im Fernsehempfänger mit der PCC 85

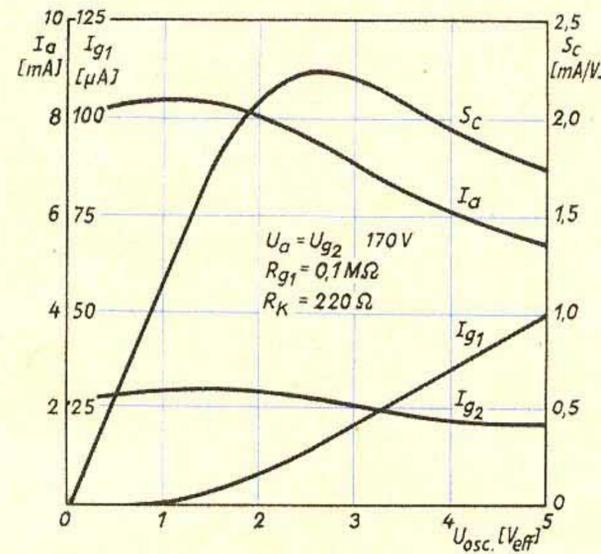
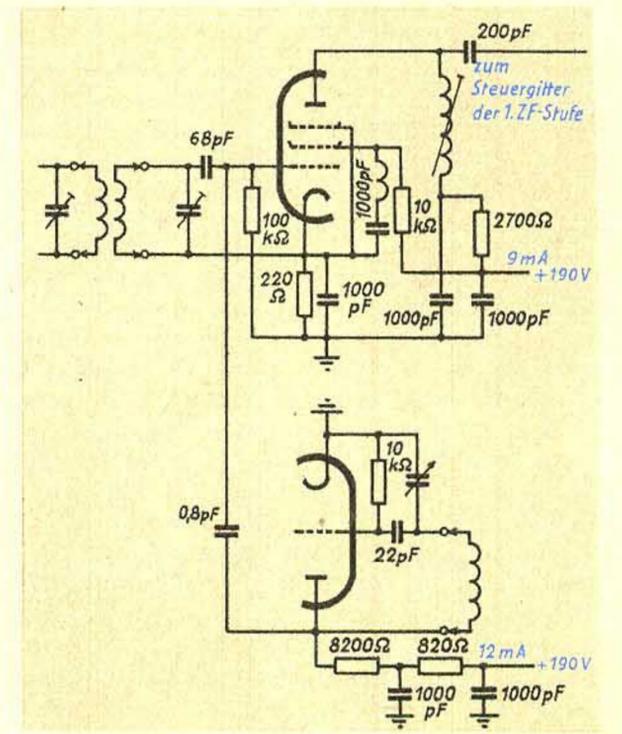


Abb. 12. Die Kennlinie des Pentodenteils der neuen Röhre PCF 80 in Mischschaltung

Abb. 13. Schaltbeispiel für eine Mischstufe im Fernsehempfänger mit der Röhre PCF 80



treiben. Dieser Widerstand mit seinem Überbrückungskondensator stellt aber bereits eine nicht mehr vernachlässigbare Induktivität dar. Sie trägt nur dann nicht zur Verringerung des Eingangswiderstandes bei, wenn man das kalte Ende des Gitterkreises und den Schirmgitterkondensator nicht mit Erde, sondern unmittelbar mit der Pentodenkatode verbindet. Bei einer Anoden- und Schirmgitterspannung von 170 V und mit einem Katodenwiderstand von 220Ω wird das Maximum der Mischsteilheit $S_c = 2,4 \text{ mA/V}$ mit einer Oszillatorspannung von $2,5 \text{ V}_{\text{eff}}$ erreicht. Geht man, wie es aus Sicherheitsgründen ratsam ist, mit der Oszillatorspannung auf 3 V_{eff} , so ist die Mischsteilheit $S_c = 2,1 \text{ mA/V}$. Abb. 11 zeigt die statischen Kennlinien der Triode und der Pentode, Abb. 12 die für den Mischbetrieb interessierenden Kurven der Pentode.

Ein Schaltbeispiel für eine Fernseh-Mischstufe mit der PCF 80 zeigt Abb. 13. Zur Abschätzung der Verstärkung des Kanalwählers gehen wir davon aus, daß der Primärkreis des HF-Bandfilters der gleiche ist wie bei der schon besprochenen Schaltung der PCC 85 und daß auch hier die relative Kopplung $kQ = 1,2$ ist. Dann können wir ebenfalls mit einer 30fachen Verstärkung von den Antennenklemmen bis zum Primärkreis des Bandfilters rechnen. Die Abstimmkapazität des Sekundärkreises ist etwas größer einzusetzen als bei der PCC 85, denn einmal ist die Eingangskapazität einer Pentode größer als die einer Triode und außerdem scheint die Röhrenkapazität durch die etwas größere Induktivität der Gitterleitung an den Fassungsanschlüssen noch etwas vergrößert. Auf diese Weise ergeben sich die folgenden für die Gesamtverstärkung maßgebenden Zahlen:

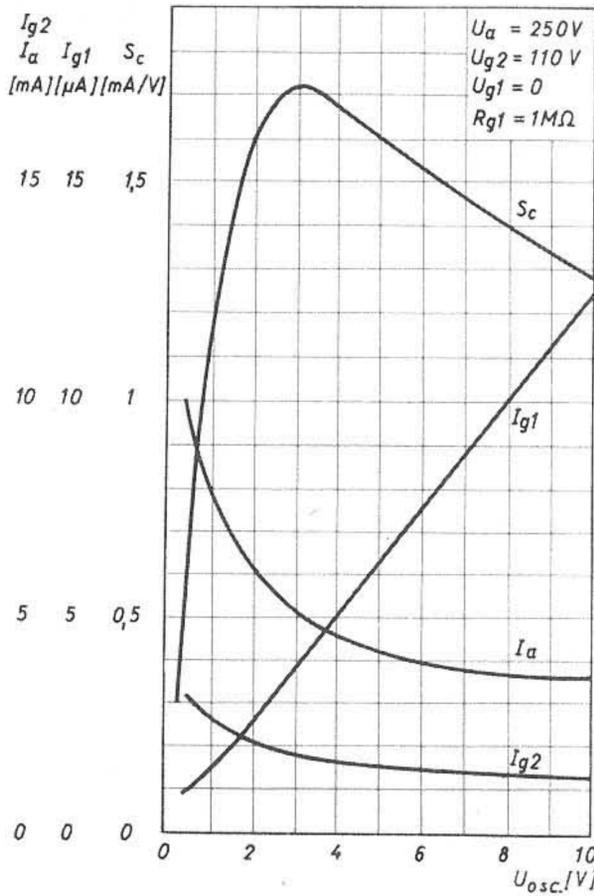
- Impedanz des Primärkreises $Z_p = 5 \text{ k}\Omega$
- Abstimmkapazität des Sekundärkreises $C_s = 20 \text{ pF}$
- Kreisgüte (unbedämpft) $Q = 80$
- Impedanz des unbedämpften Sekundärkreises $Z_{s0} = 3,25 \text{ k}\Omega$
- Dämpfung durch die Mischröhre $R_e = 1 \text{ k}\Omega$
- Impedanz des Sekundärkreises $Z_s = 0,77 \text{ k}\Omega$
- Relative Kopplung $kQ = 1,2$
- Übersetzungsverhältnis des Bandfilters
- $$\ddot{u} = kQ \cdot \sqrt{\frac{Z_s}{Z_p}} \quad \ddot{u} = 0,47$$
- Mischsteilheit $S_c = 2,1 \text{ mA/V}$
- Außenwiderstand der Mischröhre $R_a = 2 \text{ k}\Omega$

Die Gesamtverstärkung des Kanalwählers wird hiermit $G_{\text{ges}} = G_{\text{HF}} \cdot \ddot{u} \cdot S_c \cdot R_a = 59$. Sie liegt zwar nur unwesentlich über der, die man mit der ECC 81 erreicht, aber dafür ist eine Neutralisierung der Mischröhre auch bei Verwendung der hohen Zwischenfrequenz und Empfang im Band I nicht notwendig.

Die hier mitgeteilten Verstärkungszahlen von etwa 80fach mit PCC 84 + PCC 85 und etwa 60fach mit PCC 84 + PCF 80 oder PCC 84 + ECC 81 wurden durch Messungen an Versuchsaufbauten unter Verwendung der handelsüblichen Spulenrevolver sehr gut bestätigt. Sie gelten für eine Bandbreite des Kanalwählers von 7 bis 8 MHz und das Band III. Im Band I ist die Verstärkung bei Verwendung der PCC 85 oder ECC 81 in der Mischstufe praktisch die gleiche wie im Band III. Mit der PCF 80 kann man im Band I eine etwas größere Verstärkung (etwa 70fach) erreichen als im Band III, da bei dieser Röhre der Einfluß des Eingangswiderstandes größer ist. Eine noch größere Steigerung der Verstärkung ist wegen der dann zu klein werdenden Bandbreite nicht ratsam.

Die wesentlichsten Kenn-, Betriebs- und Grenzdaten der Röhren PCC 85 und PCF 80 sind in Tab. I auf Seite 743 zusammengestellt.

PCF 82 eine neue Mischröhre

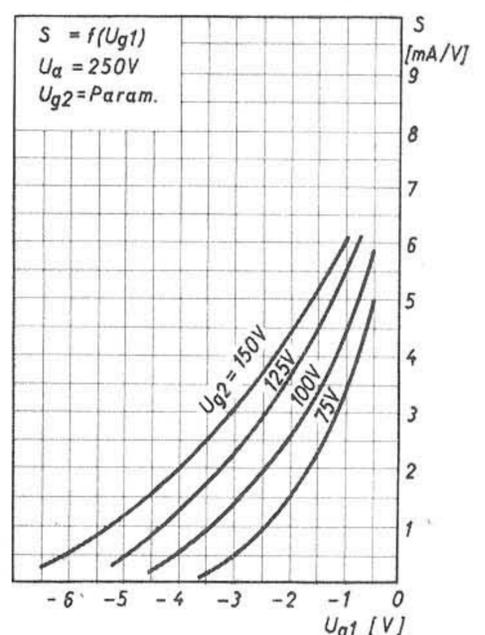
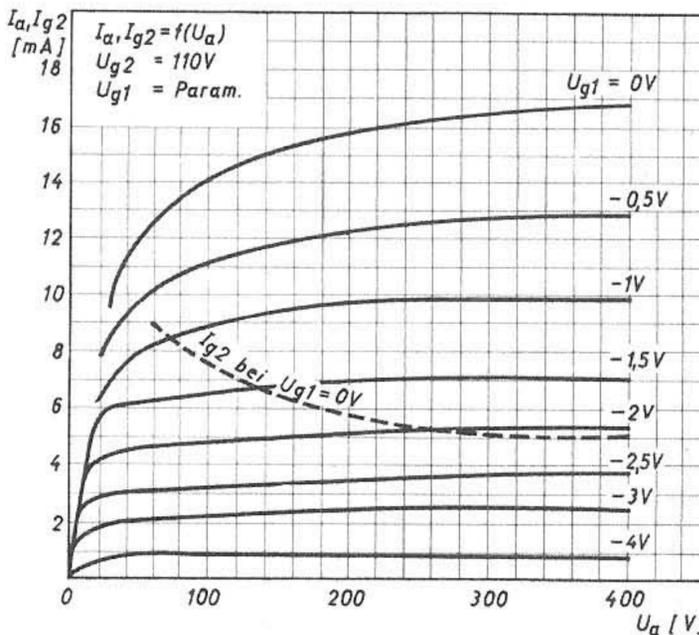
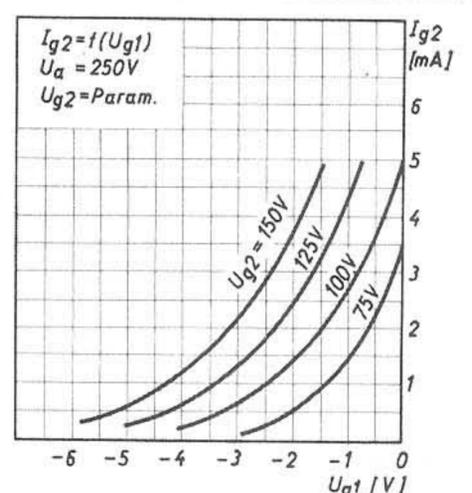
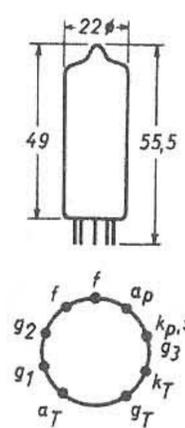
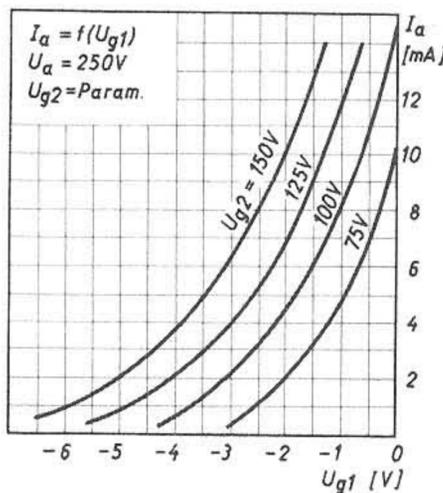


Die PCF 82 (Hersteller: Telefunken) ist für die Oszillator- und Mischstufe in Fernsehempfängern vorgesehen. Auf Grund der niedrigen Gitter/Anoden-Kapazität ihres Pentodensystems wird ausreichende Entkopplung zwischen dem ZF-Ausgang und dem HF-Eingang erreicht. Das Triodensystem ist für hohe Steilheit und relativ kleinen Durchgriff ausgelegt, damit auch bei den höchsten, im Fernsehempfänger vorkommenden Frequenzen sicheres Anschwingen und die notwendige Schwingamplitude gewährleistet sind. Wert wurde bei der Pentode auf günstige Steilheit

und auf hohen Eingangswiderstand gelegt, da beide Faktoren in die Gesamtverstärkung eingehen. In Geradeausschaltung hat das Pentodensystem bei 100 MHz einen Eingangswiderstand von etwa $5,5 \text{ k}\Omega$. Für Mischverstärkung und bei 200 MHz kann mit einem R_e von $2 \dots 2,5 \text{ k}\Omega$ gerechnet werden.

Vorläufige Daten

Heizung		
U_f	etwa 9,5	V
I_f	0,3	A
Pentode Triode		
Kapazitäten (ohne äußere Abschirmung)		
C_e	5,0	2,5 pF
C_a	2,6	0,4 pF
C_{ga}	0,01	1,8 pF
C_{kf}	3,0	3,0 pF
C_{aa}	0,070	pF
Betriebswerte		
U_a	170...250	150 V
U_{g2}	110	— V
U_{g1} ($I_a = 10 \mu\text{A}$)	—10	—12 V
I_a	10	18 mA
I_{g2}	3,5	— mA
S	5,2	8,5 mA/V
D	—	2,5 %
R_i	400	5 k Ω
R_k	68	56 Ω
Grenzwerte		
U_{ao}	550	550 V
U_a	300	300 V
U_{g2o}	550	— V
U_{g2}	300	— V
N_{th}	2,8	2,7 W
N_{g2}	0,5	— W
I_k	20	20 mA
R_{g1}	1	3 M Ω
U_{ge1} ($I_{g1} = 0,3 \mu\text{A}$)	—1,3	—1,3 V
$U_{f/k}$ für k pos.	220	220 V
für k neg.	90	90 V
$R_{f/k}$		20 k Ω



C. A. HÖH

Anpassungsmessung

Die Leistung eines UKW-Gerätes ist oft von der sorgfältigen Dimensionierung z. B. des Eingangskreises eines Empfangsgerätes abhängig. Bei Fernsehempfang kann z. B. eine Fehlanpassung einen einwandfreien Empfang in Frage stellen. Die nachstehend beschriebene einfache Anordnung erlaubt es, einen Dipol an ein Gerät oder Dipolgruppen aneinander anzupassen.

Ausgegangen wird von der bekannten Tatsache, daß auf Lecherleitungen die Strom- oder Spannungsverteilung mit verschiedenen Meßanordnungen nachgewiesen werden kann. Koppelt man nach Abb. 1 einen Meßsender mit dem Innenwiderstand R_i an eine Lecherleitung von der Länge $\lambda/4$, deren Wellenwiderstand Z gleich R_i ist, so kann man ab-

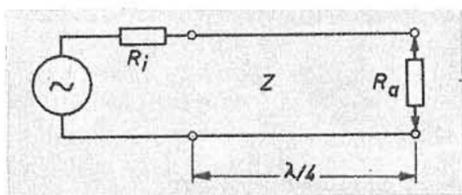


Abb. 1. Ankopplung an eine Lecherleitung

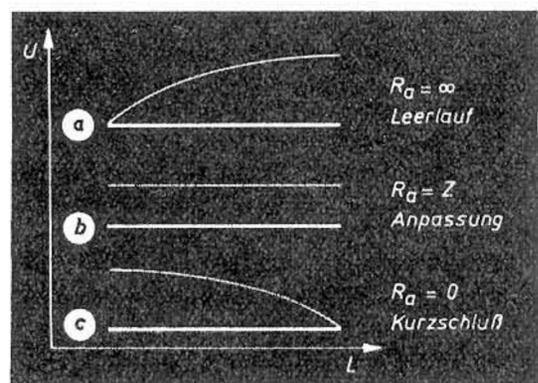


Abb. 2. Spannungsverteilung längs der Lecherleitung

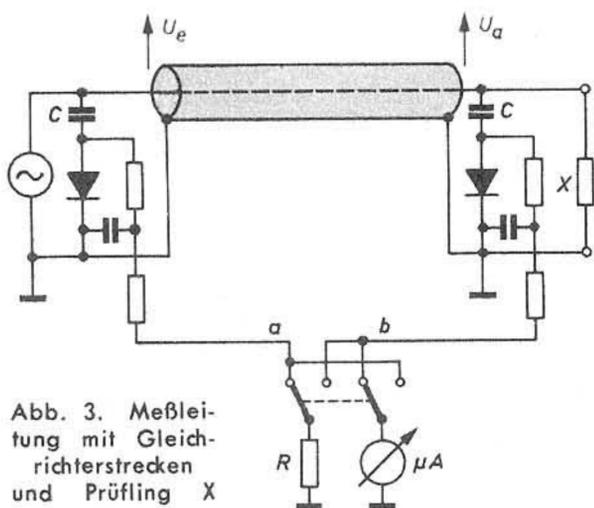


Abb. 3. Meßleitung mit Gleichrichterstreifen und Prüfling X

hängig von dem Abschlußwiderstand R_a längs der Leitung die in Abb. 2 gezeigten Spannungsverteilungen nachweisen. Daraus ist ersichtlich, daß nur bei Anpassung, wenn der Abschlußwiderstand R_a gleich dem Wellenwiderstand Z wird, der Betrag der Spannung über die gesamte Leitung konstant ist (Abb. 2b), bei Fehlanpassung sich dagegen längs der Leitung ändert. Es ist nun noch nötig, mit geeigneten Meßanordnungen eine Möglichkeit zu finden, diese Gesetzmäßigkeit nachzuweisen.

