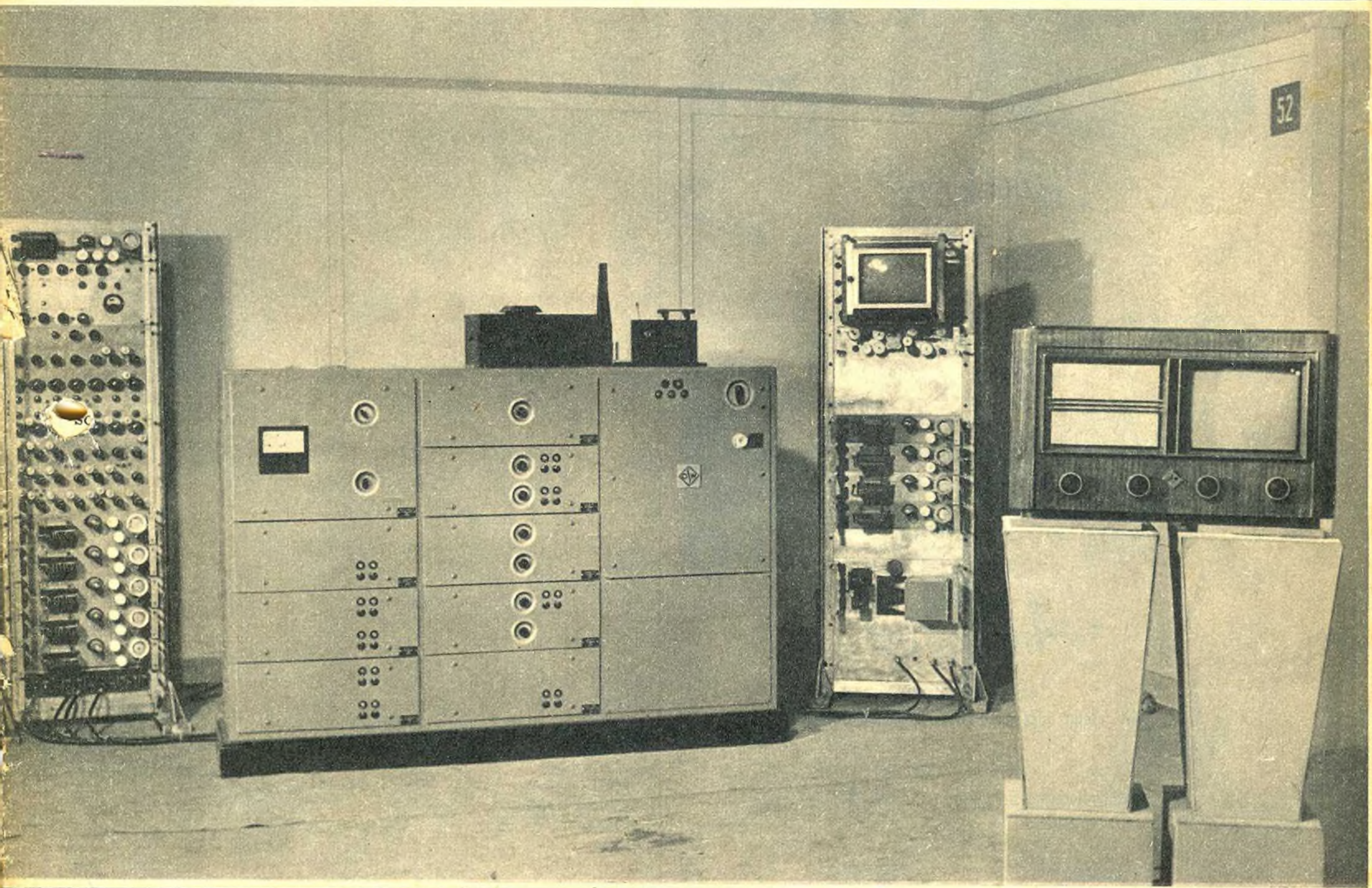


FUNK- TECHNIK

RADIO • FERNSEHEN • ELEKTRONIK





Die geläufigsten Röhrensockel

Sockelgruppe	Grund-Symbol	Maße und Bemerkungen	Typenbeispiele
Europäische Langstift-Sockel (veraltet)		Für alle Langstiftsockel Stift ≈ 3 mm	Direkt geheizte Einweg-Gl.-Röhren (EW-Gl.) RGN 354, 564, 1404 G 354, 564, 1404
		evtl. mit Seitenschraube z.B. RE074d, RES164d, 174d evtl. mit Kolben- anschluß RES 091	Alle RE-Röhren: RE 084, 134, 604 Philips A 108, L 413, LK 460 ZW-Gl. RGN 504, 1064, 1503, 2004 G 504, 1064, 1503, 2004
		evtl. mit Seitenschraube REN 701d, RENS 1823d evtl. mit Kolbenanschluß RENS 1204, 1264, 1818, AB 1	RES 164, L 416d REN-Röhren: 904 (804, 1004, 1104) Philips A 4110
		mit Kolbenanschluß	Binoden: RENS 1254, 1854 AN 4126, 2127 E 444, B 2044
		mit Kolbenanschluß	HF- und Mischröhren: RENS 1224, 1231, 1824, 1854 (X 4122, 4123, 2818, 2918) AK 1, ACH 1, BCH 1
Außenkontakt-Sockel		evtl. mit Kolbenanschluß AB 1, CB 1	Duodioden AB 2, CB 2, KB 2
		evtl. mit Kolbenanschluß AH 1, AC 2, CC 2, VC 1, AK 2, CK 1, AL 2, CL 1, CL 2, VL 1, CL 1, VL 4, ABC 1, CBC 1, AF 3, AF 7, CF 3, CF 7, KK 2, VF 3, VF 7	Viele A-, C- und K-Röhren Ferner Rote Röhren (E- und V-Typen)
Stahlröhren-Sockel		Mittelstift mit Führungsleiste	Die meisten E-, U- u. V-Typen darunter auch EAA 11, UAA 11 Ferner RFT ..., UEL 51
Schlüsselröhren-Sockel ähnlich Octalsockel		 Führungs- stift mit Nase und mit Nut	Philips-Schlüssel-(Allglas-)Röhren U-, E-21er Serien UY 1 N
Rimlock-Sockel		 Sockel mit Außen- nase	E-, U-, D 10, 41, 42, 43er-Röhren ECL 113 (auch Pico-Röhren)
Miniatur (Rimlock- Batterie) 8-1 = Sockel		 unvorwech- selb. durch 8-Teilung und 7 Stifte (Ersatz für Nase)	Rimlock-Batterie-Röhren DK 91, DF 91, DAF 91, DL 92 Philips 1 R 5 T, 1 T 4 T, 1 S 5 T, 1 S 4 T Tungsram
(Noval-) 10-1 = Sockel		 unvorwech- selb. durch 10-Teilung und 9 Stifte (Ers.f.Nase)	EBF 80, UBF 80, EQ 80, ECL 80, EF 80 usw.
Amerika- OCTAL- Sockel		 Mittelstift mit Führungs- leiste	Neuere amerik. Röhren, OSW- Röhren Philips D-21er Serie; 30er Serie, z. B. EL 34 Mullard (London)-Röhren Bei einigen Typen ist der Sockel zwecks wirtschaftlicher Fertigung mit weniger als 8 Stiften versehen
Amerika- LOCTAL- Sockel		 Führungs- stift mit Nase und Nut	Neuere amerik. Röhren Lorenz 71-Serie

LORENZ

2 gute Reisekameraden für das ganze Jahr!

„Weekend“ ein Koffer voll guter Laune

6 Kreis-Super mit HF-Vorstufe, Batterie- und Allstrom-Netzbetrieb, 5 Röhren, 2 Wellenbereiche. **DM 245,-**

„Autolor“
der Autosuper mit den anerkannten Vorzügen
6 Kreise, HF-Vorstufe und Gegentakt-Endstufe, 3 Wellenbereiche, 6 Stahlröhren. **DM 320,-**





FUNK- TECHNIK

CHEFREDAKTEUR CURT RINT

AUS DEM INHALT

Die geläufigsten Röhrensockel	172	Anleitung zum Bau von Fernsehempfängern	190
UKW- und Fernsehpläne	173	Phasenmessung auf Kreisskala und mit Rechteckspannungen	193
Verbesserte Qualität in Leipzig	174	Der Röhrenverstärker	194
Kurznachrichten	180	FT-BRIEFKASTEN	196
Feldstärkemessung im Empfänger ..	182	FT-ZEITSCHRIFTENDIENST	196
Der Wobbler	184	FT-Empfängerkartei:	
Ein Zehnplattenspieler für den Bastler	186	Continental „Imperial“ 611 W	197
8-Watt-Gegentaktverstärker für Allstrombetrieb	188	Krefft „Domklang“ W 50	198

Zu unserem Titelbild: Fernsehanlage des Werkes für Fernmeldewesen „HF“ Berlin-Oberschöneweide auf der Leipziger Frühjahrsmesse. Von links nach rechts: Taktgeber, Dia-Abtaster, Kontrollgerät und das im Werk hergestellte Heim-Fernsehgerät

Aufnahme: E. Schwahn

UKW- und Fernsehpläne

Auf der Leipziger Frühjahrsmesse wurden erstmalig in der Ostzone und in Deutschland überhaupt seit 1945 auf einer Ausstellung deutsche Fernsehempfänger im Betrieb vorgeführt. Es waren Diapositivbilder, also stehende Bilder im Kurzschlußverfahren, die man an zwei Stellen beobachten konnte. Einmal auf dem Stand des Werkes für Fernmeldewesen „HF“ Berlin, auf dem auch der Dia-Abtaster stand, das andere Mal bei der Staatlichen Aktiengesellschaft Sachsenwerk Radeberg, die den Typ „Leningrad“ ausstellte. Die Empfänger arbeiten mit der für Mitteleuropa geltenden Norm von 625 Zeilen. Es sei vorweg bemerkt, daß der Bildkontrast und die Bildhelligkeit gefielen, obwohl bei sehr schwierigen Lichtverhältnissen vorgeführt wurde. Beide Fernseher sind Heimgeräte, die das Bild direkt auf dem Leuchtschirm der Katodenstrahlröhre wiedergeben. Den Konstrukteuren stehen zwei Katodenstrahlröhren zur Verfügung, und zwar eine 9-Zoll-Rundröhre und eine 12-Zoll-Rechteckröhre. Die 12-Zoll-Röhren ergeben Bildgrößen von 24 × 18 cm; sie dürften die endgültigen Bauformen darstellen. Außerdem denkt man daran, einen Fernseher mit einer Projektionsröhre herzustellen, die einen Schirmdurchmesser von 75 mm besitzt, bei dem das Schirmbild optisch auf eine gewünschte Größe gebracht wird. Die Anodenspannung dieser Röhre ist etwa 20 kV; sie hat recht hohe Strahlströme. Der Leuchtschirm ist mit einer Aluminiumfolie belegt, die höchste Lichtausbeute gewährleistet. Der Elektronenstrahl selbst ist elektronisch fokussiert. Mit dieser Röhre lassen sich hohe Leuchtdichten erzielen, so daß man mit einer geeigneten Optik verhältnismäßig große Bilder projizieren kann. Das Gerät soll vornehmlich in Klubräumen und Fernsehstuben verwendet werden.

Die Empfänger und die Röhren sowie die notwendigen Sende- und Übertragungseinrichtungen werden zur Zeit von den beiden obengenannten Firmen entwickelt. Soweit bekannt ist, beabsichtigt man, dies auch vorläufig nicht zu ändern, da die RFT mit den laufenden Entwicklungen für die HF- und NF-Technik, vor allem aber für die Fernmeldetechnik, vollauf ausgelastet ist. Darüber hinaus beschäftigen sich die beiden Firmen schon seit längerer Zeit mit dem Fernsehproblem, wofür ihnen genügend ausgebildete Fachkräfte zur Verfügung stehen, besonders für den Bau von Fernsehrohren und Ikonoskopen.

Die Generalintendanz Rundfunk hat bereits im Mai 1950 die Initiative ergriffen und begann in Berlin-Adlershof mit dem Aufbau eines Rundfunk- und Fernsehinstituts. Ähnlich wie im Westen der NWDR ist auch in der Ostzone der Rundfunk der Träger der Fernsehentwicklung, soweit es sich um die Studio- und Sendeanlagen handelt. In dem neuen Gebäude entsteht ein modernes Fernsehstudio mit einem Sendesaal und Studiobühnen, Schulfunkbühnen, Filmgebern, Diapositivgebern sowie den entsprechenden Aufnahmekameras; ihm sollen später einige Reportagewagen beigegeben werden. Die elektrischen Einrichtungen des Studios führen Techniker aus, die direkt der Generalintendanz unterstehen; sie sind also Angestellte des Rundfunks. Ihnen obliegen Arbeiten

an Einrichtungen, die dafür sorgen, daß die einzelnen Bildaufnahmegeräte pausenlos zusammengeschaltet werden können, daß die zentrale Taktgebung für die Synchronisierung der Bildzerlegung erreicht wird und außerdem rüsten sie die Regieräume mit Kontrollempfängern aus. Bei diesen Arbeiten taucht eine große Anzahl von Problemen auf, die sich erst nach und nach verwirklichen lassen. Die Aufnahmeapparate, die die Studioeinrichtungen ergänzen, sind z. T. fertiggestellt; weitere befinden sich im Stadium der Vollendung oder werden noch gebaut. Bei diesen Geräten ist die Industrie weitgehend miteingeschaltet.

Für die Filmabtastung hat man Mechau-Projektoren vorgesehen, die das Filmband mit einer Grünlichtröhre abtasten. Fertig entwickelt ist auch die erste Stufe des Tonsenders. Man hofft, mit den ersten Versuchssendungen im Frühherbst 1951 beginnen zu können, während die Inbetriebnahme des gesamten Fernsehstudios für etwa Frühjahr 1952 vorgesehen ist. Bis dahin hofft man auch mit den in Berlin vorgesehenen drei bis vier festen Stellen mit Reportageanschlüssen fertig zu sein.

Hand in Hand mit dem Ausbau der Fernsehstudios in Adlershof gehen auch die Arbeiten an den Relaisstrecken. Ob die Antenne des Fernsehenders in Adlershof oder etwa auf dem Turm des Berliner Stadthauses aufgestellt wird, ist noch nicht endgültig entschieden. Falls die Antenne auf dem Berliner Stadthaus errichtet wird, müßte eine Relaisverbindung zwischen Adlershof und der Antenne geschaffen werden.

Nach dem endgültigen Ausbau der Fernsehanlagen in Berlin plant man, Leipzig in das Fernsehnetz einzubeziehen, wobei auch da noch Überlegungen angestellt werden, wo die Fernsehantenne am günstigsten aufgestellt werden kann. Leipzigs Umgebung besitzt keine Erhebung, die sich als natürlicher Aufstellungsort für die Antenne ergibt. Somit stehen nur der Antennenturm des Leipziger Senders — etwa 15 km von der Stadt entfernt — und das Leipziger Völkerschlachtdenkmal zur Verfügung. In ferner Zukunft der Fernsehversorgung folgt Dresden und dann ein Sender in Mecklenburg, über dessen Aufstellungsort aber bisher noch kein Entscheid gefallen ist.

Auf dem Brocken wird in Kürze ein UKW-Sender errichtet, der bereits auf der Leipziger Messe ein UKW-Programm ausstrahlte. Da die RFT in der Zwischenzeit einen großen Teil ihrer Spitzengeräte mit einem organisch eingebauten UKW-Teil versehen hat und außerdem Vorsatzgeräte entwickelt, steht der Einführung des Ultrakurzwellenempfangs nichts mehr im Wege. Der planmäßige Ausbau der UKW-Sender wird mit dem Bau des Fernsehnetzes gleichzeitig vor sich gehen.