In Abb. 3 ist ein Meßsender, der eine Ausgangsspannung von einigen 100 mV bis 1 V abgibt, an ein handelsübliches

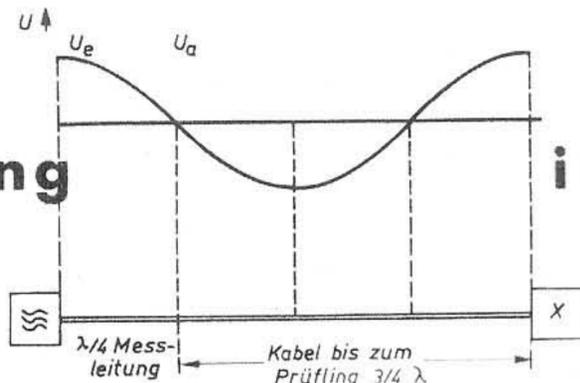


Abb. 4. Spannungsverteilung an Meß- und Zwischenleitung

60-Ohm-Kabel angeschlossen, dessen genaue Länge noch zu bestimmen ist. Am Ende dieses Kabels befindet sich der Prüfling X (z. B. eine Dipolgruppe oder ein Eingangskreis eines UKW- bzw. Fernsehempfängers). Am Anfang und Ende der Leitung wird über ein sehr kleines C die HF-Spannung ausgekoppelt und in Diodenstrecken gleichgerichtet. Dabei ist es wichtig, daß hierdurch keine zu große Belastung des Meßkabels auftritt; außerdem muß unter allen Umständen vermieden werden, daß die Anpassungsverhältnisse durch zusätzliche, hier meist komplexe Widerstände verfälscht werden. Wählt man $C = 1$ pF, so ergibt diese Kapazität im UKW-Bereich einen Widerstand von über 1 kOhm, der gegenüber dem Wellenwiderstand $Z = 60$ Ohm vernachlässigt werden kann. Als Gleichrichter erweisen sich Germaniumdioden als sehr günstig, wobei auch hier wieder auf kapazitätsarme Ausführung geachtet werden sollte (z. B. „OA 60“ von Elektro Spezial). Die anschließenden RC-Glieder dienen lediglich als Arbeitswiderstände und zur Entkopplung. Zur Anzeige kann ein μ A-Meter mit möglichst kleinem Stromverbrauch verwendet werden. Dementsprechend sind die Arbeitswiderstände zu wählen, wobei R gleich dem Innenwiderstand des μ A-Meters sein soll.

Die Anpassungsmessung erfolgt nun derart, daß man abwechselnd die Spannungen U_a und U_e mißt und den Widerstand des Prüflings so lange ändert, bis $U_a = U_e$ wird. Dämpfungen durch das Kabel können bei den hier verwendeten Leitungslängen vernachlässigt werden. Bei Betrachtung von Abb. 2 wird es sofort verständlich, daß der Widerstand des Prüflings größer als der Wellenwiderstand des Kabels ist, wenn U_a größer als U_e ist und umgekehrt; hierbei muß allerdings eine Bedingung erfüllt sein: Zwischen der $\lambda/4$ -Leitung und dem Prüfling oder Meßsender dürfen keine weiteren Leitungslängen stehen. Sind solche in der Meßanordnung unvermeidlich, so ist erst festzustellen, wieviel $\lambda/4$ -Stücke in der Leitung vom Prüfling bis zur Meßleitung enthalten sind. Danach ist vom Prüfling aus rückwärts zu überlegen, welche Spannungsverhältnisse an der Meßleitung auftreten. In Abb. 4 liegt z. B. eine Leitung von $3/4$ - λ -Länge zwischen dem Verbraucher und der Meßleitung. Trotz Leerlauf am Leitungsende ist es also möglich, daß U_a kleiner als U_e sein kann.

Wesentlich eleganter läßt sich unter Zuhilfenahme eines Oszillografen eine Anzeige vornehmen. Die Schaltung ändert sich dabei nur unwesentlich. In Abb. 5 werden an den Punkten a und b je ein Arbeitswiderstand angeschlossen. Ein Wechselstromrelais, das mit 50 Hz betrieben wird, schaltet den Oszillografen abwechselnd an a und b. Die Ablenkung des Oszillografen erfolgt ebenfalls mit 50 Hz. Nun ist es nur noch erforderlich, den Meßsender mit einer Tonfrequenz zu

im UKW-Bereich

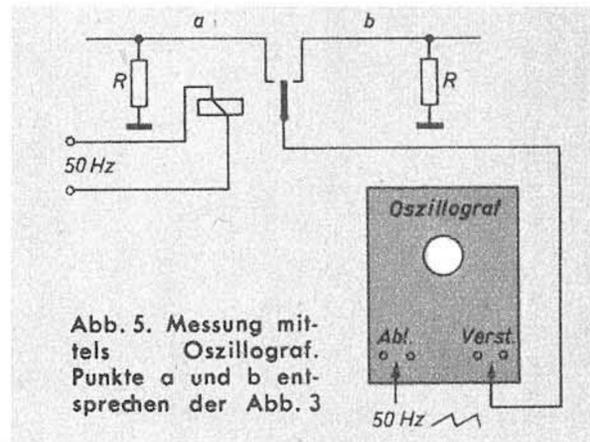


Abb. 5. Messung mittels Oszillograf. Punkte a und b entsprechen der Abb. 3

modulieren, deren Frequenz einige kHz groß und verschieden von einem Vielfachen von 50 Hz sein soll. Die Trimmarbeiten werden durch dieses Verfahren erheblich einfacher, da das Umschalten von Hand und das Ablesen der Spannungswerte entfällt und nur das Oszillogramm beobachtet zu werden braucht. In Abb. 6 sind einige Oszillogramme schematisch dargestellt, wie sie den Spannungsverteilungen nach Abb. 2 entsprechen.

Eingangs wurde erwähnt, daß noch die genaue Länge des Meßkabels bestimmt werden muß. Um möglichst große Spannungsunterschiede zu bekommen, ist es erforderlich, die Länge des Kabels $\lambda/4$ groß zu wählen, da auf einem solchen Stück die beiden Extremwerte der Amplituden durchlaufen werden, wie ein Vergleich mit Abb. 4 zeigt. Weicht dagegen die Leitungslänge des Meßkabels von $\lambda/4$ ab, so sind die Amplitudenunterschiede geringer und die Anzeige wird unschärfer. Nun ist aber durch die Einwirkung des Dielektrikums und der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Wellen in metallischen Leitern die benötigte Leitungslänge etwas kürzer als $\lambda/4$ zu wählen. Da der Verkürzungsfaktor sehr stark von dem verwendeten Kabel abhängig ist, soll in

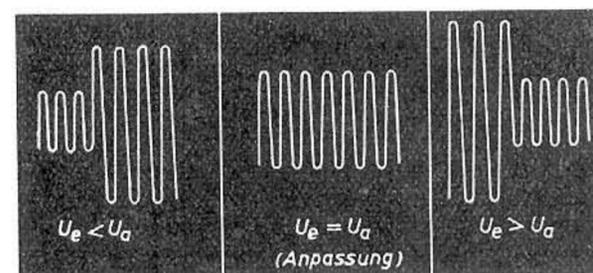


Abb. 6. Oszillogramm entsprechend dem Spannungsverlauf nach den Skizzen Abb. 2a ... 2c

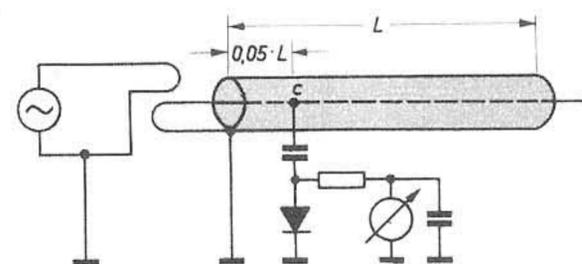


Abb. 7. Messung des Verkürzungsfaktors einer Auskopplung bei Punkt c (etwa 5% von L, vom kurzgeschlossenen Leitungsende des Kabels aus)

Abb. 7 noch ein Verfahren beschrieben werden, das es erlaubt, diesen zu bestimmen. Man nimmt ein beliebig langes Stück des zu verwendenden Kabels, schließt es an einem Ende kurz, während das andere offen bleibt. Dann koppelt man am kurzgeschlossenen Ende induktiv sehr lose einen Sender an und am

(Schluß auf S. 755)



Kofferdiktiergerät für Batteriebetrieb

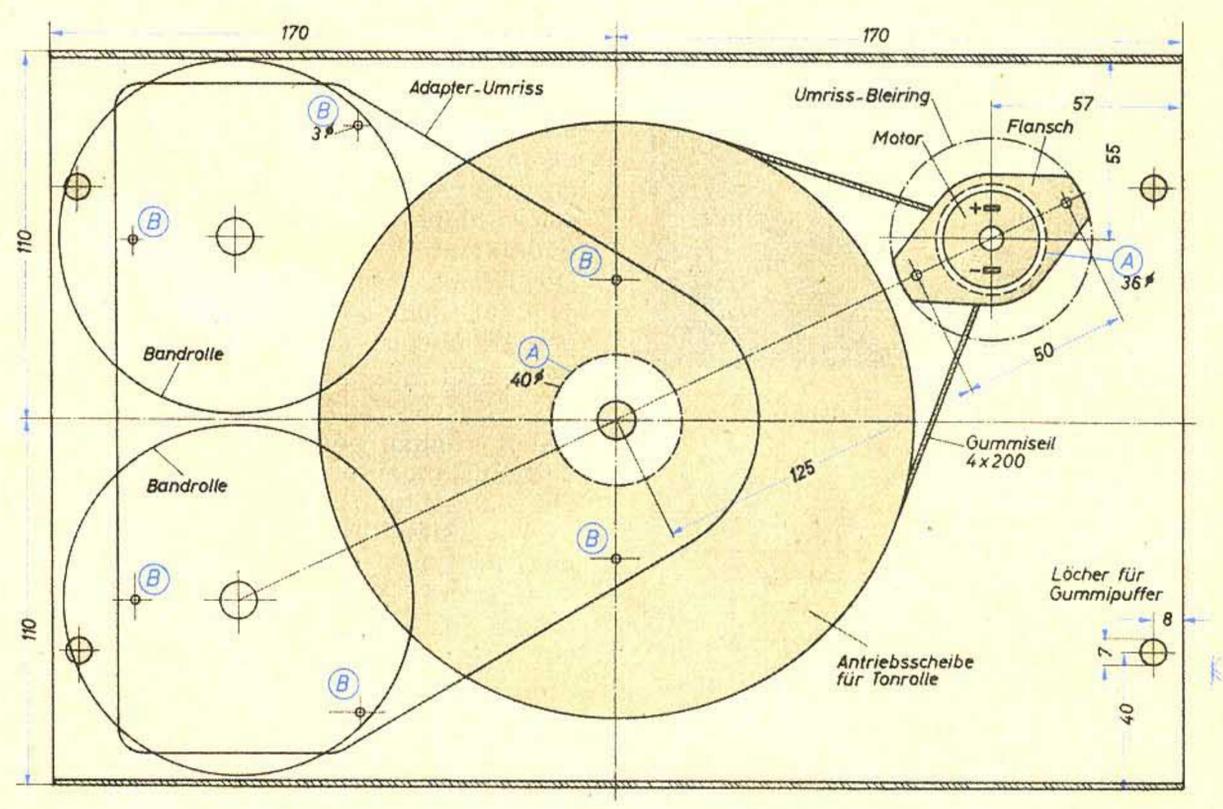
Abb. 1. Das betriebsfertige Tonbandgerät im Koffer. Vorn ist der schmale Baustreifen des Verstärkers mit je zwei Gummipuffern rechts und links an den Kofferseitenwänden festgeschraubt, dahinter etwas tiefer: das Laufwerk auf 40 mm hohen Holzleisten, die am Boden des Koffers gehalten werden. Rechts im unteren Kofferraum sind die beiden Kastenbatterien (Daimon „264“) eingesetzt, die mit Blechlaschen und eigenen Klemmschrauben an der Gehäusewand festliegen. Im Deckel von links nach rechts: Heizbatterie, Anodenbatterie und Taschenbatterie zur Fernbedienung. Über den Heizbatterien: Dorn für Vorratsbandspulen. Rechts oben: Bügel zur Transportbefestigung des Mikrofons. Der dreipolige Stecker des MD 5 hat seine Buchse (nicht sichtbar) an der Kofferrückseite des Magnetongerätes

mehrere Antriebsmöglichkeiten zur Auswahl, und für den vorgesehenen Aufgabenbereich als Diktiergerät schien ein Federwerk, das nur kurze Zeit läuft, unvorteilhaft zu sein. Demgegenüber arbeitet ein Elektromotor an einer Batterie oder einem Akkumulator erheblich länger, so daß dieses Bandlaufwerk auch selbst rückspulen kann. Der im Mustergerät verwendete Motor ist eine Wehrmachtsausführung (Schaltmotor aus dem Peil G V, Typenbezeichnung 28/3 p, Gerätnummer 10-5789 D 1), die im einschlägigen Handel noch vielfach zu beschaffen ist. Obwohl dieser mit Permanentmagnet ausgerüstete Motor für 12-V-Betrieb bestimmt ist, wird er hier nur mit 6 1/2 bis 8 V gespeist.

Für den Zusammenbau des eigentlichen Laufwerkes richtet man sich am besten nach der Bauzeichnung Abb. 2. Dort sind nur die wesentlichen Maße angegeben, wie sie für den Metz-Adapter und den verwendeten Motor erforderlich waren. Zweckmäßig ist es, den Motor in der gleichen Richtung wie Tonrolle-Aufwickelkern des Adapters nach außen an-

zuordnen, damit das Tonrollenlager entlastet wird. Die Tonrolle ist im Adapter bereits durch ein Gummiseil mit dem Aufwickelkern gekuppelt. Als Montageplatte ist ein mindestens 1,5 mm starkes, halbhartes Alublech erforderlich, das an den beiden Längsseiten zur Erhöhung der Stabilität etwa 15 mm abgekantet wird. Die beiden Ausschnitte A sind zum Durchstecken der Tonrollenachse und des Motors vorzusehen, während die 3-mm-Löcher B zum Festschrauben des Laufwerkes nötig sind. Eine genaue Bohr-schablone ergibt das Bodendeckblech des Adapters, dessen sechs Befestigungsschrauben man weiter verwenden kann. Um die in Abb. 2 und 5 skizzierte Antriebsscheibe für die Tonrolle am Laufwerk anbringen zu können, muß der Pilzfuß des Adapters entfernt werden (ohne Drehung vorsichtig abziehen). Dann wird der Preßstoffstutzen sichtbar, der eine 10-mm-Bohrung aufweist. In die seitliche Verstärkungsrippe dieses Stutzens läßt sich noch vorsichtig ein M-3-Gewinde einschneiden, so daß der stramm passende Bolzen der Antriebsscheibe zu-

Abb. 2. Aufriß des Laufwerkchassis



Nachdem schon vor einiger Zeit in der FUNK-TECHNIK Vorschläge zum Bau von batterie- oder federwerkbetriebenen Magnetongeräten gebracht wurden¹⁾, folgt heute die Beschreibung eines praktisch erprobten Gerätes, in dem ein handelsüblicher Tonbandadapter (Metz)²⁾ verwendet wird. Die ganze Einrichtung ist mit Batterien in dem Kasten eines der früher üblichen Koffergrammophone eingebaut.

Bei der Entwicklung wurde zunächst von dem zur Verfügung stehenden Band-„Laufwerk“ ausgegangen, das zum Aufsetzen auf einen Plattenspieler bestimmt ist und mit 78 U/min eine Bandgeschwindigkeit von 19 cm/s ergibt. Es standen

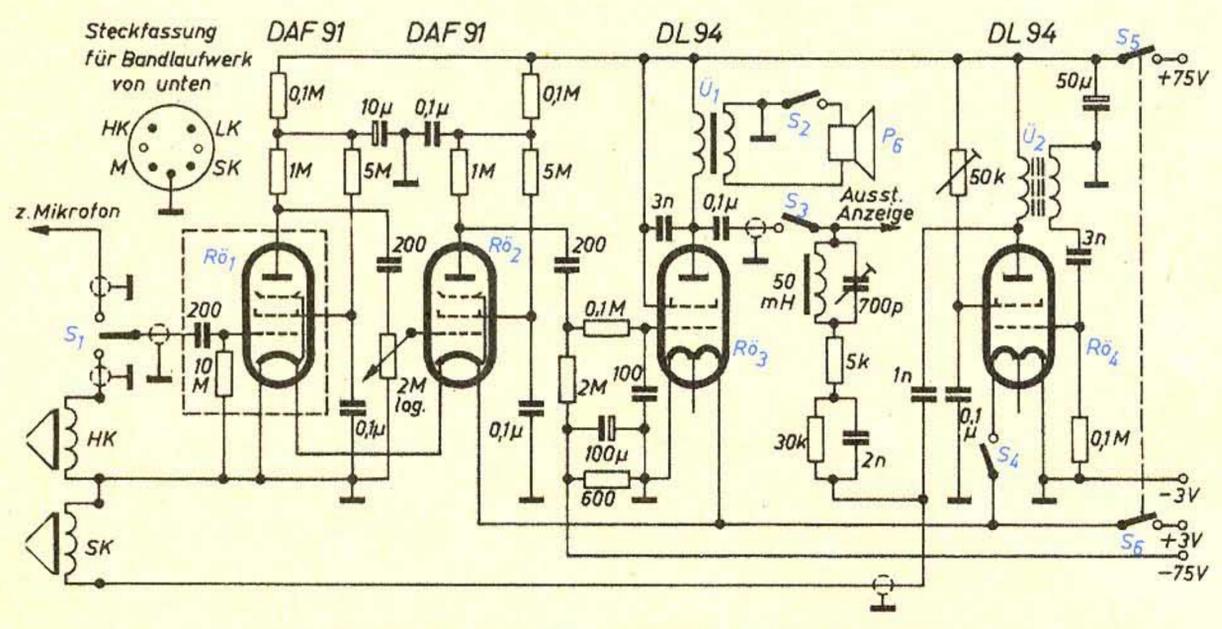


Abb. 3. Schaltbild des Magnettonverstärkers für Batteriebetrieb

sätzlich mit einer Schraube gesichert werden kann. Die Antriebsscheibe selbst dreht man am besten aus 6 ... 10 mm starkem Pertinax oder Alu, wobei der Triebbolzen bereits eingepaßt sein soll. Der erforderliche Scheibendurchmesser hängt hauptsächlich von der Drehzahl des Motors ab, die (richtig untersetzt) eine der genormten Bandgeschwindigkeiten ergeben soll. Der hier verwendete Motor macht bei 8 V Speisespannung etwa 2500 U/min, so daß für 78 U/min der Tonrolle eine Untersetzung von rd. 32 : 1 erforderlich ist. Ferner stand ein endloser Gummiriemen mit 20 cm ϕ zur Verfügung. Die Antriebsscheibe konnte deshalb maximal etwa 19 cm Durchmesser bekommen, und der ebenfalls in Abb. 5

1) FUNK-TECHNIK, Bd. 7 [1952], H. 9, S. 240; H. 10, S. 270; H. 12, S. 324.
2) FUNK-TECHNIK, Bd. 7 [1952], H. 10, S. 258.

skizzierte Antriebsnippel auf der Motorachse mußte einen Durchmesser von höchstens 6 mm erhalten. Sinngemäß wird man bei Verwendung anderer Motoren vorgehen. Zur Montage des Motors wurde der Flansch einer Fassung der RV 12 P 4000 verwendet. Da dieser Flansch jedoch einen Klemmring mit etwas größerem Innendurchmesser hat als dem Außendurchmesser des Motors (30 mm ϕ) entspricht, mußte noch ein Stopfband (Aluminium, 1,5 mm stark) zwischengelegt werden, das man zur Geräuschdämpfung am besten beiderseits mit Isolierband bedeckt. Der ganze Flansch wird zur weiteren Geräuschdämpfung auf Gummipuffern elastisch montiert. Der Motor zusätzlich aufgeschraubt und der Motor zusätzlich mit einem außen übergeschobenen etwa 350 g schweren Bleiring akustisch träge gemacht. Durch diese Maßnahme gelingt es, den an sich nicht für Magnettonzwecke bestimmten Motor im Verein mit der niedrigeren Betriebsspannung so ruhig laufen zu lassen, daß das u. U. akustisch auf das Mikrophon gelangende Laufgeräusch bedeutungslos bleibt. Dem gleichen Zweck dient auch eine geräuschdämpfende Hartfaserplatte, die zur Vermeidung von Chassisresonanzen fest mit gleichen Aussparungen unter die Montageplatte geschraubt wurde.

Da für das Mustergerät zwei Klingelbatterien zum Motorantrieb vorgesehen wurden, ist noch ein regelbarer 15-Ohm-Drahtwiderstand (ehemaliger Heizregler) eingebaut, der es gestattet, auch bei frischen Batterien den Motor nur mit

messer der Aufwickelbandrolle zwischen 150 und 200 mA. Um den Motorstrom besonders bei großen Aufwickeldurchmessern möglichst gering zu halten, ist der Filzring auf dem Abwickelteller des Adapters durch einen kleinen Pappiring ersetzt worden. Diese Maßnahme spart etwa 50 mA Motorstrom. Das macht sich natürlich bei der Gesamtlaufzeit mit einem Batteriesatz schon bemerkbar. Aus der Praxis eines längeren Versuchsbetriebes sei jedoch empfohlen, zum Motorantrieb lieber Akkumulatoren zu benutzen, die in kleinen Ausführungen im Handel sind. Der Innenwiderstand von Akkus ist außerdem geringer, so daß dann auch eine Regelmöglichkeit für die Motorspannung entbehrlich ist. Allerdings muß für diese Betriebsart ein geeignetes Ladegerät verfügbar sein. Man braucht außerdem mehr Zeit, um das Gerät wieder betriebsfähig zu machen, als wenn nur zwei Kastenbatterien auszuwechseln sind.

Weniger kritisch sind die Verhältnisse bei der Stromversorgung des Verstärkers. Es werden normale Batterieröhren der 90-Serie verwendet, wobei der Heizkreis für 3 V ausgelegt ist, was die Erzeugung der Gittervorspannungen etwas erleichtert, ohne daß einerseits die Strombelastung für die Batterie zu groß wird und andererseits die Verkopplungsgefahr wie bei vollständiger Serienheizung besteht. Letzteres könnte bei laufendem HF-Generator doch Schwierigkeiten machen, die natürlich bei einpoliger

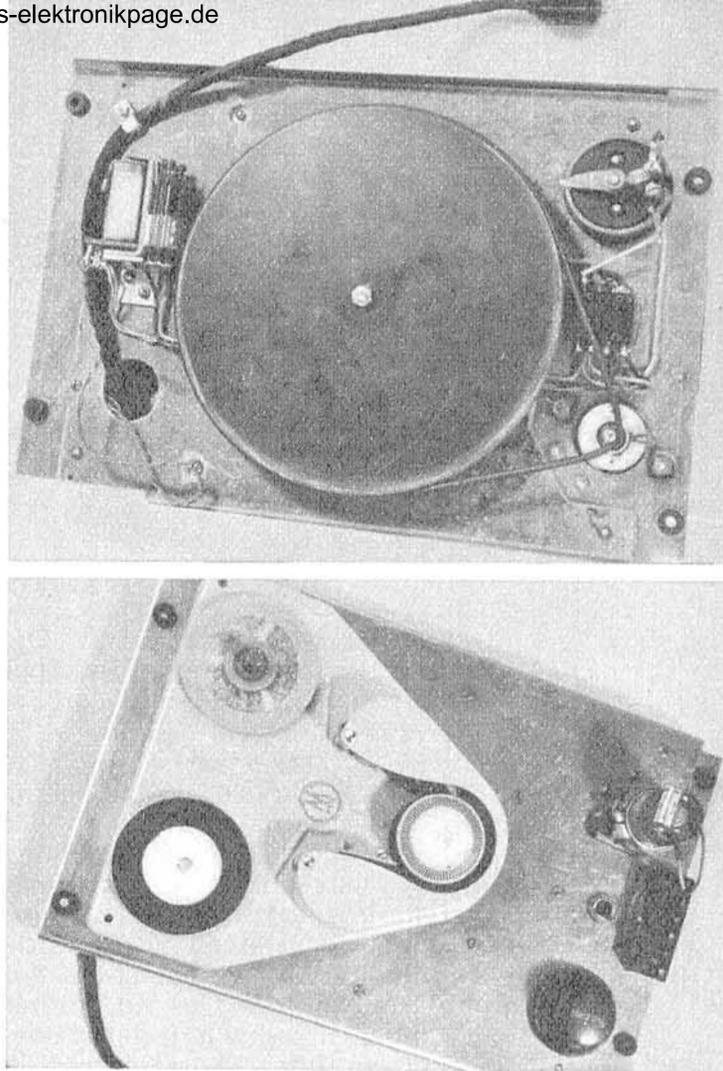


Abb. 6. Ansichten des eigentlichen Laufwerks, dessen Alu-Grundplatte außen ebenfalls mit Gummipuffern zur elastischen Montage versehen ist. Rechts über dem Motor: Umschalter S7, S8; darüber: der Drahtregler für die Motorspannung. Links erkennt man das Fernbedienungsrelais

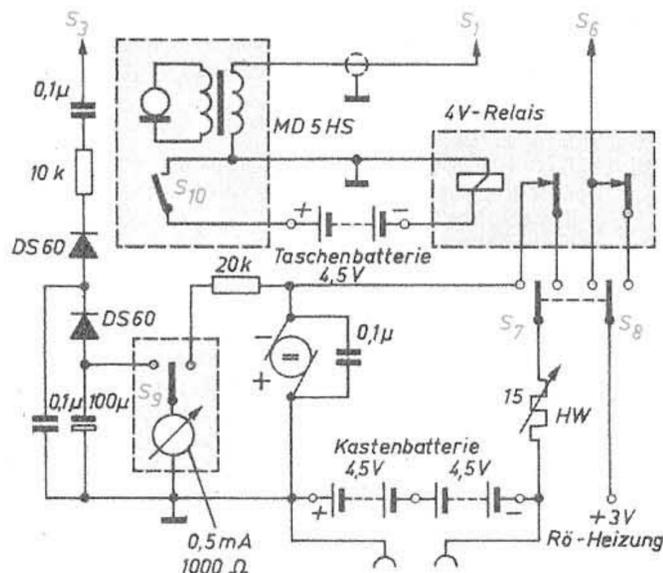
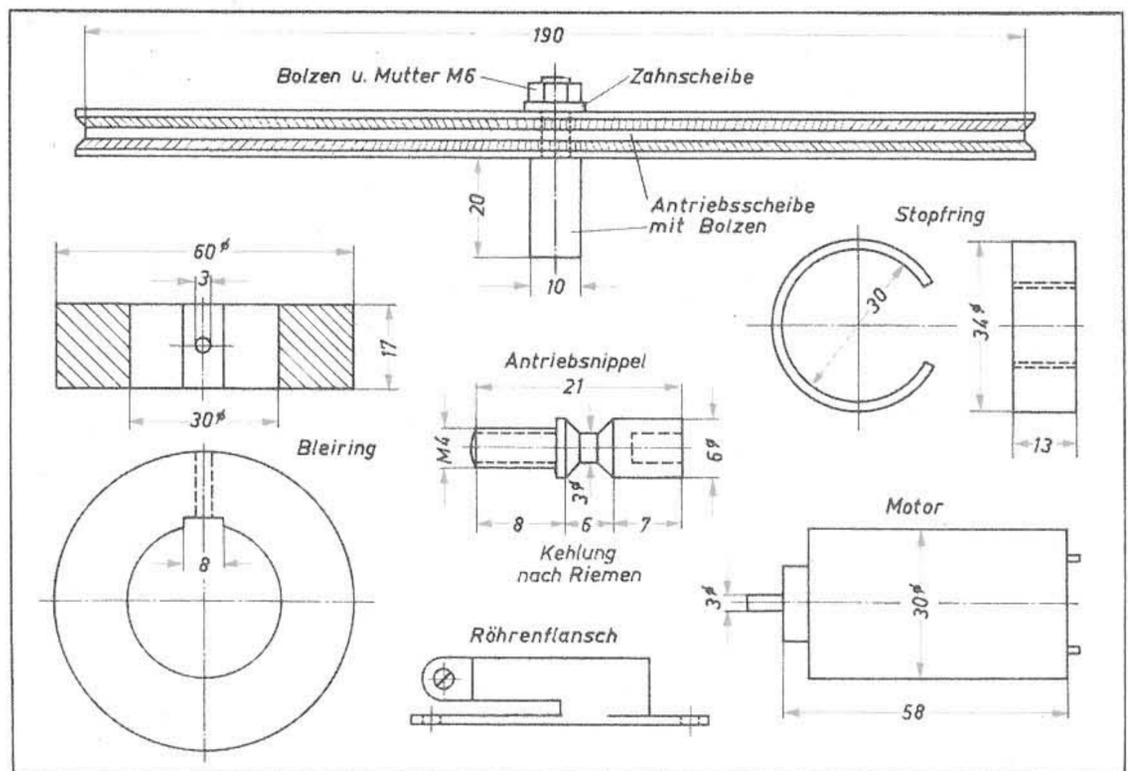


Abb. 4. Stromversorgung des Tonbandkoffers bei Verwendung von Trockenbatterien für den Motorantrieb. Das Instrument wird mit S9 zur Kontrolle der Aussteuerung und Motorspannung umgeschaltet. S10 ist der Druckschalter am Mikrophon für Fernbedienung

Abb. 5. Einzelteile des Triebwerkes, die bedarfsweise zum Antrieb des Metz-Adapters neu anzufertigen sind



etwa 7 V laufen zu lassen. Damit kann (hier zwar nur manuell regelbar) stets eine gleichbleibende Bandgeschwindigkeit eingestellt werden. Wenn man nur ein Gerät dieser Art betreibt, kann man also auch mit geringerer Bandgeschwindigkeit arbeiten und dadurch bei Trockenbatterien einen Batteriesatz länger benutzen. So ist z. B. mit einer ständigen Speisespannung von 6 V bei frischen Batterien eine Spannungsdifferenz von 3 V am Regler HW ausgleichbar, wobei rd. 14 cm Bandgeschwindigkeit auftreten, die entsprechend länger eingehalten werden können. Eine volle Metz-Bandspule läuft damit etwas mehr als 15 min; dies entspricht normalerweise bei entsprechendem Diktiertempo etwa 2 1/2 Schreibmaschinenseiten. Der Stromverbrauch des Motors schwankt bei 8 V Speisespannung je nach Durch-

Masseverbindung der Heizfäden vermeidbar sind. Im dreistufigen Verstärker, der für Aufnahme und Wiedergabe benutzt wird, fällt auf, daß keine sichtbaren RC-Glieder oder Gegenkopplungen zur Frequenzkorrektur vorgesehen sind. Abgesehen davon, daß diese meist eine nicht unerhebliche Verstärkungsminderung verursachen, hätten sie auch in diesem Gerät relativ hochohmig sein müssen. Der Einfachheit halber wurden deshalb sehr kleine NF-Koppelkapazitäten (200 pF) eingebaut. Mit dem für Sprachaufnahmen recht guten Mikrophon „MD 5“ (Wennebostel) stand außerdem eine Spannungsquelle zur Verfügung, deren Frequenzgang diese Beschneidung verträgt, so daß etwa konstante Übertragungsbedingungen für den Verstärker gegeben waren. Nur bei der Aufnahme muß eine noch weitergehende Höhenanhebung er-

folgen; dies wird im Anodenkreis der Endröhre durchgeführt. Für die Umschaltung von Aufnahme auf Wiedergabe dienen S1 ... S4, die an einem vierpoligen Umschalter (Mayr „E 642“) zusammengefaßt sind. Bei diesem Bauteil hat sich die Anschlußart nach Abb. 7 bewährt. Man muß hier beachten, daß sowohl die Eingangsleitungen wie auch der Ausgang des dreistufigen Verstärkers über diesen Einebenenschalter laufen, irgendwelche Selbsterregungen bei unsachgemäßer Verdrahtung also unvermeidlich sind. In Abb. 7 sind die Leitungen markiert, die unbedingt abgeschirmt zum Schalter (auf die Kontakte gesehen) laufen sollen. Zur Vermeidung von akustischen Rückkopplungen wird der Isophon-Kleinlautsprecher „P 6“ bei der Aufnahme mit S2 abgeschaltet, während der Vormagnetisierungsgenerator

Von Sendern und Frequenzen

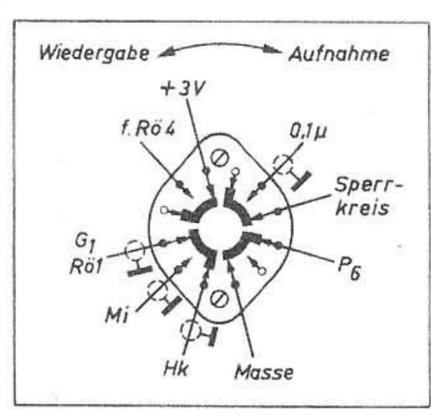


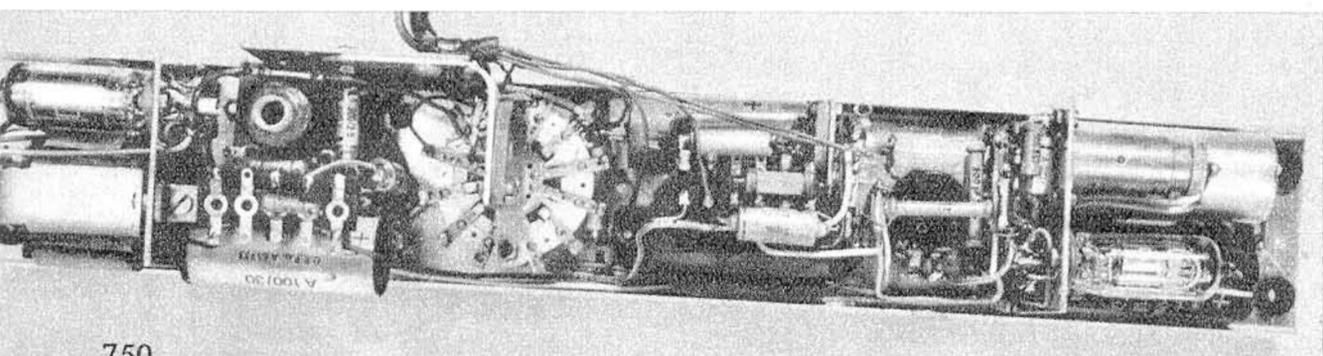
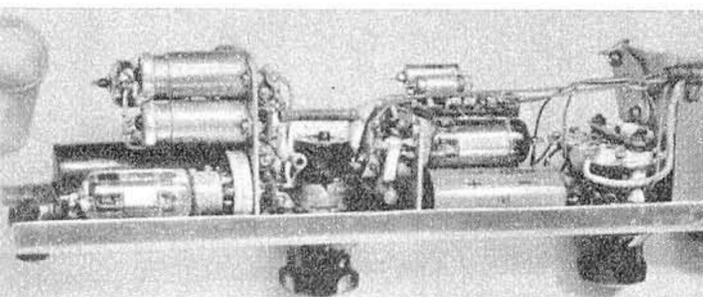
Abb. 7. Anschlüsse am Aufnahme-Wiedergabeschalter

Rö 4 über S_4 Heizspannung erhält. Die DL 94 arbeitet in normaler Rückkopplungsschaltung mit U_2 , für den ein größerer E-Kern aus HF-Eisen genügt, z. B. Görler „EI 30/12“ (Anodenwicklung 320 Wdg., Gitterwicklung 80 Wdg., beide 0,18 CuL). Im Originalgerät wird der Lösch- und Sprechkopf des Metz-Adapters mit einer Frequenz von rund 9 kHz zur Vormagnetisierung betrieben. Im Abhörkanal ist dafür ein Tiefpaß erforderlich, der diese noch hörbare Frequenz bei der Wiedergabe unterdrückt. Um ein solches Filter zu umgehen, schwingt der Generator hier knapp über dem Hörbereich, wobei die Abschirmleitung zum Sprechkopf als Schwingkreiskapazität ausgenutzt wird. Um Batteriestrom zu sparen, wird nur zum Aufsprechen Hochfrequenz erzeugt. Die Löschung des Bandes erfolgt mit einem Permanentmagneten, den man beispielsweise beim Rücklauf einfach zwischen beiden Spulen an das Band heranhält. Für diese Zwecke hat sich ein Magnet aus einem alten Kopfhörer bewährt. Die Intensität der HF-Energie ist am regelbaren Schirmgitterwiderstand der Rö 4 einzustellen. Ein Sperrkreis verhindert das Abfließen der Hochfrequenz über die NF-Endstufe bzw. vermeidet die Vorbelastung des Aussteuerungsanzeigers, der mit zwei Germaniumdioden DS 60 in Spannungsverdopplung arbeitet. Ein 100- μ F-Elko macht die Anzeige des Instrumentes hinreichend träge, so daß ein ruhigerer Zeigerausschlag erhalten wird. Bei laufendem Generator ist der Grundausschlag am Instrument ein Maß für die an der Anode von Rö 3 auftretenden HF-Reste. Man kann also am Aussteuerungsanzeiger den richtigen Abgleich des Sperrkreises kontrollieren, d. h. auf Minimum trimmen. Die gesamte „Betriebslektrik“ dieses Koffer-Diktiergerätes ist in der Schaltung Abb. 4 zusammengefaßt. Man erkennt, daß mit dem Instrument mittels des eingebauten Druckknopfschalters auch die Motorspannung angezeigt wird. Das ist

für die laufende Kontrolle der Bandgeschwindigkeit wichtig. Zur Bedienungserleichterung ist auf dem Laufwerk noch ein 4-V-Relais untergebracht (Stromverbrauch rd. 60 mA aus einer Taschenbatterie), das eine Fernschaltung des Gerätes vom Mikrofon oder von einer Fußtaste aus ermöglicht, ohne daß man den Koffer zu öffnen braucht. Mit dem zweipoligen Kontaktsatz wird nicht nur die Motorspannung geschaltet, sondern auch die Heizspannung des Verstärkers. Bei längeren Pausen trägt dies ebenfalls zur Batterieschonung bei. Der zweipolige Umschalter S_7, S_8 kann auch als Hauptschalter für das Laufwerk benutzt werden; wenn das Relais abgefallen ist, ist diese Stellung die „Aus“-Schaltung. Zusätzlich ist der Lautstärkereger im Verstärker zwischen Rö 1 und Rö 2 noch mit einem doppelpoligen Ausschalter versehen, über den die positiven Leitungen der Heiz- und Anodenspannungen angelegt werden. Bei der Wiedergabe fließen 100 mA Heizstrom und rd. 5,5 mA Anodenstrom in den Verstärker, während zur Aufnahme 150 mA Heizstrom und 7,8 mA Anodenstrom erforderlich sind. Beides sind also Werte, die noch innerhalb der optimalen Belastungstoleranzen einschlägiger Batterien liegen.