Das ist — ganz nüchtern gesehen — der derzeitige Stand des Fernsehens und UKW im Osten. Wohl jeder ist von dem Wunsch beseelt, daß sie keine regionalen Einrichtungen bleiben, sondern letzten Endes ganz Europa umfassen. Die technischen Voraussetzungen sind nun überall gegeben; mögen die Sendegesellschaften und die Industrie das ihrige zur baldigen Verwirklichung tun.

Verbesserte Qualität in Leipzig

In der erneut um mehrere hundert Quadratmeter vergrößerten Ausstellungsfläche in der Halle VII auf dem Gelände der Technischen Messe in Leipzig präsentierten sich eine Unzahl neuer Geräte: Rundfunk- und Spezialempfänger, Meßgeräte, Einzelteile, elektro-akustische Anlagen und sonstige Erzeugnisse der hoch- und niederfrequenten Technik. Der Besucher aus dem Westen richtete sein Augenmerk vorzugsweise auf die Qualität des Gebotenen. Er durfte feststellen, daß die Entwicklungsarbeiten des verflossenen Jahres ihre Früchte getragen haben. Angefangen bei einem der wichtigsten Bauelemente, den Röhren, und aufgehört bei den Lautsprechern sind überall große Fortschritte festzustellen, so daß sehr viele ausgestellte Erzeugnisse der Sowjetaktiengesellschaften, der Staatlichen A. G., der RFT und nicht zuletzt der Privatindustrie einen Vergleich mit der Produktion des Westens und darüber hinaus des Auslandes nicht zu scheuen brauchen.

Empfänger

Wir fanden auf den Ständen mehr als dreißig verschiedene Rundfunkempfänger. Es seien zuerst einige allgemeine Bemerkungen gestattet. Die Tendenz zur Trennschärferehöhung ist auch im Osten unverkennbar und aus Gründen der unglücklichen Wellenverteilung verständlich. Während westdeutsche Fabriken vorzugsweise komplizierte 8-Kreis-Schaltungen, HF-Gegenkopplungen (z. B. SABA-MIG-Schaltung) usw. benutzen, müssen sich die ostdeutschen Fabriken an die gegebenen Möglichkeiten halten und verwenden u. a. vielfach zwei normale Zweifach-Bandfilter zwischen der Misch- und der ZF-Röhre, beide Filter über 5 ... 10 pF gekoppelt. Man erreicht damit eine mittlere Trennschärfe bei 600 kHz von rd. 1 : 500 (gemessen über alles) bei befriedigender Flankensteilheit. Manchmal werden bei auf der Messe gezeigten Spitzensuperhets auch zwei ZF-Stufen benutzt, so daß drei Zweifachfilter (= 6 ZF-Kreise) ohne jede Schwierigkeit untergebracht werden können und eine Trennschärfe von 1 : 800 ... 1000 (über alles) keine Seltenheit ist. Die Röhrenbestückung hat sich weitgehend von den US-Typen des Obersprewerkes gelöst und ist zu normalen Glas-Stahlröhren (d. s. „Stahl“-Röhren mit Glaskolben) des Röhrenwerkes Erfurt und Neuhaus übergegangen. Es handelt sich dabei um die U11- bzw. E11-Serien, deren Daten mit den Telefunken-Stahlröhren annähernd übereinstimmen. Einige Geräte enthalten auch bereits die „Gnom-Röhren“ (beispielsweise UCH 171, UBF 175 usw.), die hinsichtlich Fertigungstechnik und Abmessungen den Rimlock- bzw. Pico-Röhren des Westens entsprechen, datenmäßig jedoch den vorher genannten U11-Serien angelehnt sind. Die Qualität vorgenannter Röhren aus Erfurt und Neuhaus ist wesentlich verbessert worden, nachdem sie in den früheren Jahren durchaus nicht immer die beste war. Inzwischen ist auch die sechsmonatige Garantie eingeführt worden, so daß dem Käufer die übliche Sicherheit gegeben ist. Gewisse Schwierigkeiten bereitet der Lautsprecherbau. Noch immer findet man vorzugsweise elektrodynamische Lautsprecher, deren Wirkungsgrad manchmal nicht befriedigt. Daneben sind die ersten permanent-dynamischen Typen mit Magneten aus Wolfram zu finden, deren magnetische Eigenschaften einigermaßen befriedigen, aber sehr teuer sind. Der Klang der gezeigten Rundfunkempfänger ist um eine Größenordnung besser geworden. Der Berichterstatter hat den (rein subjektiven) Eindruck, daß man endlich auf die übertriebene Bassbetonung verzichtet hat