Für den Zusammenbau der ganzen Anlage wird man sich nach dem zur Verfügung stehenden Koffer richten. Während das eigentliche Laufwerk wohl kaum sehr viel kleiner herzustellen ist, als es das Foto der Unteransicht erkennen läßt, hat man für den Aufbau des Verstärkers erheblich mehr Spielraum. Abgesehen von den beiden Übertragern und dem Instrument, das man natürlich auch auf dem Laufwerk unterbringen kann, sind durchweg Miniaturbauteile benutzbar. Falls vorhanden, genügen mit $1/10$ W belastbare Widerstände vollkommen. Insbesondere bei den Kondensatoren kann man viel Raum sparen, wenn man z. B. die räumlich recht kleinen Electrica-Kleinkondensatoren für 125 V Betriebsspannung benutzt. Im Mustergerät wurde der Verstärker in einer langen, schmalen Form 70x320 mm aufgebaut, die in der ganzen Länge vorn in den Koffer paßt. Sämtliche Röhren sind horizontal angeordnet, so daß auch die Tiefe des Verstärkerstreifens 70 mm nicht übersteigt. Die Eingangsstufen Rö 1 und Rö 2 sind an einem senkrecht stehenden Winkel zusammengefaßt. Auf der anderen Seite des Streifens wurden auch die Teile des Vormagnetisierungsgenerators an einen gleich hohen Blechwinkel montiert.

Abb. 8. Links: In der Seitenansicht des Verstärkers ist die Abschirmhaube von der ersten Röhre abgenommen. Rö 1 ist in diesem Zylinder mit Watteputtern oben und unten elastisch eingesetzt; dahinter: Lautstärkereger und Ausgangstrafo mit der horizontal angeordneten Rö 3. Unten: In der Rückansicht sieht man rechts neben dem Schalter den Sperrkreis und die Teile des Spannungsverdopplers vom Aussteuerungsanzeiger. Unmittelbar über dem Betriebsartenschalter befindet sich die gleichfalls horizontal angeordnete Fassung für den 7poligen Stecker des Laufwerks, der im betriebsfertigen Gerät am besten mit einer Drahtsicherung gegen Herausfallen gesichert wird



Fernsehumsetzer Koblenz

In diesen Tagen übernimmt ein weiterer Fernseh-Umsetzer in Koblenz den Versuchsbetrieb. Es handelt sich um einen Fernseh-Kleinsender mit nur geringer Leistung (Bildsender etwa 50 Watt, Tonsender rund 10 Watt), der auf dem Kühlkopf aufgestellt ist und das Stadtgebiet von Koblenz versorgen soll. Für die Antenne wird der gleiche Mast wie für den UKW-Sender benutzt. Der neue Fernseh-sender strahlt auf Kanal 6 (Bild 182,25 MHz, Ton 187,75 MHz) das allgemeine deutsche Fernsehprogramm aus, das er vom Fernsehsender Feldberg (Taunus) drahtlos übernimmt.

UKW-Sendertabelle

In einer neuen Tabelle aller westdeutschen UKW-Sender, die kürzlich von Siemens & Halske herausgegeben wurde, ist besonders übersichtlich die Zuordnung der Sender zu den einzelnen UKW-Kanälen bzw. zu den entsprechenden Frequenzen dargestellt.

Sendezeiten des Züricher Fernsehsenders

Der im süddeutschen Raum auf Kanal 3 vielfach gut aufnehmbare Fernsehsender Zürich änderte seine Sendezeiten. Ab 15. November werden die für Fernseh-Industrie und -Handel bestimmten Testbilder jeweils am Montag, Mittwoch und Freitag in der Zeit von 14.30 bis 17.00 Uhr und am Dienstag und Donnerstag von 9.30 bis 12.00 Uhr ausgestrahlt. Die Abendsendungen wurden erweitert und finden nunmehr am Sonntag, Montag, Mittwoch und Freitag in der Zeit von 20.30 bis etwa 21.30 Uhr statt.

Neues Rundfunkstudio in Luxemburg

Kürzlich wurde der nach modernsten Grundsätzen eingerichtete Studiortrak von Radio Luxemburg dem Betrieb übergeben. Die technische Ausrüstung wurde von Telefunken geliefert. Es handelt sich um einen großen Sendesaal, um ein Musikstudio und die zugehörigen Sprech- und Regieräume einschließlich Hauptverteileranlage. Die technischen Geräte sind in neuartiger, gestelloser Bauart in Pulte und Regietische eingebaut. Besonderer Wert wurde auf übersichtliche Anordnung und Sicherheit gegen Fehlschaltungen gelegt. Selbst bei vielfältiger Mischung von Sendungen aus Studio, von Schallplatten, Tonband oder von Außenübertragungen sind Irrtümer nahezu ausgeschlossen. In Fachkreisen gilt die Luxemburger Anlage als die z. Z. fortschrittlichste Studioeinrichtung Europas.

Fernsehen in Belgien

Den 31. Oktober 1953 betrachtet Belgien als Beginn des eigenen Fernsehens. Wenn auch Belgien damit etwas spät in die Reihe der europäischen Fernsehländer rückt, ist es wohl das einzige Land, in dem der Fernsehteilnehmer zwischen zwei nationalen Programmen (französisch oder flämisch) wählen kann. Außerdem ist, bedingt durch die geografische Lage des Landes, ein Empfang aus zwei bis drei Nachbarländern möglich. In Brüssel sind zwei 800-W-Versuchssender aufgebaut worden. Antwerpen und Lüttich werden in etwa 6 Monaten mit gleichen Sendern folgen. Die Brüsseler Versuchssender stehen in der Kuppel des Justizpalastes. Durch besondere Richtstrahler sind sie mit den provisorischen Studios und mit Antwerpen verbunden. Eine Richtverbindung geht über Flobecq zum französischen Fernsehsender Lille.

Neue Fernsehsender für London

Zwei neue 15-kW-Sender zum Ersatz des Crystal-Palace-Senders hat die BBC bestellt. Beide Sender sollen parallel arbeiten. Die effektive Strahlungsleistung wird nach dem Umbau (in etwa zwei Jahren) mit 200 ... 250 kW geschätzt.

Kennlinienumzeichnung für gegengekoppelte Verstärker

(Schluß aus FUNK-TECHNIK, Bd. 8 [1953], H. 22, S. 721)

Kennlinienfeld des Katodenverstärkers

Beim Katodenverstärker liegen ganz ähnliche Verhältnisse vor. Die Abb. 7 zeigt die alte Schaltung der Abb. 6, wobei allerdings der Spannungsteiler als abgreifbarer Festwiderstand gezeichnet ist. Dabei soll durch die verschiedenen Abgriffe demonstriert werden, daß die Spannungsgegenkopplung immer größer gemacht werden kann, um dann schließlich in eine 100%ige überzugehen. Mit anderen Worten, die gesamte Ausgangswchselspannung, die an R_a entsteht, wird zur Gegenkopplung benutzt ($\alpha = 1$) und nach Addition mit der Eingangswchselspannung dem Gitter wieder zugeführt. Die Abb. 8 soll nur zeigen, daß die gleichen Verhältnisse einer 100%igen Spannungsgegenkopplung auch vorliegen, wenn man den Spannungsteiler ganz wegläßt. Außerdem liegt die gesamte Schaltung

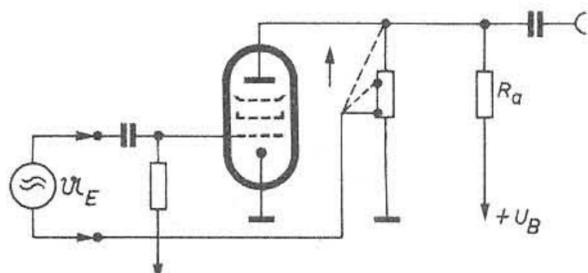


Abb. 7. Gegenkopplung über Spannungsteiler

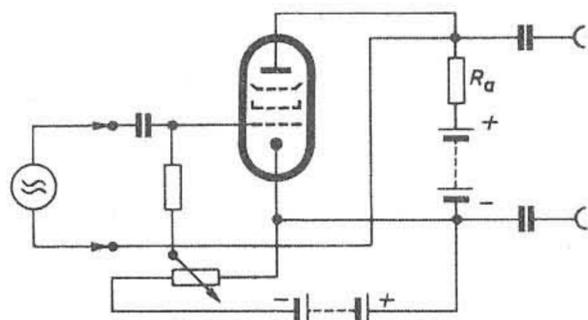


Abb. 8. 100prozentige Gegenkopplung

an keiner Stelle an Masse oder Erde. Für das Funktionieren der Schaltung an sich ist das unwichtig. Ebenso kann man diese Schaltung, die jetzt „in der Luft hängt“, erden, wo man will (etwa an der Anode, am Gitter oder zwischen R_a und dem Pluspol der Anodenbatterie). Dabei ist die Gittervorspannung immer die Gleichspannung zwischen Gitter und Katode. Es wäre auch nicht von Einfluß auf die Wirkungsweise, wenn R_a und die Anodenbatterie vertauscht würden (Abb. 9). Weiter kann dann (Abb. 10) der obere Abgang für die Ausgangswchselspannung und die Gegenkopplungsleitung zwischen R_a und Anodenbatterie gelegt werden; an der Anodenbatterie entsteht kein Wechselspannungsabfall (R_i im Idealfall = 0Ω), den man ja allein für die Ausgangswchselspannung und zum Gegenkoppeln braucht. Die Vertauschung ist also gerechtfertigt. Jetzt kann man irgendeinen Punkt in der Schaltung an Masse legen. Man wählt den Punkt zwischen Minuspol der Anodenbatterie und R_a (Abb. 10).

Das ist bereits der Katodenverstärker in der gebräuchlichen Form. Allerdings wird zweckmäßigerweise die Lage der Einzelteile auf dem Papier noch etwas verändert, um das gewohnte Bild (Abb. 11) zu erhalten, wobei dann jedoch die eigentliche Gittervorspannungsbatterie an Masse liegt. Die Wirkungsweise wird dadurch in keiner Form beein-

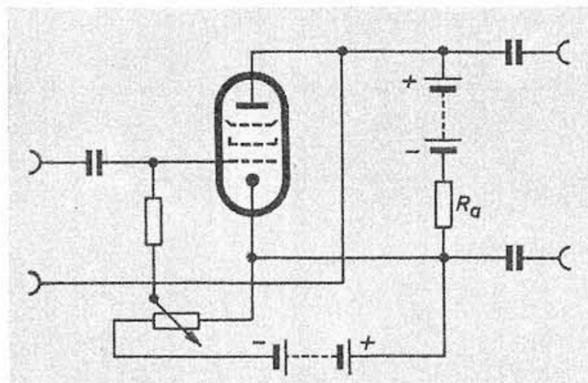


Abb. 9. Gegenkopplungsspannung mit vertauschtem Außenwiderstand und vertauschter Anodenbatterie

trächtig, wenn man berücksichtigt, daß zu deren Spannung noch der Spannungsabfall, der an R_a (jetzt R_k genannt) entsteht, addiert werden muß. Die Summe beider Spannungen (Gitterbatteriespannung + Δu_{Rk}) ist dann jedenfalls die Gittervorspannung (zwischen Gitter und Katode), wobei es häufig so ist, daß man einen Teil des Spannungsabfalles an R_k mit der Batterie wieder kompensieren muß, weil der Spannungsabfall bereits größer ist als die erforderliche Gittervorspannung. Deshalb liegt der Pluspol der Gitterbatterie evtl. an der Gitterseite.

Aus den angeführten Umwandlungen dürfte es einwandfrei klar geworden sein, daß es sich beim Katodenverstärker um eine 100%ig spannungsgegengekoppelte Schaltung handelt.

Das Umzeichnen des Feldes

Auf dieser Erkenntnis, daß es sich hier um eine 100%ig spannungsgegengekoppelte Verstärkerstufe handelt und daß (wie im ersten Teil gezeigt wurde) die Gleichstromkomponente und die Bezeichnung der Kennlinien mit absoluten Voltgrößen für jeden gegengekoppelten Verstärker nur ein Hilfsmittel zum Umzeichnen sind, beruht das Zeichnen der neuen Kennlinien. Es scheint hier ein Gedankensprung zu sein; er wird jedoch durch die Brauchbarkeit des Verfahrens gerechtfertigt. Aus den Formeln für den Katoden-

verstärker ist bekannt, daß dieser eine Verstärkung von höchstens 1 hat. Somit wird sich ein Bild ergeben, aus dem zu ersehen ist, daß 1 V Eingangsspannungsänderung höchstens 1 V Anodenspannungsänderung ergibt. Mit anderen Worten: Wenn 1 V Anodenspannung im Diagramm auf der Abszisse als 1 mm gezeichnet wird, so werden Kenn-

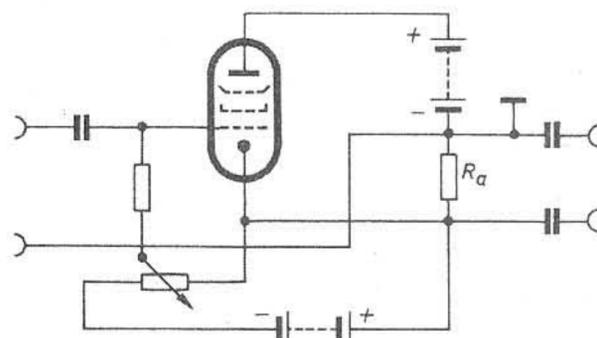


Abb. 10. Gegenkopplungsschaltung mit Abgriff zwischen Anodenbatterie und Widerstand R_a

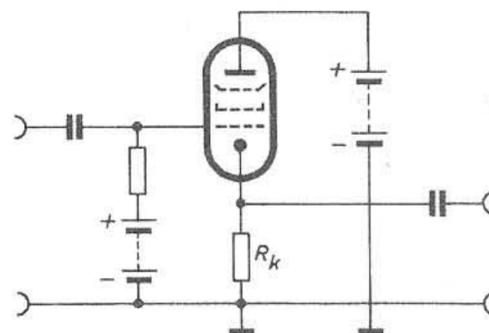


Abb. 11. Grundschaltung eines Katodenverstärkers

linien von 1 V zu 1 V Eingangsspannung dann auch einen Abstand von etwa 1 mm haben, und zwar waagrecht gemessen. Ihre Steilheit wird wegen des ebenfalls aus den Formeln bekannten äußerst geringen Innenwiderstandes sehr groß sein. Deshalb empfiehlt es sich von vornherein, den Maßstab auf der Abszisse so zu wählen, daß das ganze Diagramm in der Breite weit auseinandergezogen wird. Als Beispiel sei das U_a/I_a -Feld einer als Triode geschalteten 6 AG 5 (Abb. 12) gezeigt.

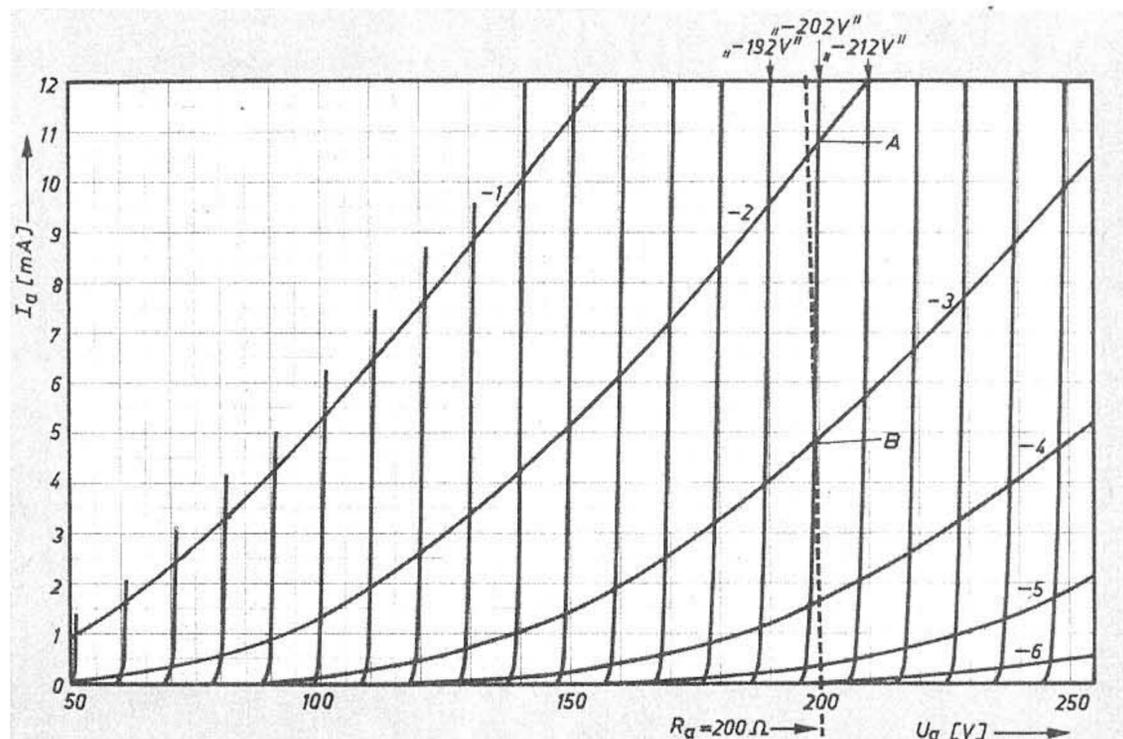


Abb. 12. Kennlinienfeld einer als Triode geschalteten 6 AG 5 (aus Raumgründen wurde die Kennlinienschar um $\frac{1}{2}$ verkleinert, d. h. $\frac{1}{2}$ mm entspricht in der Abbildung jetzt 1 V Anodenspannung)

Man erkennt darin das alte gemessene Feld mit seinen Kennlinien für Gitterspannungen von -1 bis -6 V; es hat Triodencharakteristik. Jetzt geht man genau so vor wie im Heft 22 beschrieben und behandelt das Ganze wie eine Schaltung in der Form von Abb. 5. Begonnen wird bei Punkt A der Abb. 12: Bei -2 V Gitterspannung und 200 V Anodenspannung fließen $10,8$ mA. Führt man die gesamte Anodenspannung an den Pluspol der Gitterbatterie, so würden dann $-2+200=+198$ V

Videosignal durch das Kabel zu treiben, so wird man zweckmäßigerweise den Arbeitspunkt weit nach oben rechts verlegen (vor allen Dingen dann, wenn man den Nullpegel durch eine Diode festgelegt hat). Dann ließen sich etwa Signale bis zu 4 V an den Eingang des Katodenverstärkers legen, während größere Signale dann schon „gedrückt“ würden. Beim Arbeitspunkt fließt ein Strom von $10,2$ mA; aus dem alten Feld wird bei diesem Wert eine Gittervorspannung von

ist. Zweckmäßiger ist es jedoch, parallel zu $R_k = 200 \Omega$ einen sehr hochohmigen Spannungsmesser zu schalten, der durch sein Parallelschalten den Gesamtwiderstand von R_k nur unwesentlich beeinflusst. Aus der Spannungsablesung und der Größe von R_k kann dann bequem der genaue Strom durch R_k ermittelt werden.

Am Gitter der Röhre liegt eine Einrichtung, die es ermöglicht, das Gitter gegenüber Masse sowohl positiv als auch negativ zu machen (etwa in der gezeigten Art). Das Gitterinstrument braucht kein allzu hochohmiges Instrument zu sein; denn die Anzeige des Instrumentes ist unverfälscht die Spannung, die am Gitter liegt, und ist die einzustellende $U_E =$ Eingangsspannung (sofern das Instrument während der Messung immer im Kreise bleibt).

Die negative Spannung muß sich bis ungefähr -6 oder -7 V regeln lassen. Man erkennt das aus den alten Kennlinien, nach denen die Röhre bei -6 V Gitterspannung und 200 V Anodenspannung gesperrt ist. Damit fließt auch durch R_k kein Strom und es entsteht an ihm kein Spannungsabfall. Also ist U_a (Katode—Anode) $= 200$ V und die Spannung Gitter—Katode (U_{g1}) wieder -6 bzw. -7 V.

Für die positive Spannung gilt folgendes: Soll die Röhre bis zum Gitterstromeinsatz ausgefahren werden (etwa $-1,3$ V Gitter-Katoden-Spannung), so sieht man aus dem ursprünglichen Kennlinienbild, daß dort ein Anodenstrom von 15 mA fließen würde. Dieser Strom fließt auch durch R_k und erzeugt an ihm einen Spannungsabfall von ungefähr 3 V. Um zwischen Gitter und Katode auf eine Spannung von $-1,3$ V zu kommen, muß also die Spannung von Masse bis Gitter $2,7$ V sein, mit dem positiven Pol am Gitter. Nimmt man nun die Kennlinie auf, indem man von der negativsten Spannung, die das

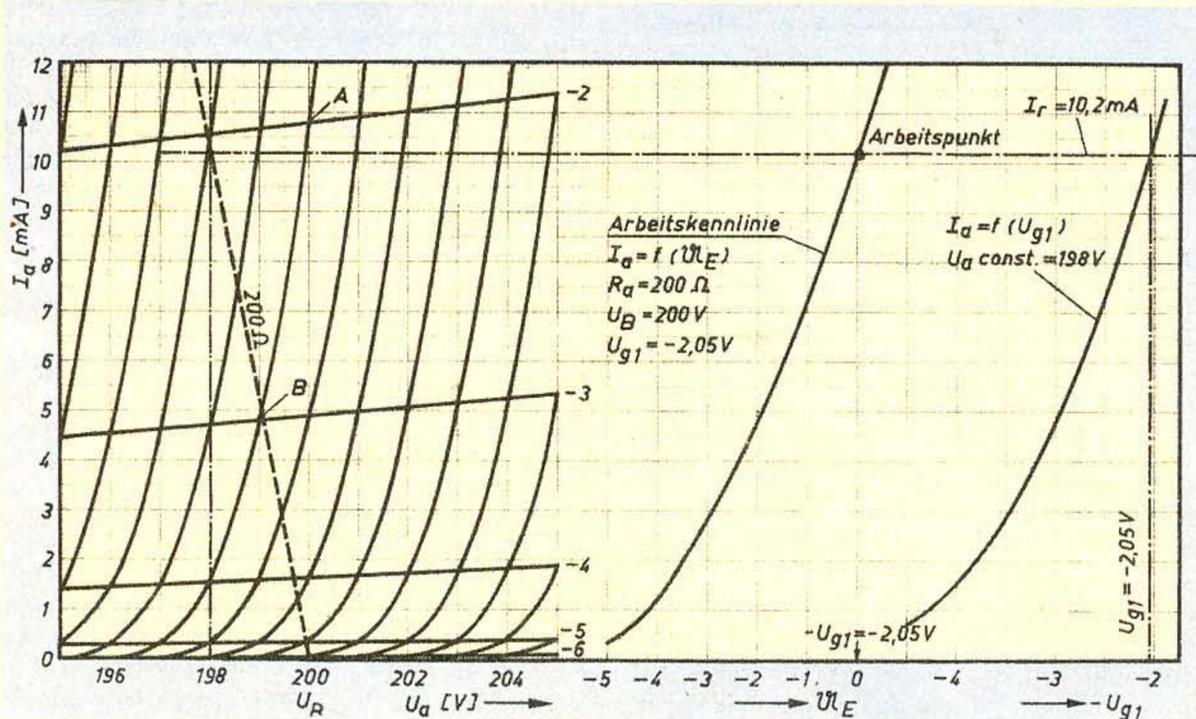


Abb. 13. Gedehnter Ausschnitt aus dem Kennlinienfeld der Abb. 12. Rechte Seite: U_E/I_a -Arbeitskennlinie und statische I_a/U_{g1} -Kennlinie

am Gitter anliegen. Es müssen aber, um $10,8$ mA bei $+200$ V Anodenspannung fließen zu lassen, zwischen Gitter und Katode -2 V liegen. Man müßte also eine Zusatzbatterie von 200 V in den Gitterkreis einfügen, die die von der Anode kommenden 200 V wieder kompensiert. Die gesamte Batteriespannung wäre also 202 V mit dem Minuspol am Gitter: Das ist die neue U_E . Nach der im Heft 22 aufgestellten Formel rechnet man weiter:

$$U_a = \frac{U_{g1\text{eff}} - U_E}{\alpha} \quad (\alpha = 1)$$

U_E soll darin wieder als Parameter konstant bleiben und $U_{g1\text{eff}}$ von 1 V zu 1 V geändert werden (vorausgesetzt, die alten Kennlinien sind von 1 V zu 1 V vorhanden, sonst müßte man eben die anderen vorhandenen U_{g1} -Sprünge einsetzen).

$$U_a = -3 - (-202) = 199 \text{ V}$$

Damit läßt sich Punkt B zeichnen usw. Es sind dann im Bild noch die Kennlinien -192 V, -182 V, -172 V usw. und -212 V, -222 V usw. gezeichnet. Auch in dieses fertige Kennlinienbild lassen sich die Arbeitsgeraden für verschiedene Arbeitswiderstände einzeichnen und damit die Aussteuerfähigkeit, Geradlinigkeit und der Arbeitspunkt bestimmen. Als Beispiel soll ein $200\text{-}\Omega$ -Kabel angeschlossen werden. U_B wird bei 200 V gewählt und dort die Arbeitsgerade eingezeichnet. Zur genaueren Betrachtung wurde dieser enge Abschnitt noch einmal gedehnt herausgezeichnet und dazu die Kennlinien mit 1 V Unterschied ergänzt (Abb. 13). Daraus läßt sich nun die danebenstehende U_E/I_a -Arbeitskennlinie zeichnen, die den genauen Aufschluß über die Form gibt. Auf ihr wird der Arbeitspunkt festgelegt, der dort fließende Strom ermittelt und links in Abb. 13 die zu ihm und dem Arbeitswiderstand von 200Ω gehörende Anodenspannung (198 V) abgelesen. Mit Hilfe der zu 198 V gehörenden statischen I_a/U_{g1} -Kennlinie läßt sich die genaue Gittervorspannung finden. Hat man ein negatives

$-2,05$ V abgelesen. Diese muß im Ruhezustand zwischen Gitter und Katode liegen. Die fertige Schaltung würde dann etwa wie Abb. 14 aussehen. Die Gittervorspannungsquelle fällt weg, weil der Spannungsabfall an dem Kabelabschlußwiderstand ungefähr die geforderte Gittervorspannung entstehen läßt.

$$(I_a = 10,2 \text{ mA}; R_k = 200 \Omega; \Delta U_{Rk} = 200 \cdot 10,2 \cdot 10^{-3} = 2,04 \text{ V})$$

Will man nun, nachdem aus den Kennlinien der günstigste Bereich und die günstigste Anoden- bzw. Batteriespannung herausgefunden wurde, ein weiteres tun, so kann man zur Kontrolle noch einmal die Arbeitskennlinie direkt messen und aufnehmen. Für eine solche Arbeitskennlinie ist es natürlich (wie auch bei allen anderen Arbeitskennlinien) erforderlich, daß die nötige Batteriespannung und der zu verwendende Arbeitswiderstand festliegen.

In dem gewählten Beispiel sollte die Batteriespannung 200 V und der Arbeitswiderstand $R_k = 200$ Ohm sein.

Man wird also die als Triode geschaltete $6AG5$ in eine Meßschaltung einbauen, die das folgende Aussehen hat (Abb. 15).

An der Anode der Röhre liegen gegen Masse 200 V stabilisiert an. Von Katode zu Masse liegt der gewählte Außenwiderstand, im Beispiel 200 Ohm. An sich müßte der Anodenstrom gemessen werden. Anodenseitig eingeschaltet würde ein mA-Meter die Anodenspannung verfälschen. In der Katodenleitung würde sein Innenwiderstand aber in der Größenordnung des Arbeitswiderstandes liegen. Anodenseitig stören nun die wenigen Volt Spannungsabfall am Instrument nicht zu stark. In der Katodenleitung würde jedoch das ganze Meßergebnis verfälscht, wenn man nicht den Innenwiderstand des Instrumentes mitberücksichtigt. Der Katodenwiderstand muß deshalb um die genaue Größe des Innenwiderstandes des Instrumentes kleiner gemacht werden, so daß dann schließlich doch am Ende $(R_k - r_{\text{instr.}}) + r_{\text{instr.}} = R_k$ wirksam

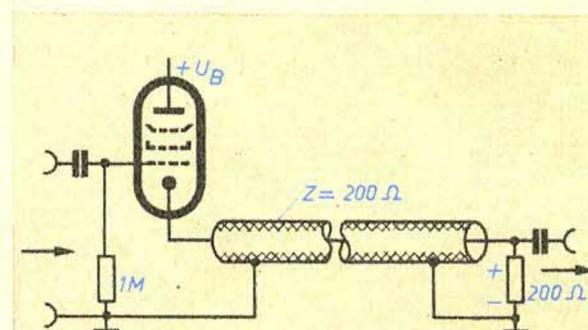


Abb. 14. Anschluß eines $200\text{-}\Omega$ -Kabels an eine Katodenverstärkerstufe

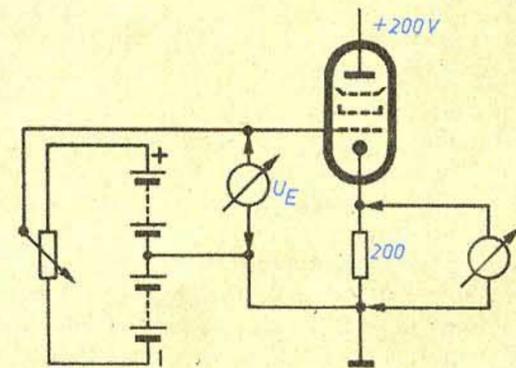
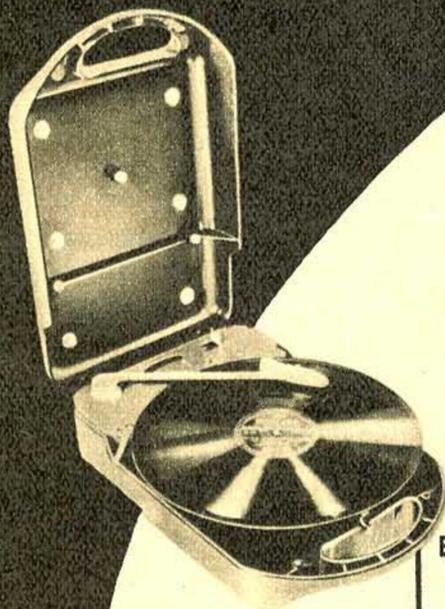


Abb. 15. Meßschaltung zur Aufnahme der Arbeitskennlinie eines Katodenverstärkers

Instrument am Eingang zeigt, immer von einem zu einem Volt höher geht, so kommt man auf die gleiche Arbeitskennlinie wie sie in Abb. 13 gezeigt ist. Die absoluten Voltbezeichnungen stimmen dabei wieder nicht mit denen im Diagramm überein, jedoch erkennt man genau, mit wieviel Volt Eingangsspannung die Röhre von einem gewählten Arbeitspunkt aus angesteuert werden darf.

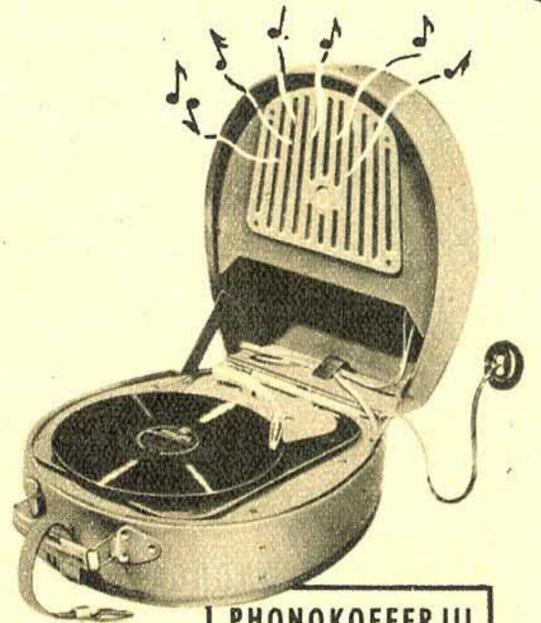
Ihr Weihnachtsgeschäft! **PHILIPS** Phonokoffer



PHONOKOFFER I
Bakeliteausführung
DM 89.—



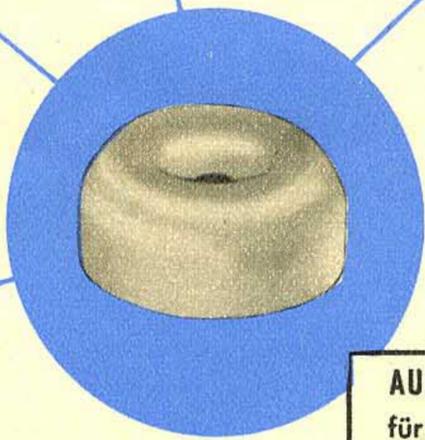
PHONOKOFFER II
mit Plattenfach
DM 108.—



PHONOKOFFER III
mit Wiedergabeteil
DM 198.—

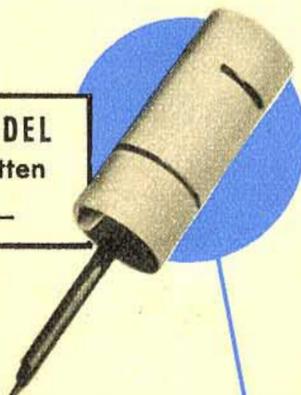


PHONOKOFFER I/54
Cordausführung
DM 96.—

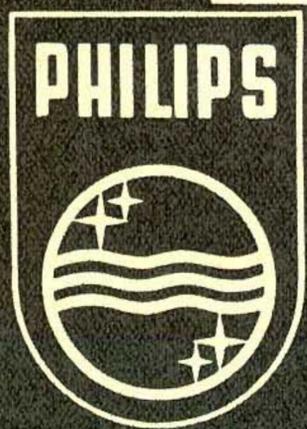


AUFSETZSTÜCK
für M 45 Platten
kostenlos

38 mm SPINDEL
für M 45 Platten
DM 12.—



10 PLATTEN-WECHSLERBOX
DM 199.—



...wer Musik liebt - wählt PHILIPS Schallplatten „Klingende Kostbarkeiten“

Korrosionen an UKW- und Fernsehantennen

Die gesteigerte UKW-Empfindlichkeit der modernen Empfänger gestattet UKW-Empfang noch über verhältnismäßig große Entfernungen. So ergibt sich vielfach die Möglichkeit, zwischen mehreren UKW-Programmen zu wählen, wenn man die erzielbaren UKW-Reichweiten wirklich ausnutzt. Dazu aber gehört in der Regel eine UKW-Außenantenne.