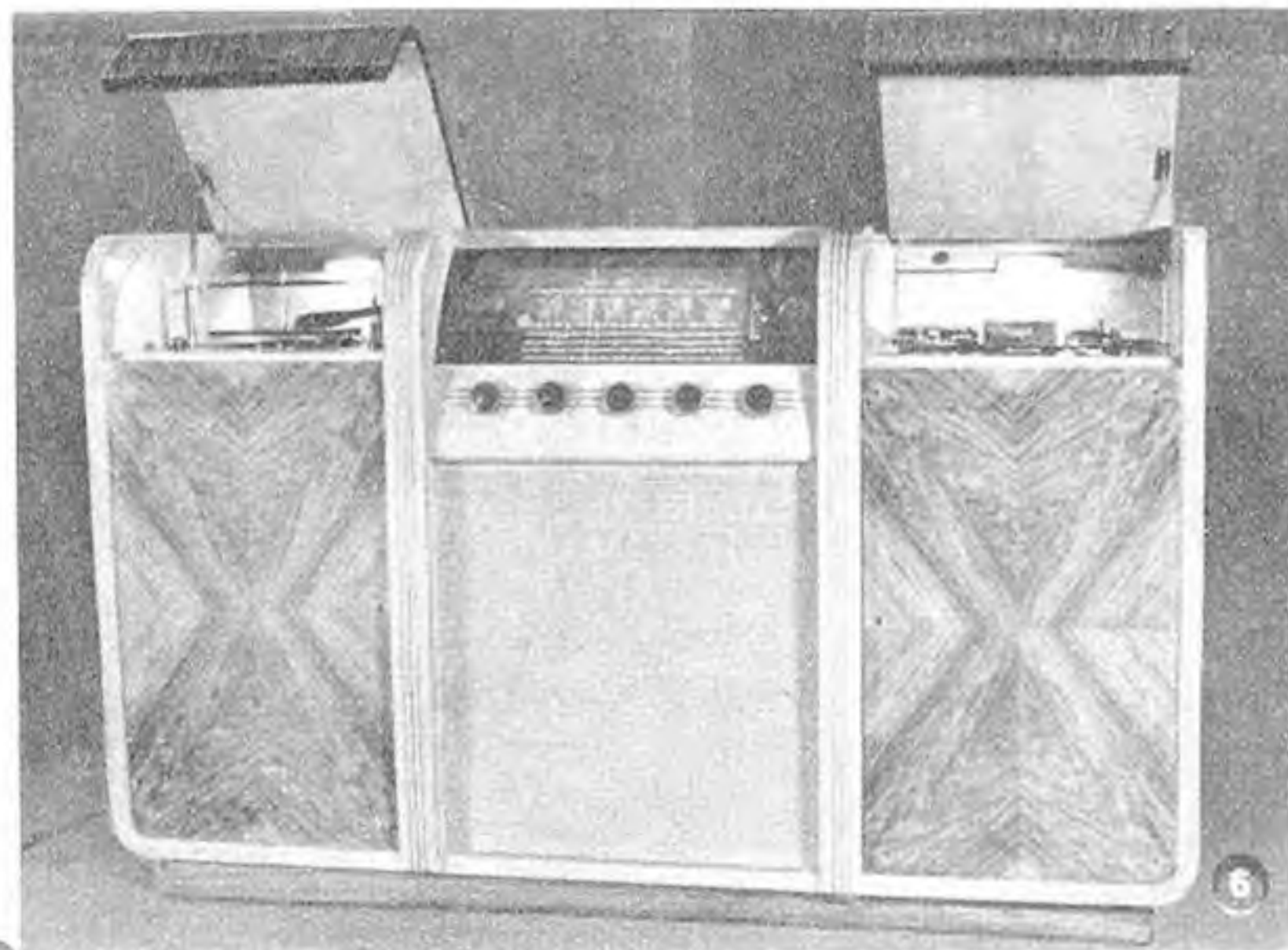
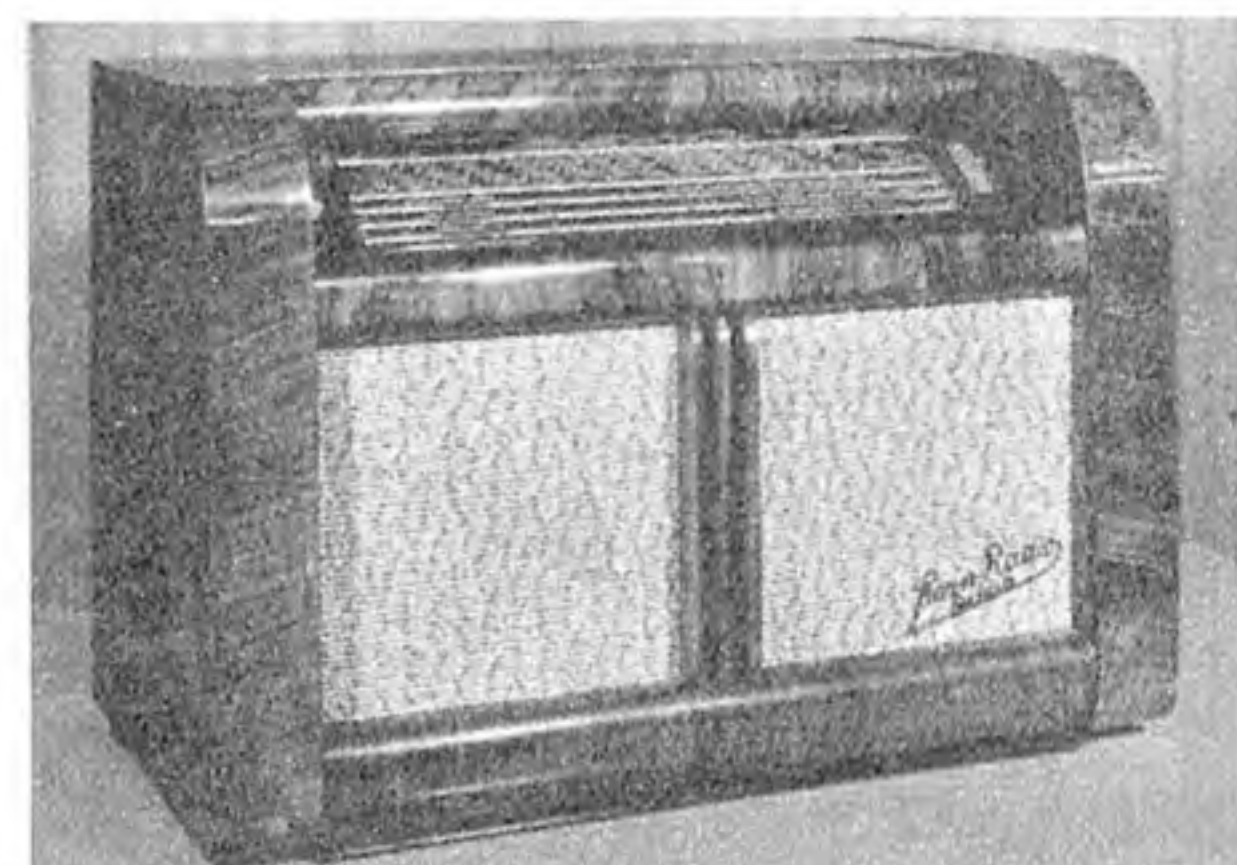
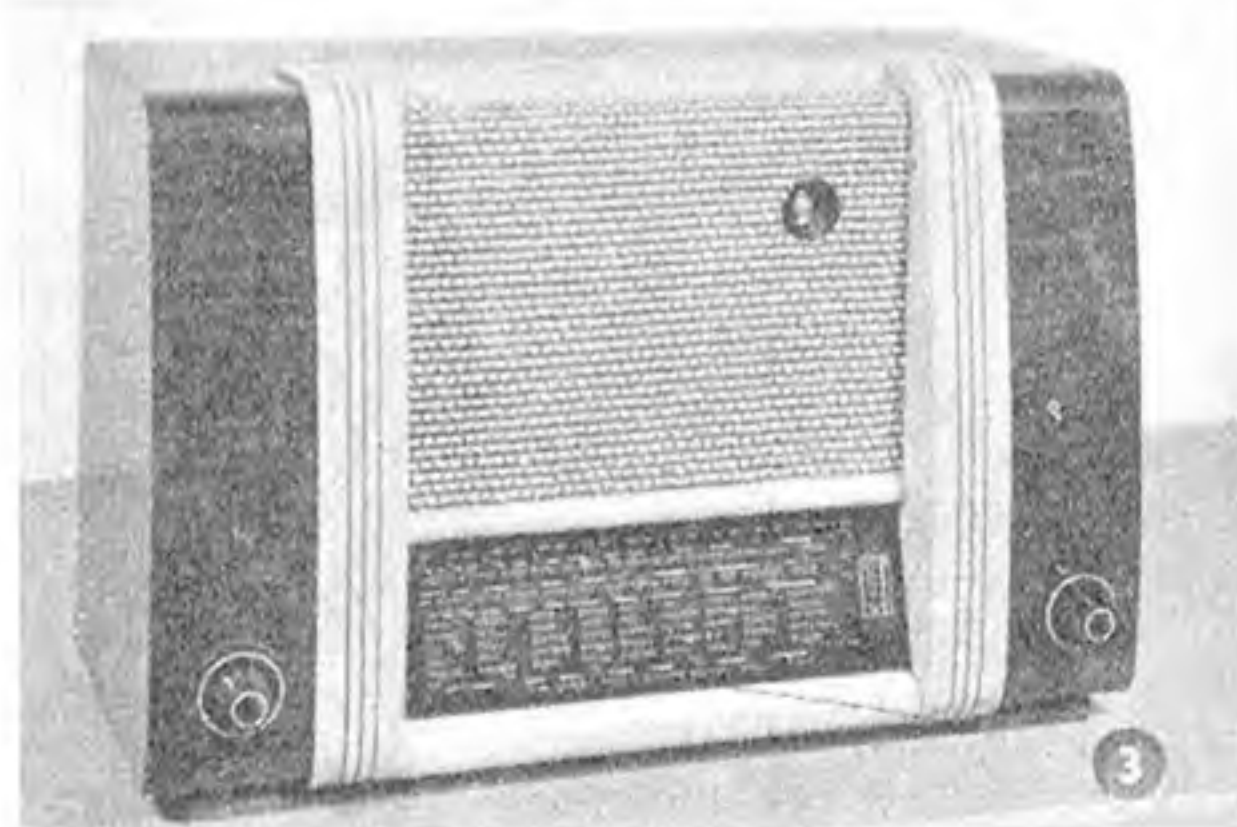
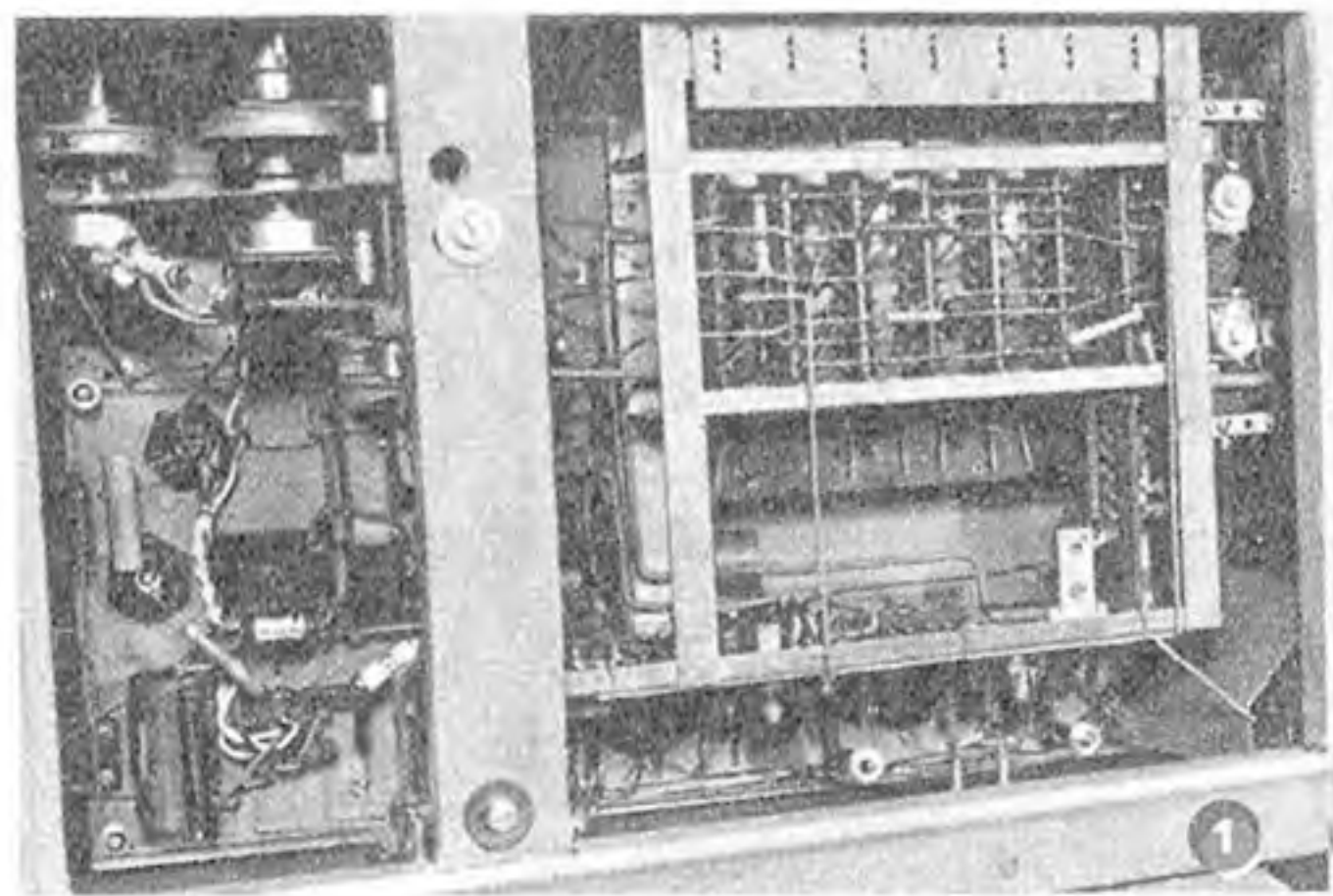
und das Klangbild nach den Höhen erweitert. Einige Modelle benutzen bereits Lautsprecher mit Hochtton-Membran nach dem Widmann-System (mitschwingender Hochttonkegel). Diese Entwicklungsrichtung wird durch das Vordringen des UKW-Rundfunks gefördert.

KW-Bandspreizung dominiert noch immer, aber auch in Leipzig wurden die ersten skeptischen Stimmen laut, die auf die Fragwürdigkeit einer übermäßigen konstruktiven Kurzwellenbetonung hinwiesen. Nachdem nun das Pendel weit nach der Seite KW-Bandspreizung mit vielen Bereichen ausgeschlagen ist, wird es möglicherweise zurückschlagen und sich auf einer mittleren Linie einstellen ... und diese dürfte die KW-Lupe sein. Diese Konstruktion ist billig und erfüllt in 90 v. H. aller Fälle alle berechtigten Forderungen.

Musiktruhen haben noch immer einen erstaunlich hohen Anteil an der Gesamtproduktion. Diese für den Westen überraschende Erscheinung kann nur aus den besonderen wirtschaftlichen Gegebenheiten auf der Seite der Produzenten erklärt werden und aus einer Reihe von wirtschaftlichen Gründen heraus, auf die wir an dieser Stelle nicht weiter eingehen wollen.

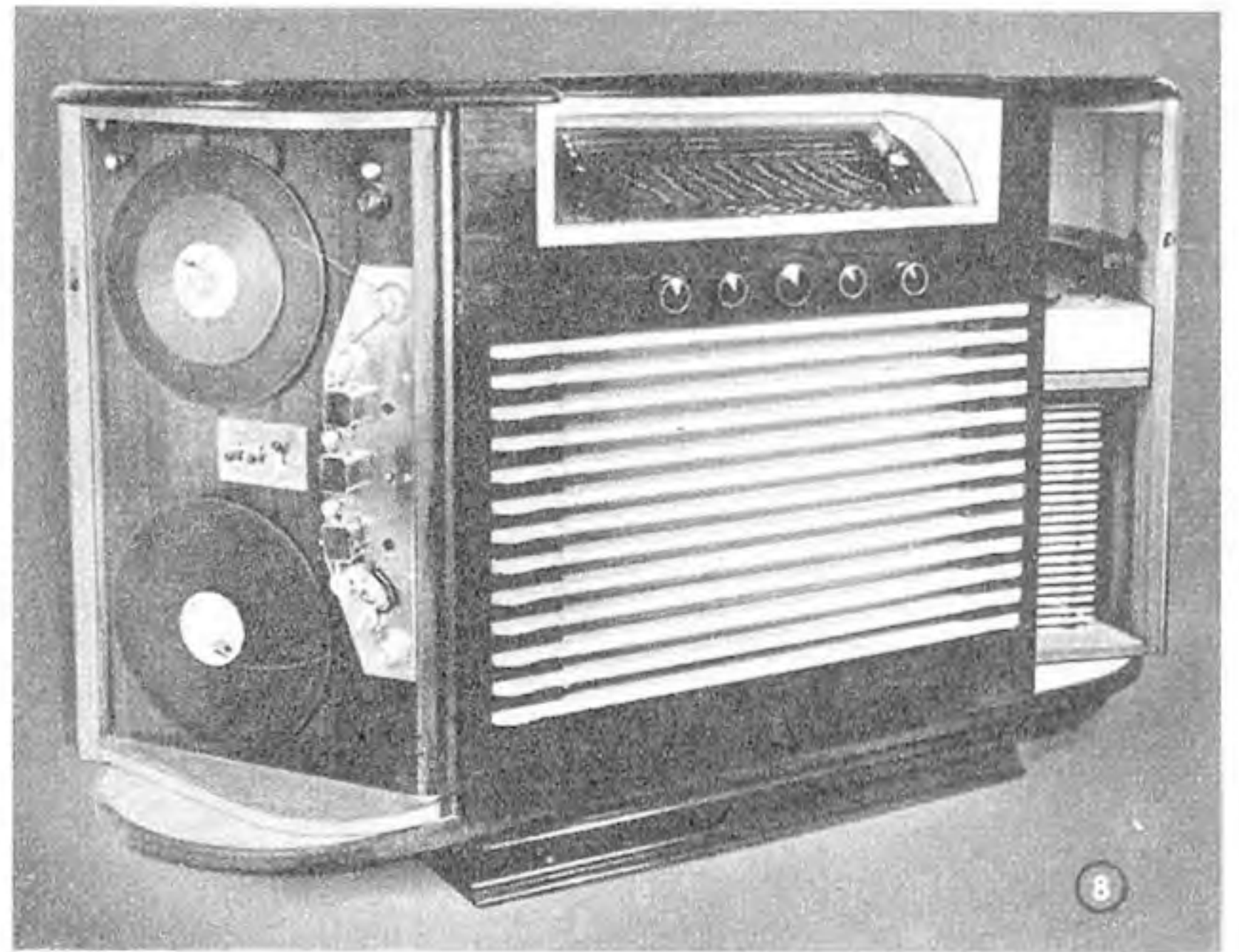
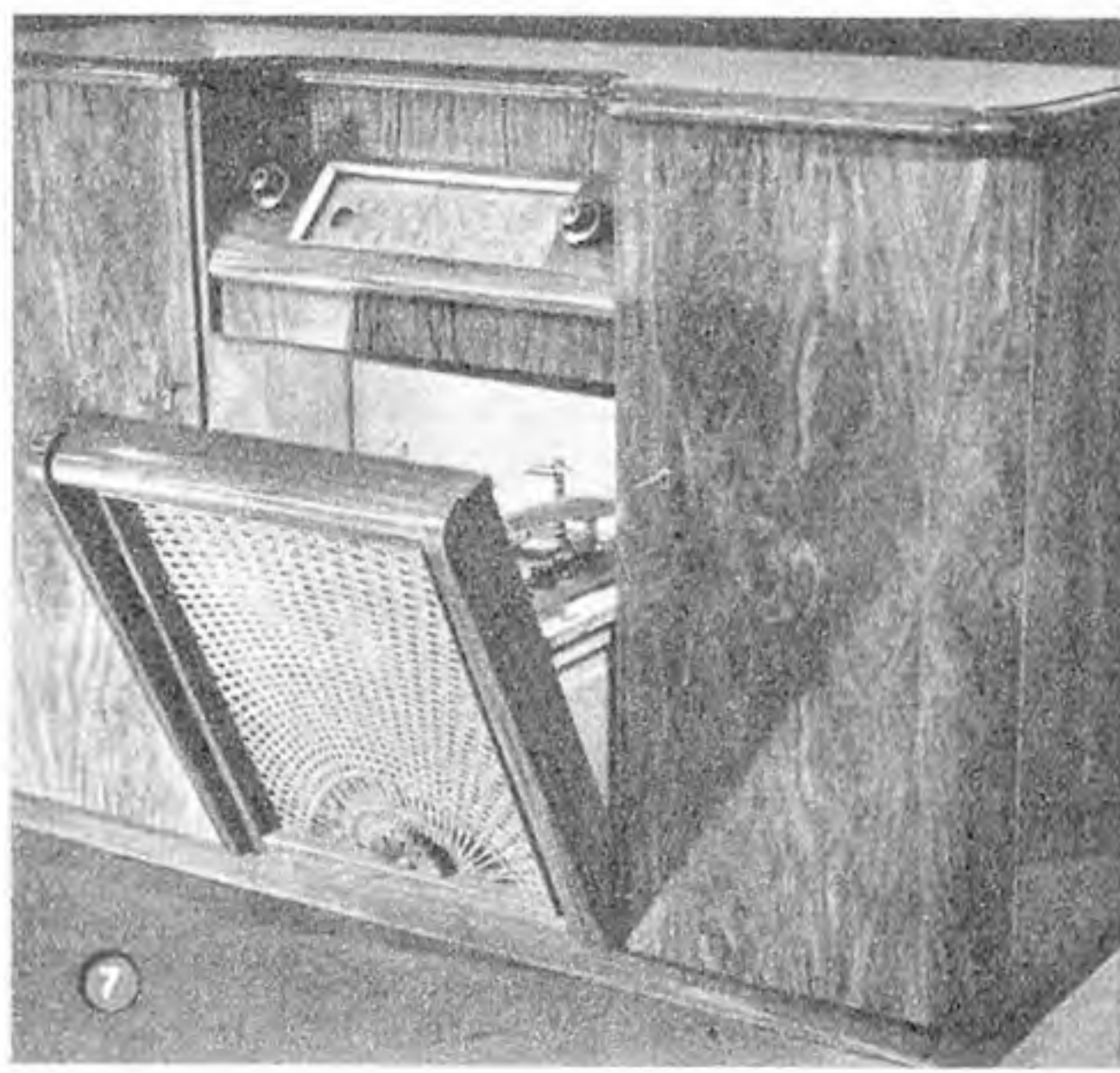
RFT: Entsprechend seiner wirtschaftlichen Bedeutung hat sich die „Vereinigung Volkseigener Betriebe Radio-Fernmelde-Technik“ (RFT) eine unbestrittene Vorrangstellung in Entwicklung und Produktion von Rundfunkempfängern geschaffen. Das Bauprogramm umfaßt ein gutes Dutzend ansprechender Modelle, deren neueste Typen auch in bezug auf Gehäuse schon verwöhnten Ansprüchen genügen können.

Neben dem bekannten Einkreisler 1 U 11 mit Permeabilitätsabstimmung und der Spezialdoppelröhre UEL 51 ist zuerst der Kleinsuper „Stern 4 U 64“ zu nennen. Es handelt sich hier um einen billigen Sechskreis-Super mit drei Wellenbereichen und U11-Röhren in Preßstoff ohne sonstige Besonderheiten. „4 U 65“ dagegen ist der billigste AM FM-Empfänger der RFT, wiederum in Preßstoffgehäuse, mit Gnom-Röhren UCH 171, UBF 175 (steile Pentode mit Duodiode) und UEL 17 sowie zwei KW-Bereichen 28,7 ... 32,3 und 39,7 ... 51,3 m, Mittel- und Langwellen und UKW 85,5 ... 102 MHz. Die UKW-Schaltung entspricht der sogenannten Diodenschaltung (ZF-Flankengleichrichter) und ist somit in erster Linie für Empfangsorte mit UKW-Sender gedacht, denn die UKW-Empfindlichkeit ist gering. Der Lautsprecher ist mit 1,5 Watt belastbar (165 mm \varnothing), die ZF be-