Mehr noch als zum UKW-Rundfunkempfang braucht man die Außenantenne zum Fernsehempfang. Das Fernsehen ist hinsichtlich der Höhe der Empfangsspannung und des Ausschaltens reflektierter Wellen weit anspruchsvoller als der UKW-Rundfunk.

Beanspruchung der Außenantennen

Die Außenantennen sind der Atmosphäre und ihren Einflüssen ausgesetzt. Sie haben Regen und Sonnenschein, Hitze und Kälte auszuhalten und müssen erheblichen Winddruck vertragen. Mehr noch als das aber wird von ihnen in der Widerstandsfähigkeit gegenüber chemischen Einflüssen verlangt: An der Meeresküste ist die Luft salzhaltig, in Industriegebieten weist sie Spuren aller möglichen Säuren auf. Aber auch in Städten mit überwiegender Kohlenheizung der Privatwohnungen entstehen z. B. Schwefelverbindungen, die auf die Antenne schädlich einzuwirken vermögen.

Man meint vielleicht, die Spuren von Salzen und Säuren, die in der Luft vorhanden sind, seien so schwach, daß sie keinen nennenswerten Einfluß haben können. Leider trifft das nicht zu.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß jede Außenantenne jährlich einmal nachgesehen und überholt werden muß, wenn sie dauernd einwandfrei arbeiten soll. Es zeigte sich bei solchen Nachprüfungen, daß ein großer Prozentsatz aller Außenantennen, die längere Zeit ohne Wartung in Betrieb waren, nicht mehr in Ordnung ist. Oft sind die Anschlüsse der Antennenleitung korrodiert. Nicht selten fehlen sogar ganze Teile der Antenne.

Die Materialien für Antennenleiter und Anschlußklemmen

UKW- und Fernsehantennen werden meist aus Aluminium hergestellt. Das Aluminium ist leicht, verhältnismäßig billig und hat eine hohe elektrische Leitfähigkeit. Außerdem rostet es nicht.

Doch hat das Aluminium auch Nachteile. Es ist verhältnismäßig weich und — wenn es auch nicht rostet — doch Korrosionen ausgesetzt. Außerdem verträgt es sich schlecht mit Kupfer und Messing, so daß an den Verbindungsstellen zwischen ihm und diesen Metallen die Korrosionen stark auftreten. Die Weichheit des Aluminiums läßt sich durch Magnesium-Zusatz vermindern. Mit geeigneten Legierungen kommt man auf Festigkeiten, die der des Flußeisens entsprechen. Die Legierungen dürfen kein Kupfer enthalten. Unlegiertes Aluminium muß einen Reinheitsgrad von mindestens 99,5 % (!) aufweisen. Allerdings: Reines Aluminium läßt sich nicht durch Klemmen verbinden; es gibt nach und bietet keinen elastischen Widerstand. Es fließt, wie man sagt.

Für Klemmen ist Aluminium nicht geeignet. Auch Aluminium-Legierungen scheiden hier aus. Als Klemmenmaterial hat sich Messing durchweg eingeführt. Doch kann man auch mit Messing seinen Kummer haben. Übliches Messing ist nicht frostsicher; es wird bei großer Kälte rissig. So muß man für die Außenantennen spezielles Messing verwenden, das einen höheren Kupfergehalt aufweist und einer besonderen Wärmebehandlung unterzogen ist. Dieses Messing hat man außerdem zu verzinken. Für die Schrauben ist Verkadmen noch günstiger.

Der Zinküberzug soll die Elementbildung zwischen den Aluminiumteilen und den Messingklemmen verhüten: In der „Spannungsreihe“ liegt das Zink unmittelbar neben dem Aluminium, während das im Messing enthaltene Kupfer einen weiten Abstand davon hat. Messing würde bei Anwesenheit von — etwas verunreinigtem — Wasser mit dem Aluminium ein Element bilden. Der von ihm bewirkte Strom würde die Korrosion auf einen recht beachtlichen Grad erhöhen.

Die Verbindungsstellen

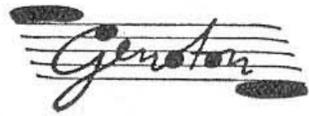
Verbindungsstellen sind zwischen dem Antennenstab oder Antennenrohr und den Klemmen sowie bei manchen Konstruktionen an den Antennenstäben oder Antennenrohren selbst vorhanden. Außerdem bestehen noch Verbindungen zwischen der Antenne und dem Tragrohr.

Bei der Verbindung zwischen den Antennenstäben oder Antennenrohren und den Klemmen handelt es sich einerseits um Aluminium oder Aluminium-Legierung und andererseits um verzinktes Messing.

Solche Verbindungen lassen sich weder schweißen noch löten. Man stellt die Verbindungen mit den Klemmen dadurch her, daß man diese z. B. auf dem Antennenleiter aufpreßt. Das gibt einen zuverlässigen elektrischen Kontakt und einen guten mechanischen Zusammenhalt. Ganz sicher sind solche Verbindungen gegen Korrosionen aber doch nicht. Um diese zu verhindern, umspritzt man die Verbindungsstellen — etwa mit Polystyrol — so, daß sich ein haltbarer Abschluß gegen Witterungseinflüsse ergibt.

Gefährdet sind auch elektrisch leitende Verbindungen zwischen zusammengesteckten oder zusammengeschraubten Teilen aus Aluminium oder Aluminium-Legierungen. Hier handelt es sich wohl um gleiche Metalle, doch sind solche Verbindungen oft der Gefahr des Eindringens von Feuchtigkeit ausgesetzt. Die Antennen werden durch den Wind hin und her gerüttelt und die gesteckten oder geschraubten Verbindungen etwas ausgeschlagen. Dabei ergibt sich ein Spalt; in ihm bildet sich Aluminiumoxyd. Die Umbildung der Oberflächen geht allmählich weiter. Schließlich besteht zwar die mechanische Verbindung noch, doch ist der elektrische Kontakt unsicher geworden. Bei weiteren Bewegungen ändert sich der Übergangswiderstand; die Antenne verursacht Knistern und Krachen.

So verlockend etwa Faltdipole mit Mittelstange sind, weil damit höhere Strahlungswiderstände bequem erreicht werden können, wie man sie für kombinierte Antennen schätzt, so besteht dabei möglicherweise doch die Gefahr, daß die Verbindungen des Mittelstabes mit den beiden Außenstäben in solcher Weise Schwierigkeiten machen. So bequem sich zusammensteckende Dipole für den Transport erweisen, so sind gesteckte Verbindungen doch nicht ganz zuverlässig.



DER TONTRÄGER FÜR MAGNETISCHE SCHALLAUFZEICHNUNG



Wie liefern:

GENOTON TYPE ZS

Das Magnettonband für niedrige Bandgeschwindigkeiten 19 und 9,5 cm/sec

GENOTON TYPE EN

Das Magnettonband für hohe Bandgeschwindigkeiten 76 und 38 cm/sec



Wir übersenden Ihnen auf Anforderung gern unser einschlägiges Prospektmaterial



ANORGANA G.M.B.H. · GENDORF · O.B.B.

Verbindung zwischen Klemmen und Kabel

Wenn die Klemmen aus verzinktem Messing bestehen und als Kabeladern versilberte Kupferdrähte benutzt sind, ist hier die Gefahr von Korrosionen gering. Die Antennen müssen allerdings so gebaut sein, daß die Klemmstellen selbst auch bei starkem Regen trocken bleiben und daß allenfalls eingedrungenes Wasser sich dort nicht halten kann. Als günstig haben sich verkadmete Schrauben erwiesen; sie lassen sich gut lösen.

Von der Oberfläche

Eine Oberfläche wird chemisch um so weniger leicht angegriffen, je glatter und homogener sie ist. In diesem Sinne poliert man die Stäbe oder Rohre, aus denen die Antennenleiter gefertigt sind. Dabei achtet man ängstlich darauf, in die Oberfläche keine Spuren anderer Metalle hineinzudrücken. Solche Spuren würden sich als Keime späterer Korrosionen auswirken.

Es ist naheliegend, die Oberfläche mit einem widerstandsfähigen Lack zu schützen. Wenn der Lack eine völlig dichte Haut darstellt, die den Antennenleiter allseitig umgibt, so ist das sicher ein guter Schutz gegen Korrosion. Die Antennenleiter fabrikmäßig zu lackieren, ist nicht unbedingt günstig. Es dürfte sich kaum vermeiden lassen, daß die Lackschicht auf dem Transport oder bei der Montage beschädigt wird. Das Lackieren empfiehlt sich jedoch, wenn die Antenne montiert ist. Dafür braucht man allerdings geeignete Vorrichtungen. Außerdem sollte die Oberfläche der Stäbe passend vorbereitet sein. Politur allein wäre nicht vorteilhaft. Die polierte Oberfläche muß nachträglich gebeizt werden, um so bei erwünschter Glätte doch dem Lack den richtigen Halt geben zu können.

Eine Lackschicht, die nach der Montage aufgebracht wird, empfiehlt sich vor allem in Küstengebieten und in Gegenden, in denen Säuredämpfe wirksam werden können.

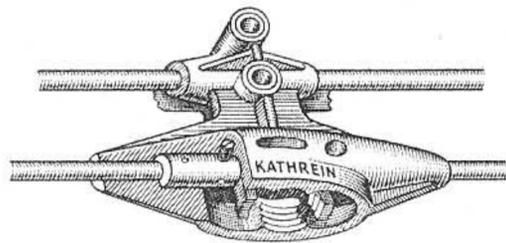


Abb. 1. Zweckmäßige, gegen Korrosionen widerstandsfähige Verbindungsklemme für UKW-Antennen (Ausführung Kathrein)

Auch auf den Lack muß man achten: Ein Lack, der durch Sonneneinstrahlung, durch Kälte oder durch Nachtrocknen rissig wird und abblättert, schadet mehr, als er nutzen kann. Dort, wo er sich von der Leiteroberfläche löst oder wo er Sprünge bildet, ergeben sich Angriffspunkte für Korrosionen.

Mechanischer Aufbau

Die UKW-Antennen und vor allem die komplizierteren Ausführungen der Fernsehantennen bieten dem Wind nicht unerheblichen Widerstand. Die Winddrücke, die dabei auftreten können, sind beträchtlich. Deshalb muß man dafür sorgen, daß die Antennen selbst und vor allem die Tragrohre die genügende Festigkeit aufweisen.

Als Tragrohre verwendet man meist nahtlos gezogene, feuerverzinkte Wasserleitungsrohre und zwar — je nach Antennengröße — mit $\frac{1}{2}$ Zoll, $\frac{3}{4}$ Zoll oder $\frac{5}{4}$ Zoll.

Auch beim mechanischen Aufbau ist die Korrosionsgefahr zu beachten. Die Schrauben z. B. müssen gut verkadmet sein, damit sie sich später wieder ohne größere Schwierigkeit lösen lassen.

Noch einmal die Hauptpunkte

Korrosionsgefahr ist gegeben, wenn einer oder mehrere der folgenden Fehler festzustellen sind:

1. Falsches Material — z. B. dünne Messingrohre an Stelle von Aluminiumstäben oder Aluminiumrohren oder Aluminium mit zu geringem Reinheitsgrad
2. Zu geringe Wandstärke bei Rohren — z. B. Aluminiumrohre mit nur 0,5 mm Wandstärke
3. Ungeschützte Klemmenverbindungen
4. Verbindungen zwischen Aluminium und kupferhaltigen Legierungen ohne Zinkschutzschicht.
5. Zusammengesteckte Antennenleiter ohne besondere Sicherung für dauernden guten Kontakt
6. Zu geringe mechanische Festigkeit, also zu wenig Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Winddruck.

F. Bergtold

Anpassungsmessung im UKW-Bereich

(Schluß von Seite 747)

Punkt c eine Gleichrichterstrecke. Danach mißt man die Kabellänge und errechnet daraus die Wellenlänge zu $\lambda_k = L \cdot 4$ (L in m). Der Faktor 4 erscheint, weil die Leitung als $\lambda/4$ -Stück betrachtet wird. Stellt man nun den Meßsender auf die errechnete Wellenlänge ein, so ist zu beobachten, daß ein Spannungsmaximum erst bei einer größeren Wellenlänge auftritt, die der eigentlichen Resonanz des Kabels entspricht. Mit diesem Wert kann der Verkürzungsfaktor v bestimmt werden zu $v = \lambda_k / \lambda_r$ (mit λ_r = der gemessenen Wellenlänge bei Resonanz des Kabels). v liegt etwa bei 0,85 bis 0,7. Will man für eine bestimmte Frequenz die Meßleitung auslegen, so ergibt sich die Länge der $\lambda/4$ -Leitung zu $L = \lambda \cdot v/4$. Zweckmäßigerweise wird die Lage der Meßleitung und die Schreibfolge auf dem Bildschirm gleichsinnig gewählt, so daß z. B. die Spannung am Kabelanfang dem Oszillogramm auf der linken Bildschirmhälfte entspricht.

Abschließend sei erwähnt, daß beim Aufbau der Meßanordnung auf kapazitätsarme Leitungsführung zu achten ist und Erdschleifen auf alle Fälle vermieden werden sollten.

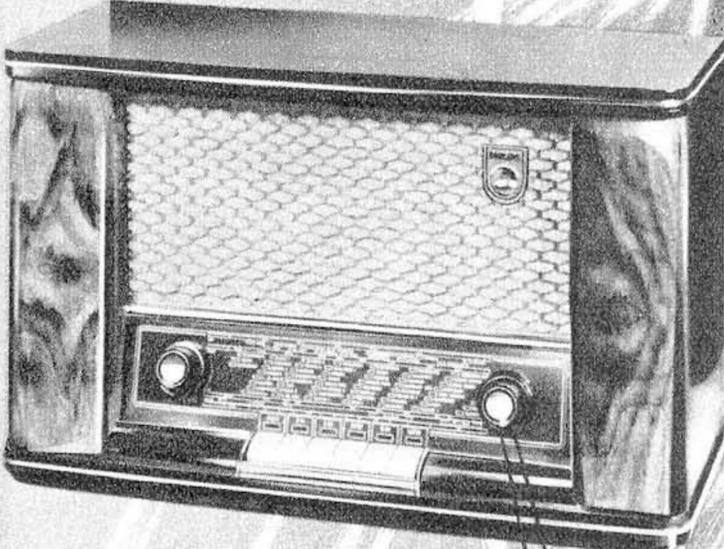


PHILIPS

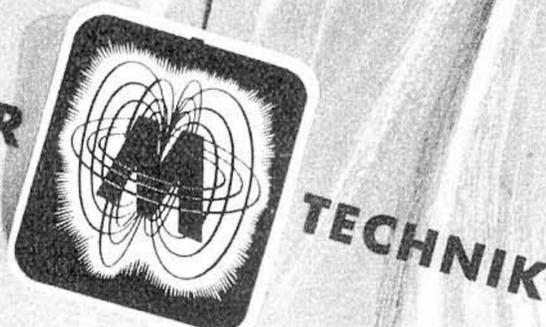
Klingende

STERNE

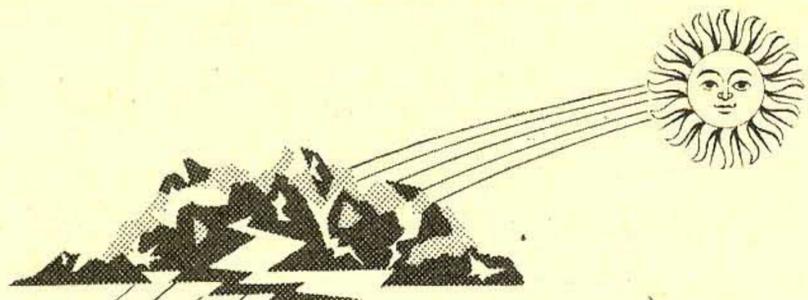




Jupiter 54
 Der gute Mittelklassen-super mit drehbarem Ferroceptor und Hoch- und Tieftonregelung. 15 Kreise und 7 Röhren.



DEUTSCHE PHILIPS GMBH · HAMBURG 1

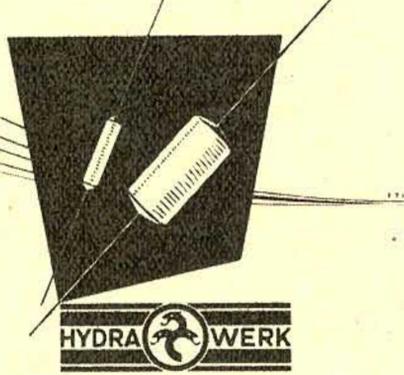


Beständig

BEI
WARME,
KALTE,
FEUCHTIGKEIT.

HYDRAPLASTIC

KONDENSATOREN



Ein
neuzzeitliches,
raumsparendes
Bauelement
für
Radio und Fernsehen

Temperaturbereich:
-20° C +90° C

HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT · BERLIN N 20

Dual



Auftragsbestand:
sehr hoch

Fertigungskapazität:
wesentlich gestiegen

Liefermöglichkeit:
trotzdem begrenzt.

aber . . .
**auf ihn zu warten
lohnt sich immer!**

Dual **GEBRÜDER STEIDINGER, ST. GEORGEN / SCHW.**

**Automatische
Verstärkungs-
regelung in
Fernseh-
Empfängern**

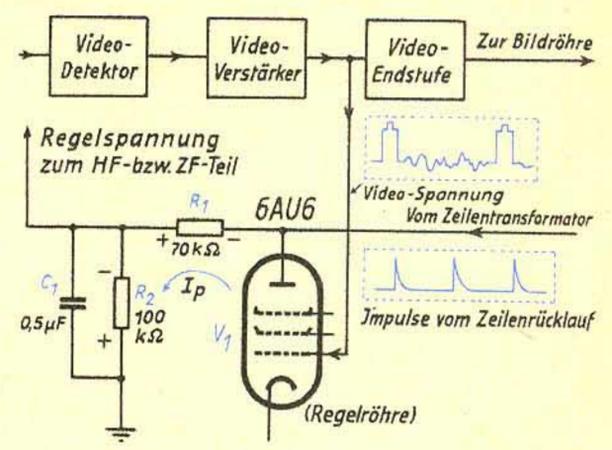


Abb. 1. Prinzip der getasteten Regelspannungserzeugung („keyed A.G.C.“) in FS-Empfängern

Ein amerikanischer Fernsehempfänger ohne Regelautomatik für die Video-Verstärkung ist kaum noch denkbar; trotz des damit verbundenen verhältnismäßig großen Aufwandes setzt sich jetzt in der amerikanischen Empfängerindustrie immer mehr ein unter dem Namen „keyed A. G. C.“ bekanntgewordenes Schaltprinzip durch. Viele Empfänger sind bereits mit der „keyed A. G. C.“ ausgerüstet.

Der Ausdruck „keyed A. G. C.“ könnte dem Sinne nach wohl am besten mit „getasteter Regelspannungserzeugung“ übersetzt werden. Tatsächlich liegen das Wesen und die Stärke dieses Schaltprinzips darin, daß nicht der Mittelwert des Video-Trägers oder der Video-Modulation zur Bildung der Regelspannung herangezogen wird, sondern nur Ausschnitte, und zwar die Synchronimpulse, aus der Modulation herausgetastet und deren Amplituden für die Erzeugung der Regelspannung benutzt werden; letztere ist also der Amplitude der Synchronimpulse proportional.

Diese Art der Regelung hat zunächst einmal den Vorzug, daß die Regelspannung unabhängig vom Bildinhalt bleibt und eine Einebnung der Bildhelligkeit nicht befürchtet zu werden braucht. In der Höhe der Synchronimpulse hat man ein eindeutiges Maß für die Signalstärke und für die Verstärkungsregelung. Ihre zunehmende Beliebtheit dürfte aber die „keyed A. G. C.“ dem Umstand verdanken, daß sie praktisch ganz unempfindlich gegen Störspannungen ist und außerordentlich stabil arbeitet, trotzdem aber auch sehr schnelle Schwankungen der Signalstärke ausgleichen kann. Das ist darauf zurückzuführen, daß die Regelautomatik für alles, was zwischen den Synchronimpulsen liegt, also für etwa 95 % der Video-Spannung, völlig taub ist. Jedenfalls hat sich das Prinzip schon so gut bewährt, daß man die mit dieser etwas umständlichen Regelschaltung verknüpften Mehrkosten nicht scheut.

Das Verständnis der getasteten Regelspannungserzeugung bereitet keine Schwierigkeiten; aus dem grundsätzlichen Schema in Abb. 1 gehen Prinzip und Arbeitsweise der „keyed A. G. C.“ hervor. Einer zur Erzeugung der Regelspannung dienenden Pentode V_1 wird über das Steuergitter ein Teil der gleichgerichteten Video-Spannung zugeführt, und zwar so, daß die Synchronimpulse mit positivem Vorzeichen am Steuergitter von V_1 erscheinen. Nun ist aber V_1 so vorgespannt (was in Abb. 1 nicht weiter angedeutet wurde), daß ein Anodenstrom nur dann fließen kann, wenn Steuergitter und Anode gleichzeitig positiv werden. Das normalerweise negativ vorgespannte Steuergitter wird durch die Synchronimpulse jedesmal positiv gemacht. An der Anode von V_1 liegt überhaupt keine Gleichspannung; als Anodenspannung dienen vielmehr vom Zeilentransformator abgenommene Spannungsimpulse, die mit dem Zeilenrücklauf und somit auch mit den Synchronimpulsen am Steuergitter von V_1 zeitlich zusammenfallen. V_1 liefert daher einen impulsförmigen Anodenstrom I_p , wobei die Stromimpulse zeitlich mit den Synchronimpulsen zusammenfallen. Die Amplitude der Anodenstromimpulse ist der Amplitude der am Steuergitter von V_1 liegenden Synchronimpulse etwa proportional, so daß sich an R_2 mit dem Glättungskondensator C_1 eine negative Spannung aufbaut, die der Höhe der Synchron-

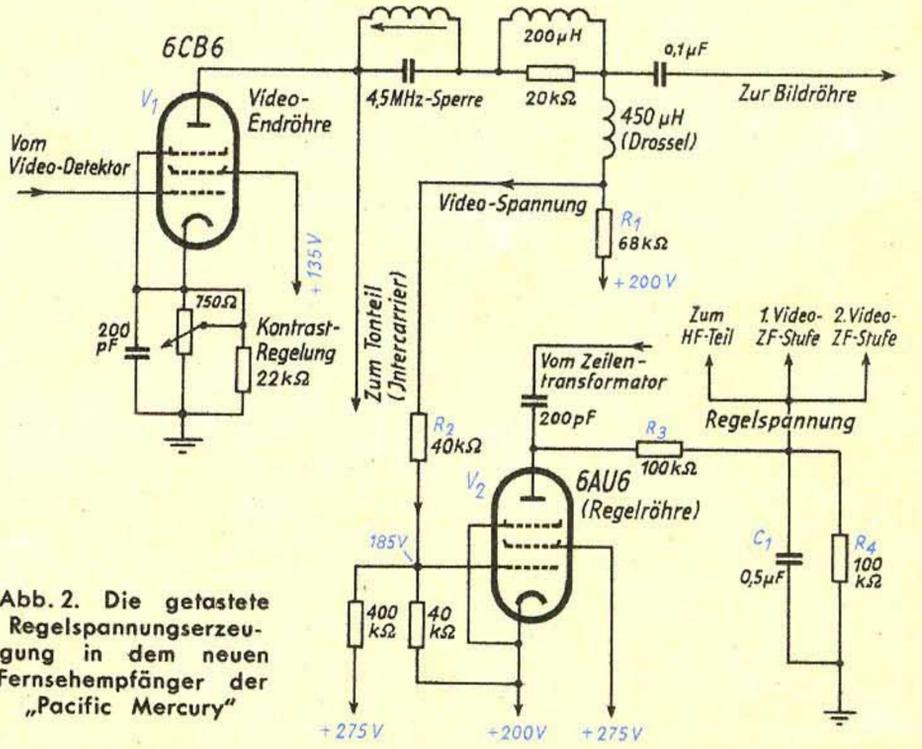


Abb. 2. Die getastete Regelspannungserzeugung in dem neuen Fernsehempfänger der „Pacific Mercury“

impulse annähernd proportional ist und dieser Höhe folgt. Es ist dies die Regelspannung für den HF- bzw. ZF-Teil des Empfängers.

Ein typisches Schaltbeispiel für eine einfachere praktische Ausführung der „keyed A. G. C.“ ist in Abb. 2 zu sehen, die einen Ausschnitt aus dem Schaltbild des Fernsehempfängers der Pacific Mercury zeigt. Aufbau und Arbeitsweise entsprechen völlig dem Schema in Abb. 1; vom Ausgang der Video-Endröhre V_1 wird ein Teil der Video-Spannung über den Trennwiderstand R_2 an das Steuergitter der getasteten Regelröhre V_2 geleitet. Zwischen der Anode von V_1 und dem Steuergitter von V_2 besteht eine Gleichstromkopplung, so daß sämtliche Elektroden von V_2 entsprechend hochgelegt werden müssen; die angeschriebenen Spannungswerte erläutern diese Verhältnisse. Wie man sieht, hat das Steuergitter von V_2 eine negative Vorspannung von 15 V, die die Röhre vollständig sperrt, auch wenn an der Anode eine positive Spannung liegt. Die Spitzenspannung der Synchronimpulse, die das Steuergitter der Röhre V_2 von der Video-Endröhre V_1 erhält, ist rund 25 V und macht damit das Steuergitter positiv. Die Anodenspannungsimpulse, die vom Zeilentransformator abgenommen werden, haben eine Höhe von rund 450 V.

Auch in der Schaltungsausführung nach Abb. 3 arbeitet die getastete, die Regelspannung hervorbringende Pentode V_2 genau so, wie es schon an Hand der Abb. 1 und 2 erklärt wurde. Als neues Moment kommt aber hier dazu, daß die Regelspannungen für den ZF-Teil und den HF-Teil an verschiedenen Stellen des Spannungsteilers $R_1 - R_2 - R_3$ abgenommen werden und daß für die Regelung des HF-Teiles ein verzögerter Einsatz vorgesehen ist, um die Empfindlichkeit des Empfängers zu verbessern.

Als Regelspannung für den ZF-Teil dient der Spannungsabfall an R_2 und R_3 , während der HF-Teil nur durch den Spannungsabfall an R_3 geregelt wird. R_3 liegt der Verzögerungsdiode V_3 parallel, deren Anode über den sehr

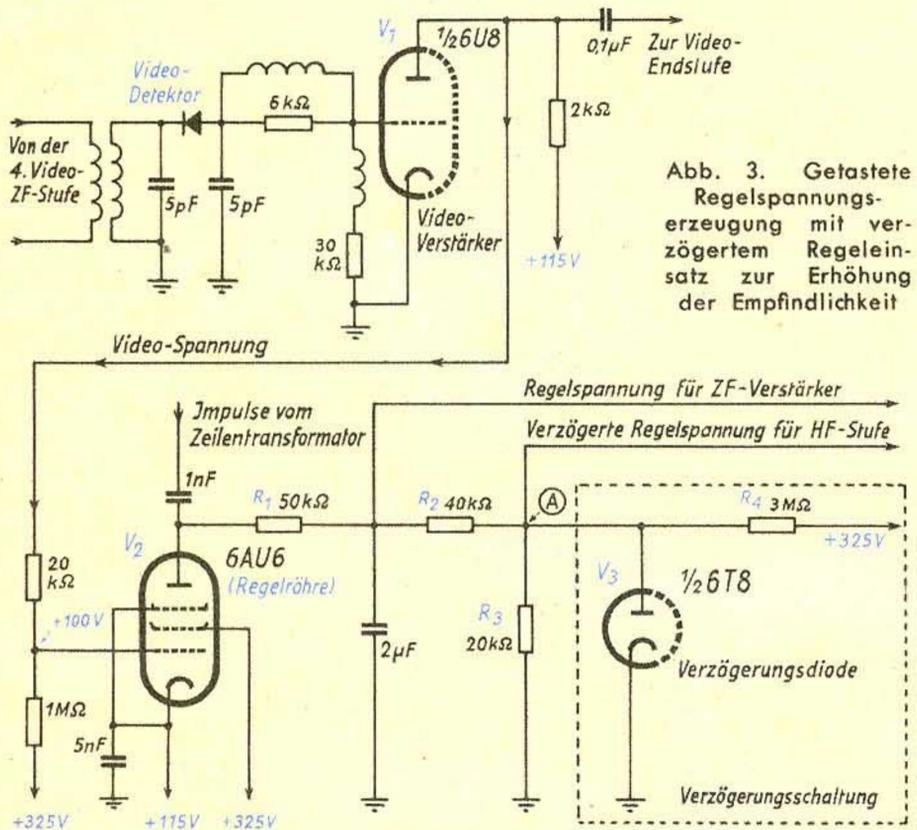


Abb. 3. Getastete Regelspannungserzeugung mit verzögertem Regeleinsetz zur Erhöhung der Empfindlichkeit

großen Widerstand R_4 eine positive Spannung von 325 Volt zugeführt wird. Diese Kombination von V_3 und R_4 hat die Aufgabe, den Widerstand R_3 (und damit die Regelspannung für den HF-Teil) kurzzuschließen, solange die Signalstärke so klein ist, daß die Regelspannung an R_3 einen bestimmten vorgegebenen Wert (hier 3 V) nicht überschreitet. Die Widerstände R_2 und R_4 wirken ja für die Spannung von 325 V wie ein Spannungsteiler, der im Punkt „A“ eine Spannung von +3 V gegen Erde hervorruft. Die Verzögerungsdiode V_3 muß deshalb stromführend sein und schließt (vorausgesetzt, daß ihr Innenwiderstand hinreichend klein ist) R_3 praktisch kurz, so daß im Punkte „A“ (Regelspannung für den HF-Teil) etwa das Potential Null herrscht. Dieser Zustand dauert so lange an, bis die Signalstärke so groß wird, daß die an R_3 entstehende Regelspannung mit ihrem gegen „Erde“ negativen Vorzeichen dem Betrage nach größer ist als der an R_3 von der 325-V-Quelle erzeugte positive Spannungsabfall. Im vorliegenden Fall waren das 3 V; wenn daher die Regelspannung an R_3 größer als 3 V wird, hört die Diode V_3 auf, stromführend zu sein, und die Regelspannung für den HF-Teil kann voll zur Wirkung kommen.

(Radio & Television News, Bd. 50 [September 1953], H. 3, S. 48)

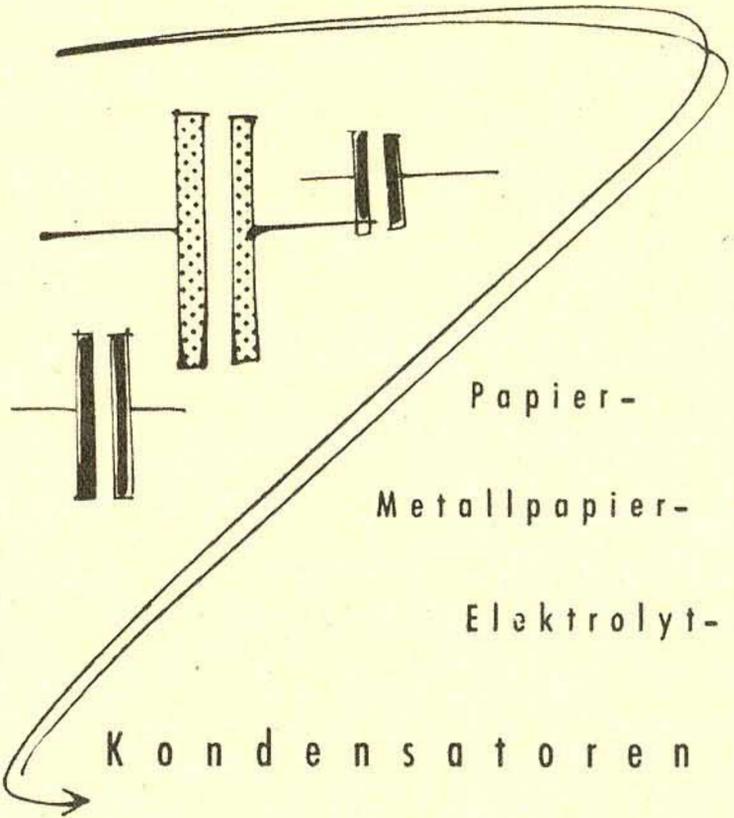
Aufnahmen vom FT-Labor: Schwahn (8), Zeichnungen vom FT-Labor nach Angaben der Verfasser: Beumelburg (13), Kortus (18), Trester (16), Ullrich (12). Seiten 730, 753, 758, 759 und 760 ohne redaktionellen Inhalt

Verlag: VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde (Westsektor), Eichborndamm 141-167. Telefon: Sammelnummer 49 23 31. Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Curt Rint (z. Z. Urlaub), Berlin-Charlottenburg; Stellvertreter und Chefkorrespondent: Werner W. Dieffenbach, Berlin und Kempten/Allgäu. Telefon 2025, Postfach 229. Verantwortlich für den Anzeigenteil: Walter Bartsch, Berlin. Nach dem Pressegesetz in Österreich verantwortlich: Dr. W. Rob, Innsbruck, Schöpfstraße 2. Postcheckkonten FUNK-TECHNIK: Berlin, PSchA Berlin West Nr. 2493; Frankfurt/Main, PSchA Frankfurt/Main Nr. 254 74; Stuttgart, PSchA Stuttgart Nr. 227 40. Bestellungen beim Verlag, bei den Postämtern und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich mit Genehmigung der französischen Militärregierung unter Lizenz Nr. 47/4d. Der Nachdruck von Beiträgen ist nicht gestattet. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Druck: Druckhaus Tempelhof, Berlin.

Gutschein für eine kostenlose Auskunft FUNK-TECHNIK Nr. 23 1953

S.A.F. BAUTEILE

für die Nachrichten-Technik



Kondensatoren

SÜDDEUTSCHE APPARATE-FABRIK G.M.B.H. NÜRNBERG

Behutsam
und
zart



behandelt der MIRACORD 5 das kostbare Plattenmaterial. Der neuartige Wechselmechanismus fängt das Stapelgewicht während des Abwurfs ab und macht durch die „Dreipunktauflage“ eine Stabilisierungsplatte überflüssig. Die besonders kleine Rückstellkraft des ELAC-Tonabnehmers und das minimale Auflagegewicht sichern eine lange Lebensdauer der Schallplatten.

ELAC-MIRACORD 5

der 3-tourige Plattenwechsler mit den entscheidenden Vorzügen für den Kenner.

Über die weiteren Qualitäten dieses neuen ELAC-Spitzengerätes unterrichtet Sie Werbeblatt P 241. Bitte fordern Sie es zusammen mit dem Phono-ABC an.



ELECTROACUSTIC GMBH

Bei Einsendung dieses Abschnittes und 20 Pf. in Briefmarken erhalten Sie unser PHONO ABC



Ein praktisches Weihnachtsgeschenk von bleibendem Wert

mit dem Sie Ihren Angehörigen,
Freunden und Mitarbeitern eine
Freude bereiten oder sich selbst einen
Wunsch erfüllen können, ist das

HANDBUCH FÜR HOCHFREQUENZ- UND ELEKTRO-TECHNIKER I. UND II. BAND

Herausgeber: Curt Rint, Chefredakteur
der FUNK-TECHNIK

Von den Grundlagen der Elektrotechnik bis zur jüngsten Entwicklung des Fernsehens fassen die beiden Bände dieses hervorragenden Nachschlagewerkes das umfangreiche und weitverzweigte Fachwissen einer wichtigen und vielseitigen Disziplin der modernen Technik zusammen. Jedes dieser Bücher ist nicht nur ein zuverlässiger Helfer in der Ausbildung und bei der Berufstätigkeit, sondern vermittelt auch dem Bastler und Amateur eine Fülle von Kenntnissen, die er in der Praxis vorteilhaft auswerten kann.

Der I. Band behandelt unter anderem Fragen der Elektrotechnik, Wechselströme, Theorie der Netzwerke und Modulation, ferner Bauelemente der Nachrichtentechnik, zum Beispiel Widerstände, Kondensatoren, Hochfrequenzdrosseln, Transformatoren, Elektronenröhren, Röhrenverstärker und Isolierstoffe, Probleme der Nachrichten- und Übertragungstechnik, Rundfunkempfänger, Elektroakustik, Tonfilmtechnik, die Starkstromtechnik und Stromversorgung.

Der II. Band umfaßt unter anderem ausführliche Abschnitte über weitere Bauelemente, darunter Halb- und Kaltleiter, Quarze, Elektronen-, Laufzeit- und Elektronenstrahlröhren, Breitbandverstärker, ferner über Wellenausbreitung, UKW-FM-Technik, UKW-Antennen, -Sender und -Empfänger, Funkmeßtechnik, Funkortung, Schallaufzeichnung und elektronische Musik sowie über die industrielle Elektronik und das Fernsehen.