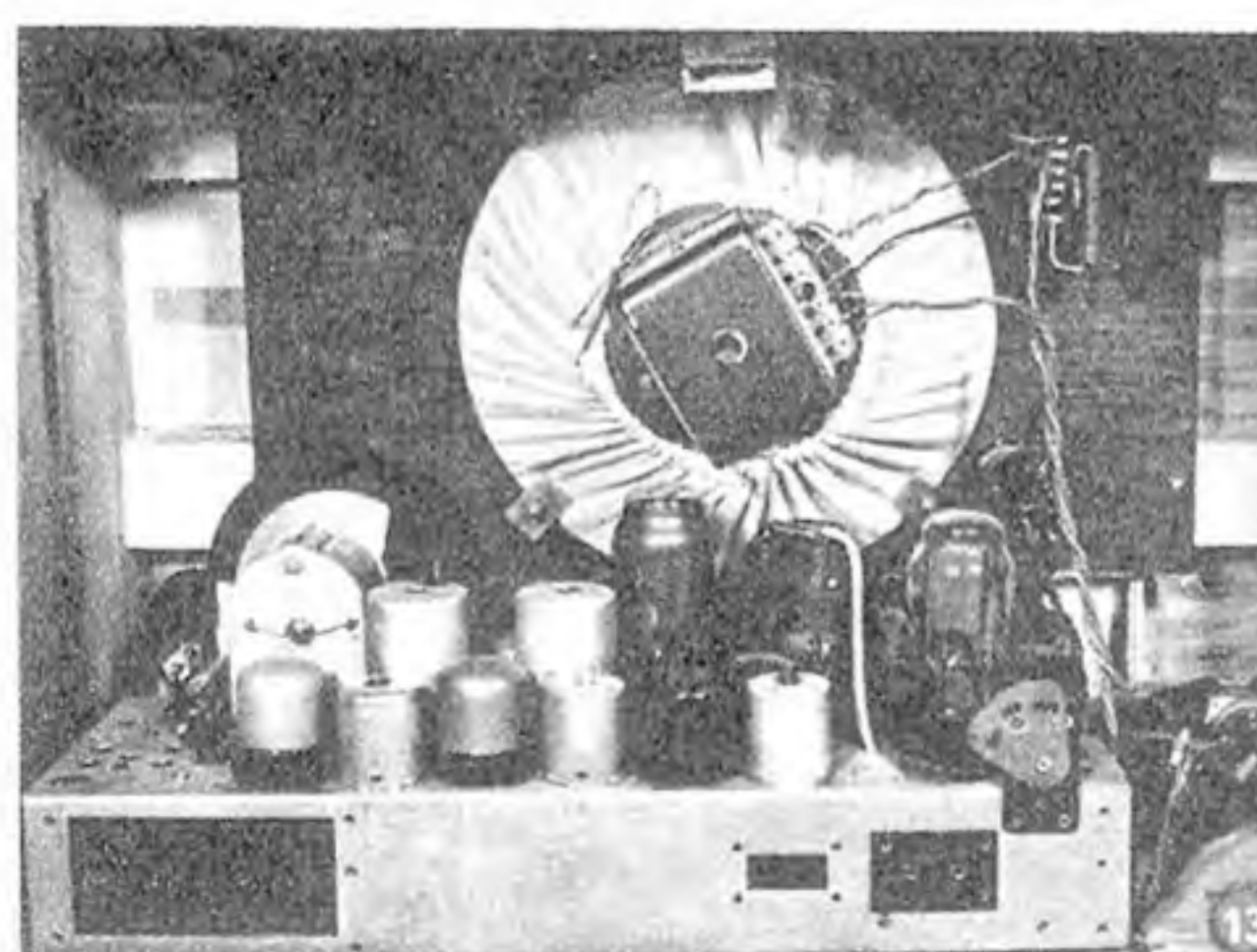
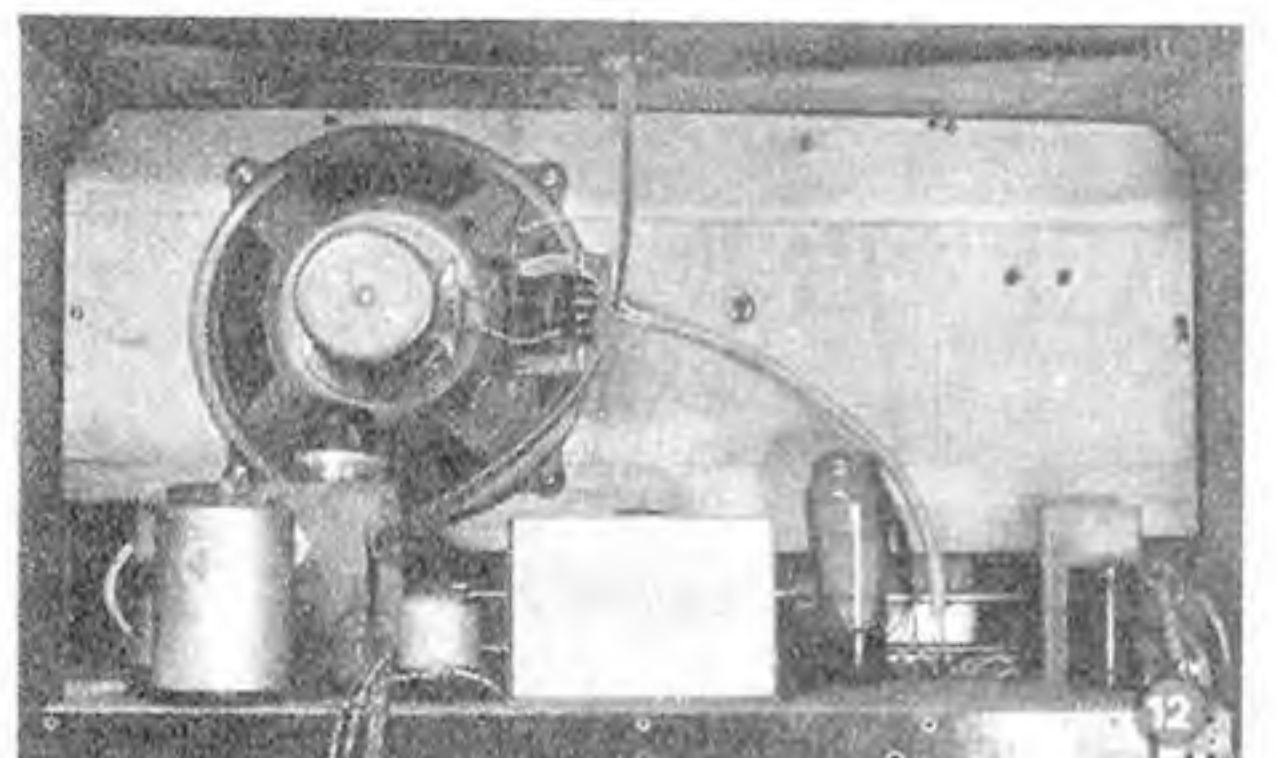
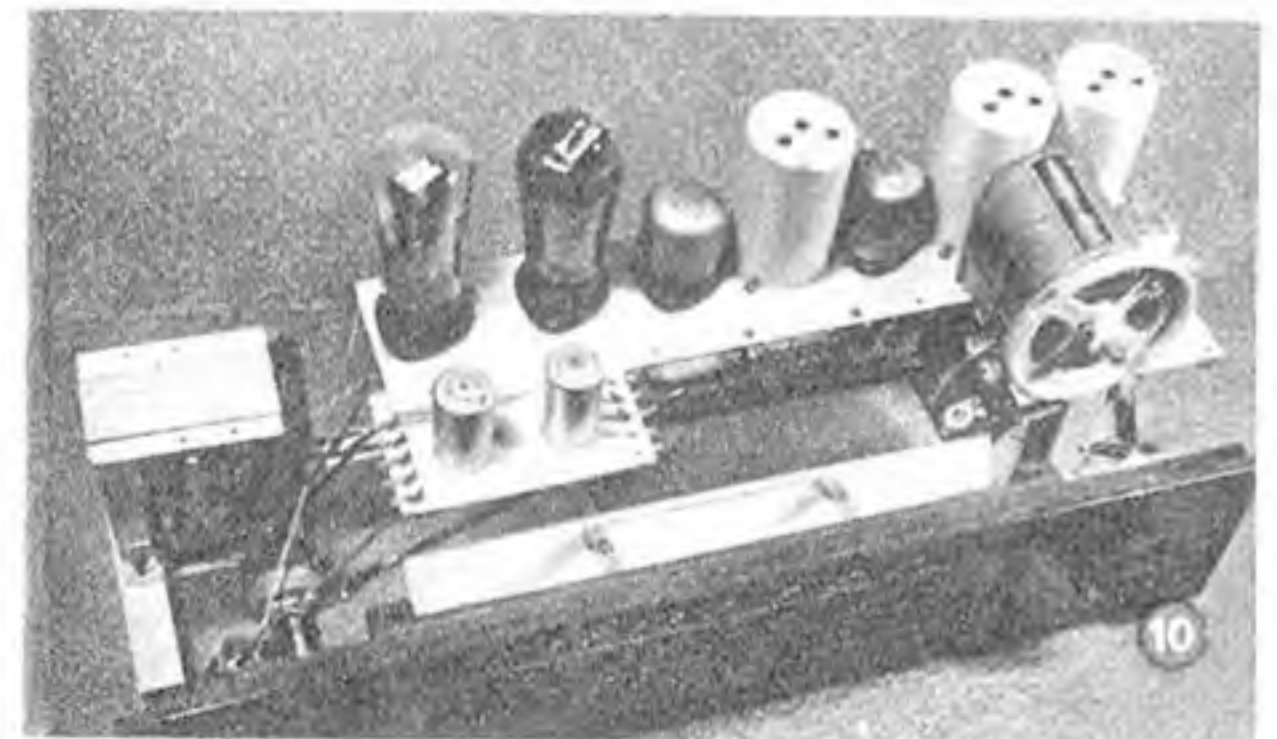
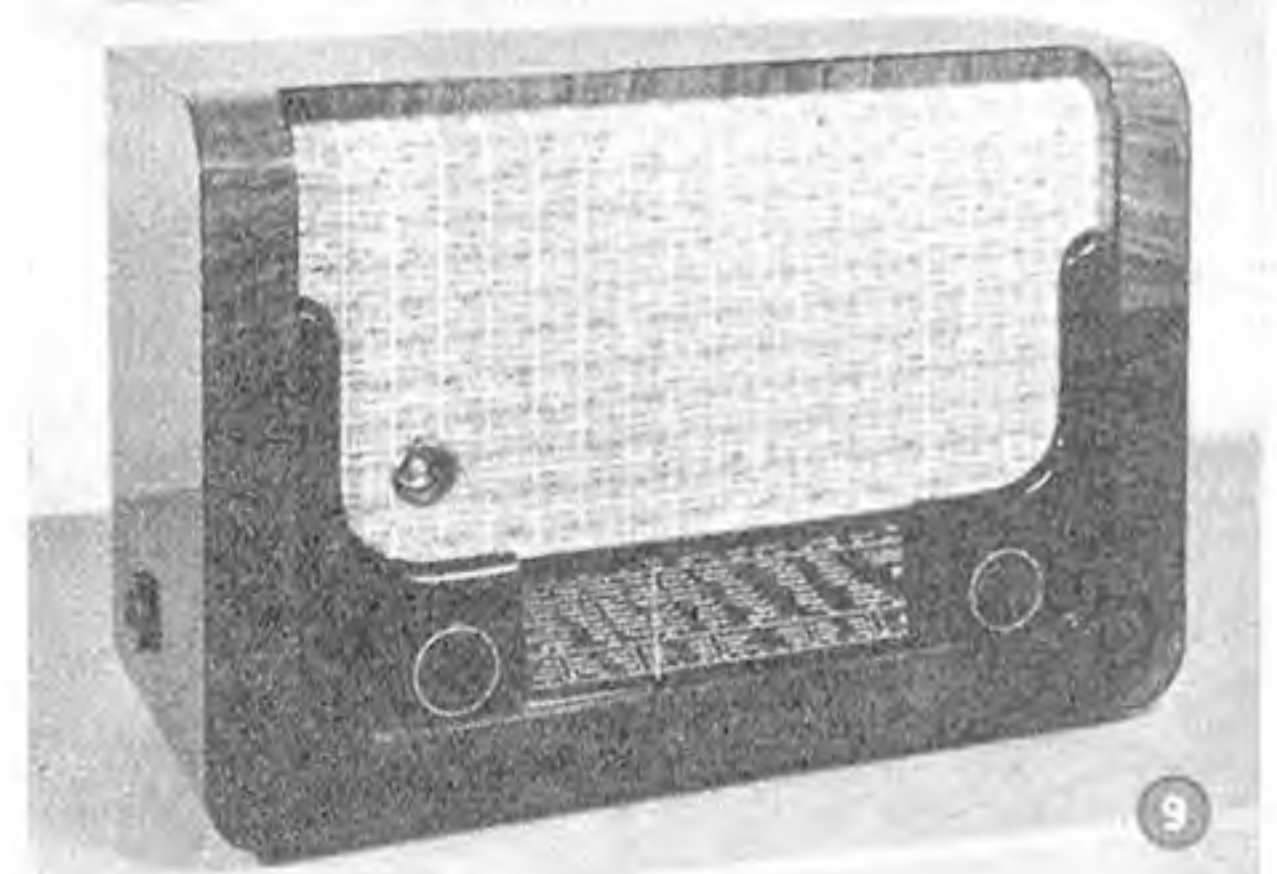
- ① Die übersichtliche Verdrahtung des STERN-Großsupers 9 E 91
- ② 4 U 65, Kleinsuperhet mit Wellenbereich - Druckasteneinstellung
- ③ RFT-STERN 5 E 63, 6-Kreis-Super, organisch eingebauter UKW-Teil
- ④ Drei - Wellenbereich - Superhet 4 U 64, STERN Radio Staßfurt
- ⑤ 8-Kreis-Superhet 7 E 81-E STERN Radio Rochlitz mit drei KW-Bändern
- ⑥ Musiktruhe STERN 11 E 103 mit 10-Plattenwechsler und Magnetongerät