I. Band: 728 Seiten · 646 Abbildungen · Ganzleinen · 12.50 DM

II. Band: 784 Seiten · 638 Abbildungen · Ganzleinen · 15.— DM

Zu beziehen durch den Buch- und Fachhandel im In- und Ausland,
andernfalls durch den

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH
BERLIN-BORSIGWALDE (Westsektor)

Das neue RIM-Basteljahrbuch 1954 ist da!



Das Buch (152 S.) zeigt einen Querschnitt durch die Neuentwicklungen des RIM-Labors. Es bringt eine Auswahl von Konstruktionen, die dem neuesten Stand der Technik entsprechen: Vom Detektor bis zum Tonbandgerät u. Fernsehempfänger. Für den KW-Amateur ist u. a. empfehlenswert: o-v-1, o-v-2, Doppelsuper Gelo G207, Fuchsjagdempfänger und 2m-Sendeempfänger.

Für alle diese Geräte sind Baumappen mit Schaltbild, Verdrahtungsplan und Baubeschreibung lieferbar, die in bekannt vorzüglicher Ausführung den Nachbau leicht machen.

Gegen Vorkasse von DM 2,— einschl. Porto (Postscheck-Konto München 137 53) oder gegen Nachnahme anzufordern. Dem Buch liegt wieder ein Gutschein über DM 2,— bei.

RADIO-RIM

München · Versandabteilung · Bayerstraße 25 / b

PEIKER Konferenz-Mikrophon
TYP FM 4

MIKROPHONE
NOCH LEISTUNGSFAHIGER
NOCH SCHÖNER
NOCH BILLIGER

DM 34.—

H. PEIKER BAD HOMBURG V.D.H.

METALLOPHON - TONFOLIEN

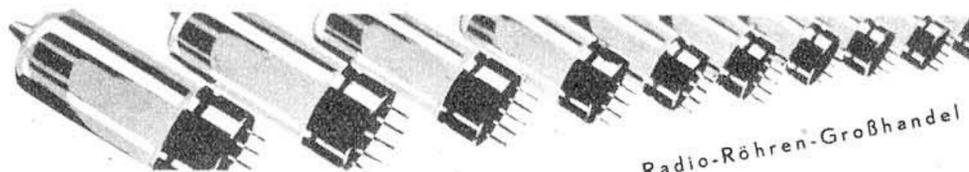
in allen Größen ab Lager lieferbar
Schneidergeräte und Diktiermaschinen

Metallophon-Tonograph-Apparatebau Franz v. Trümbach
Berlin SO 36 · Schlesische Straße 30 · US-Sektor

LUMOPHON

Sämtliche Ersatzteile, sowie Reparaturen an allen
LUMOPHON-Geräten binnen 3 Tagen nur bei
RADIO-VERTRIEB FÜRTH

Meister & Co. · Fürth/Bayern, Schwabacher Str. 1 · Ruf: 72460



Radio-Röhren-Großhandel

H-KAETS
Berlin-Friedenau
Schmargendorfer Str. 6
Telefon 83 22 20

MIT KAETS
BESSER GEHT'S

FUNKE-Antennen-Orter

für Fernseh- und UKW-Antennen **DM 220.—**



Max FUNKE
Spezialfabrik für Röhrenprüfgeräte
ADENAU / EIFEL

BEYER

MIKROFON M 27

preiswertes dynamisches Tauchspulenmikrofon hoher Wiedergabegüte für



HEIM-TONAUFNAHMEGERÄTE
RUF- und KOMMANDOANLAGEN
AMATEURSENDER
DIKTIERGERÄTE
MUSIK- und SPRACHÜBERTRAGUNG aller Art

54.— DM

auch hochohmig lieferbar

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

Röhren

ALLER ART

IN BEKANNTER QUALITÄT UND PREISWÜRDIGKEIT



RÖHRENSPEZIALDIENST
GERMAR WEISS
IMPORT-EXPORT
FRANKFURT AM MAIN
TELEFON: 33844
TELEGR.: RÖHRENWEISS

Ordnung und Sauberkeit in jedes Lager und in jede Werkstätte



Aus eigener Fertigung Lagerungsregale in den verschiedensten Ausführungen - auch nach Angaben und Zeichnungen Werk- und Montagebenke aus Holz und Eisen.

Fordern Sie bitte unverbindlich mein Angebot!

EINRICHTUNGEN WERK UND LAGER
HOLZEISENWERK KARL C. SCHNEIDER
WUPPERTAL-CRONENBERG

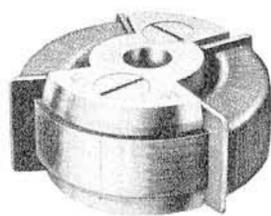
Vorwärts im Beruf ohne Zeitverlust

durch Radio- und Fernseh-Fernkurse mit Selbstbau-Lehrgeräten! Prospekte frei! Fernunterricht für Radiotechnik

Staatlich lizenziert

ING. HEINZ RICHTER

Güntering 3 · Post Hechendorf/Pilsensee/Obb.



MAGNETON-RINGKÖPFE

Fabrikat „NOVAPHON“ mit Garantie

Aufsprech-, Wiedergabe-, Kombi- und Löschköpfe Vollspur DM 18.50, Halbspur DM 20.—
Zuschl. f. Kombi- u. hochohm. Wiederg.-Köpfe DM 1.50
Abschirmung aus Eisen DM 1.75, Mu-Metall DM 7.50
NEUHEIT: Magnettonköpfe für 16 mm Schmalfilm Stereo-Köpfe f. stereoph. Zweikanalaufzeichnung Tonmotor für 19 cm/sek. Bandgeschw. DM 48.—

Wolfgang H. W. Bogen · Spez.-Herst. von Magnettonköpfen · Berlin-Lichterfelde West, Bernerstr. 22

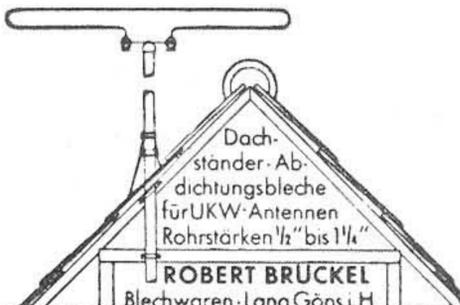


Der Zweitlautsprecher für alle Radioapparate

formschön in den Raum gebracht durch „Lux Musica“-Geräte ges. gesch. Lautsprecher in tonverfeinernden Holzgehäusen an Tischlampen u. Wandleuchten.

Alleinhersteller: Heinr. Hausmann „Lux Musica“-Geräte

(21 a) STEINHEIM WESTFALEN



Dachstuhl-Abdichtungsbleche für UKW-Antennen Rohrstärken 1/2" bis 1 1/4"
ROBERT BRÜCKEL
Blechwaren-Lang Gönns i.H.

Radiogroßhandlung

Beste Lage in südwestdeutscher Großstadt. Jahresumsatz 1,5 Millionen DM, zu verkaufen oder verpachten evtl. tätige Beteiligung ab DM 50 000,—
Angebote erbeten unter F. S. 7089

Stabilisatoren

und Eisenwasserstoffwiderstände zur Konstanthaltung von Spannungen und Strömen



Stabilovolt GmbH.
Berlin SW 61
Tempelhofer Ufer 10
Tel. 66 40 29

Breitband-Ferrit-Stab

195 mm mit Spulenwickel und Resonanzdrossel mit Ferritkern St. 6,65, ab 3 St. 6,35, ab 5 St. 6,15
Philips-UKW-Einbau II, W'strom mit EF 41,42 Stck. 21,95, ab 3 Stck. 20,95, ab 5 Stck. 19,85

Lautsprecher-Sonderangebot:

4 W el.-dyn. Loewe 210 mm oh. Üb. nur 3,50
4 W Perma 180 mm, Alnico mit Üb. 7000 Ohm 11,95
6 W Perma 215 mm, mit Üb. 7000 Ohm, Blaupunkt 14,75
El. stat. Körting-Hochtonlautsprecher 4,90 ab 3 St. 4,55
90 x 120 x 20 mm, mit Ankopplungsglied 6,95 ab 3 St. 6,70

Breitbandkombinationen bestehend aus:

4 W el.-dyn. 185 mm, Üb. 7000 Ohm, Err. Sp. 1000 Ohm u. el. stat. Körting-Hochtonlautspr. mit Ankopplungsgliedern nur 14,95 oder
8 W el.-dyn. 245 mm, Üb. 3500 Ohm, Err. Sp. 350 Ohm,

Nawimembrane und Körting-Hochtonlautsprecher wie oben, nur 25,75

Radio-Bespannstoff golddurchwirkt, genoppt, 20 cm breit, wie Loewe „Ralsherr“ p. m. nur 2,50 5 m 12,—

UKW- und Fernsehkabel 250 300 Ohm m —,24 50 m 11,50

Magnetton-Bastlerband mit Plastikspule nur 7,45

Heizkissen 220 V, VDE, Geschenkpackung

Armaturen braun 12,60 weiß 13,30

Christbaumbeleuchtung, Strombrücke und Ers.-Kerze mit 10 Kerzen 14,35

mit 16 Kerzen 20,65

für Außen u. große Bäume, 16 Kerz. 41,25

Haus- und Wandtelefone 2 Sprechstellen vorzüglich für Eigenbedarf, Ausführung I

Paar 18,—, Ausführung II Paar 14,50

Preislisten verlangen! Große Röhrenrabatte!

Preisgünstige Meßgeräte und Rundfunkwerkzeuge, Bastlermaterial. Viele Sonderangebote Radio- und Fernsehgeräte

RADIO-CONRAD

Radio-Elektro-Großhandlung
Berlin-Neukölln, Hermannstraße 19
Kaufen laufend Labor- und Meßgeräte

Verkäufe

Chiffreanzeigen. Adressierung wie folgt: Chiffre ... FUNK-TECHNIK, Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141-167.

Verkäufe: Kleinglühbirnen Ed 10 2 V/0,6 A; 2,4 V/1,6 A; 4 V/0,25 A; 10 V/0,17 A pro 100 Stck. 9.50 DM. Ang. erb. u. F. T. 7390

Umformer von 220 V = auf 220 V ~ Tornado zu verkaufen. Tel. 24 03 67

Kaufgesuche

Labor-Meßger.-Instrumente kauft lfd. Charlottenbg. Motoren, Berlin W35. 24 80 75

Röhren-Restposten kauft gegen Kasse Röhren-Hacker, Berlin-Neukölln, Silbersteinstraße 15, S- u. U-Bahn Neukölln (2 Min.). Ruf 62 12 12

Meßinstrumente

Marken-Meßgeräte, Röhren und Radioteile-Posten. Angebote bitte nur mit Preisen.

Arlt Radio Versand Walter Arlt
Berlin-Charlottenbg.1, Kaiser-Friedrich-Straße 18 · Telefon 34 66 04/05
Berlin-Neukölln, Karl-Marx-Straße 27 Ecke Reuterstraße · Telefon 60 11 04/05
Düsseldorf, Friedrichstr. 61a. Tel. 2 31 75

Röhren, Restposten und Meßgeräte für Werkstätten kauft laufend Radiohaus Perkuhn, Berlin N 65, Gerichtstraße 8, am S-Bhf. Humboldthain

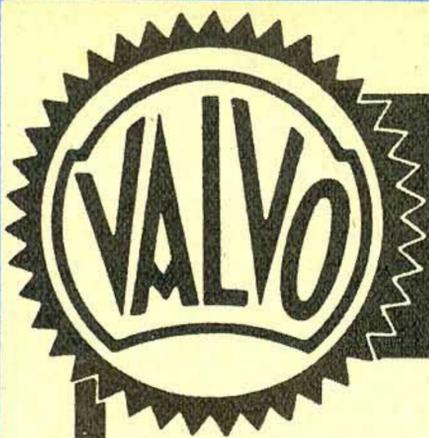
Einmalige Gelegenheit!

Drehpul-Vielfachinstrument (Markenfabrikat) in Holzgehäuse mit 5 Meßbereichen: 50 V, 250 V, 500 V, 50 mA, 100 k-Ohm in der Größe 195 x 80 x 45 mm (Ri=1000 Ohm pro Volt bei Sp.-Messung nur DM 16,—. Alle Geräte fabrikneu u. ungebraucht. Fordern Sie bitte Prospekt an.
Radio-Scheck · Nürnberg · Hordörffer Platz 14

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

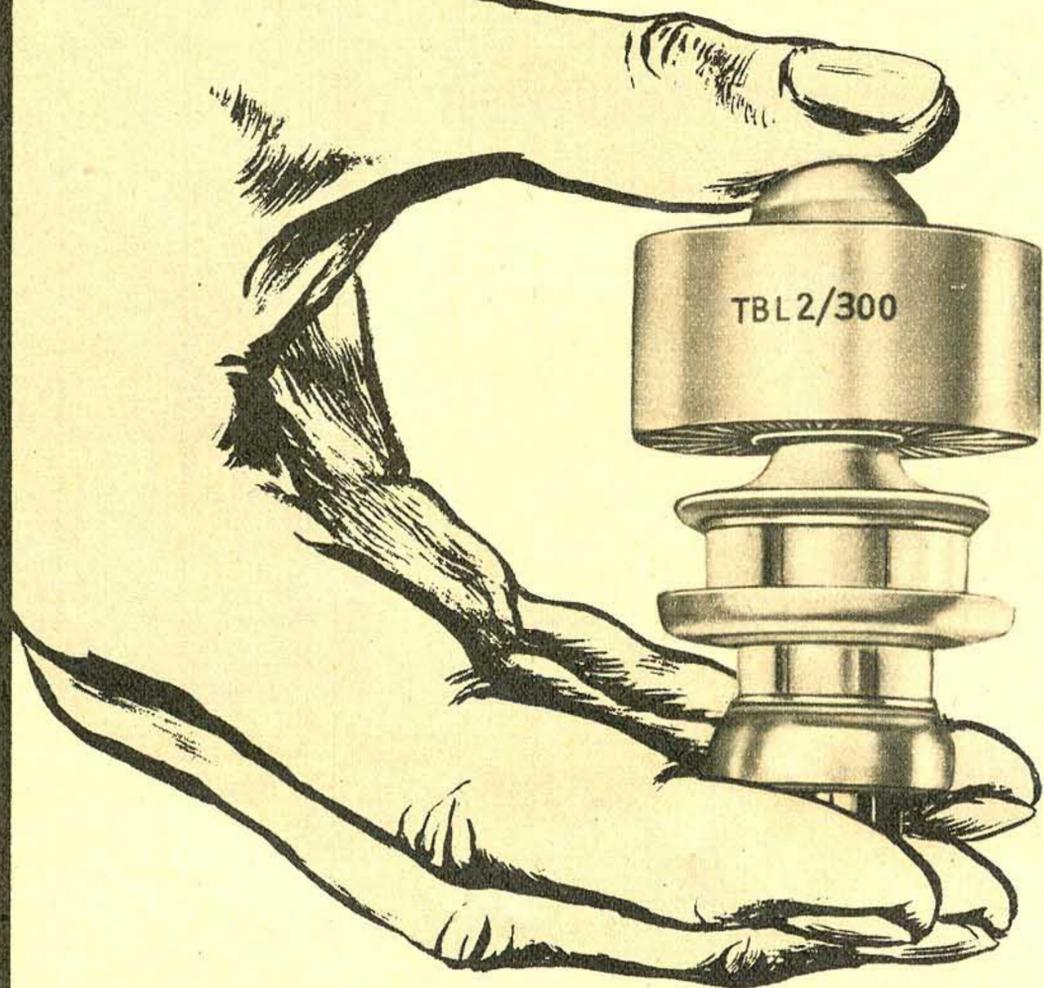
Röhrenrestposten, Materialposten, Kassankauf. Aßertradio, Bln. SW11, Europahaus





VALVO-SENDE-RÖHREN

190 Watt bei 860 MHz



liefert die neue Valvo Röhre TBL 2/300, mit der das Valvo Programm um eine weitere druckluft-gekühlte UKW- und Dezimeteröhre für den Einbau in koaxialen Systemen bereichert ist. Diese kleine, robust gebaute Sendetriode ist für Verstärker, Oszillatorstufen und Frequenzvervielfacher bis 35cm Wellenlänge bestimmt und eignet sich wegen ihrer kleinen Abmessungen und ihrer stabilen Konstruktion besonders für den Einsatz in fahrbaren Anlagen. Sie liefert im UKW-Bereich in Klasse C Einstellung bis herab zu einer Wellenlänge von 1 m eine Nutzleistung von 380 W bei 2000 V Anodenspannung. Bei 860 MHz ist eine Nutzleistung von 190 W erzielbar.

Die TBL 2/300 ist mit einer direkt geheizten thoriierten Wolfram-Katode ausgestattet, deren Heizdaten 4,2 V und 13,6 A sind. Die mit Rücksicht auf den Einbau in koaxialen Systemen ausgeführte Konstruktion mit Ringeinschmelzungen für Gitter und Katode

bietet den Vorteil großflächiger HF-Kontakte an den Elektrodenanschlüssen und induktivitätsarmer Elektrodenzuleitungen.

Die Röhre muß senkrecht montiert werden, wobei die Anode oben oder unten liegen kann. Bei Vollast ist ein Kühlluftstrom von 700 l/min erforderlich, um die maximal zulässige Temperatur von 150° C an der Gitter- und Katoden-Einschmelzung bzw. von 180° C an der Anoden-Einschmelzung einzuhalten.

Heizung:

direkt

$$U_f = 4,2 \text{ V}$$

$$I_f = 13,6 \text{ A}$$

Kapazitäten:

$$C_o = 0,35 \text{ pF}$$

$$C_g = 12,8 \text{ pF}$$

$$C_{ag} = 5,5 \text{ pF}$$

HF-Leistungsverstärker und Oszillator, Klasse C Telegrafie

Betriebsdaten:

f	300	860	MHz
U_a	2000	1050	V
U_g	-200	-75	V
U_{gp}	275	165	V
I_a	250	400	mA
I_g	80	65	mA
W_o	380	190	W

Grenzdaten:

U_a	max. 2500 V
$-U_g$	max. 300 V
W_a	max. 300 W
I_a	max. 400 mA
I_g	max. 80 mA

Zur genauen Orientierung über Aufbau und Arbeitsweise unserer Senderöhren empfehlen wir das Buch:

Senderöhren
 von Dipl.-Ing. P.J. Heijboer
 und Dipl.-Ing. P. Zijlstra,
 300 Seiten, 256 Abbildg.,
 DM 26,50.

Das Buch ist in der Philips Technischen Bibliothek erschienen und kann durch jede Buchhandlung bezogen werden.

ELEKTRO SPEZIAL
 G · M · B · H

HAMBURG 1 · MONCKEBERGSTRASSE 7

Karsten Fischer 81-