- ⑦ AM/FM-Musiktruhe „VIOLETTA“ der Firma Heinz Blohm, Plauen
- ⑧ Kammermusikgerät „Bach“ mit Magnetbandspieler der Firma Pellegrinetti
- ⑨ 6-Kreis-Superhet 81 W/M Fernmeldewerk Treptow für K-M-L
- ⑩ Chassis des 8-Kreis-Supers „Dirigent“, Funkbau Schäfer, Bln.
- ⑪ Chassis des in vier Ausführungen gelieferten Supers der Firma EHRA
- ⑫ „Sonata“ mit eingebautem UKW-Pendler und eingebauter Antenne von Niemann, Halle
- ⑬ Rema „Sinfonie“ Großsuper, mit eingebautem UKW-Teil
- ⑭ Wechselstromsuperhet „Werra“ d. Walter-Funk-Werks, Lauscha



trägt 468 kHz bzw. 10,7 MHz. Als Wellenschalter ist ein Drucktastensystem vorgesehen. Höhere Ansprüche erfüllt das Modell „Stern 5 E 63“ mit E/11-Röhren und Holzgehäuse, das wiederum als „Diodensuper“ für UKW-Empfang eingerichtet ist. Auch hier ist die Empfindlichkeit gering, denn als ZF-Stufe steht nur die EBF 11 zur Verfügung. Dagegen ist der Großsuper „9 E 91“ (mit HF-Vorstufe, 9 Kreisen) ein „echter“ AM/FM-Super. Über einen abgestimmten HF-Vorkreis und die EF 172 gelangt die Hochfrequenz periodisch an das Gitter der ECH 171. Hier geschieht die Mischung für beide Sendesysteme (AM bzw. FM), während anschließend umschaltbare ZF-Filter (468/10,7) und zwei ZF-Röhren folgen. Die FM-Demodulation wird in der EAA 171 (Ratiodetektor) vorgenommen. EBF 171 und EL 172 stecken in der NF, deren Ausgangsleistung von 8 Watt auf zwei Lautsprecher geleitet wird. Das gleiche Gerät (als Chassis) bildet das Herz des Großmusikschrankes „9 E 92“, dessen Besonderheit im Magnetbandspieler BG 190 (Bandgeschwindigkeit 19 cm) und im Zehnplattenspieler APS 10/49 besteht. Die Bandrolle von 500 m Länge erlaubt 90 Minuten pausenlose Wiedergabe. Das Spitzengerät dieser Serie ist der Musikschrank „11 E 103“ mit eingebautem Neutronen-Zehnkreis-AM-Super, der durch einen Superzusatz zum FM-Gerät erweitert werden kann. 20 Watt Sprechleistung, 2 Tiefton- und 1 Hochton-Lautsprecher, Trennschärfe im Maximum 1 : 1000, Zehnplattenspieler, Magnetbandgerät und fest eingebautes Kondensatormikrofon formten ein Spezialmodell, das berechtigtes Aufsehen erregte. Für Sonderzwecke hat RFT unter der Bezeichnung „1 E 14“ bzw. „1 U 14“ einen UKW-Pendler geschaffen, dessen Empfindlichkeit mit etwa 100 μ V bei 100 mV (an 50 kOhm) Ausgangsspannung angegeben wird. Die Röhrenbestückung besteht im Wechselstrommodell aus ECH 171, beim Allstromgerät aus

UCH 171, wobei das H-System in üblicher Weise als HF-Vor- und Trennstufe, das C-System als Ultraaudion dient. Über die Größe der Störstrahlung wurde nichts gesagt. Daneben fertigt man einen Supervorsatz „6 E 91“ mit EF 14, ECH 11, 2x EF 14 und 6 A 6 plus Trockengleichrichter für 87 ... 102 MHz. Die Empfindlichkeit wird mit 50 ... 80 μ V angegeben, d. h. bei dieser Eingangsspannung setzt die Begrenzerwirkung ein. Allgemein gesehen, sind die Modelle der RFT recht solide aufgebaut mit kräftigen Chassis, teilweise getrenntem Netzgerät, mit soliden Schaltern und geschmackvollen Gehäusen. Nachzutragen sind noch einige Autoempfänger, über die wir im Rahmen unserer Berichterstattung über Autosuper in einem späteren Heft der FUNK-TECHNIK sprechen werden, sowie ein UKW-Überwachungsempfänger und ein Allwellenempfänger für kommerzielle Zwecke. Ing. Heinz Blohm: Diese Firma aus Plauen i. V. liefert den Sechskreis „Senorita 6523“ in Wechsel- und Allstromausführung sowie einige Fonosuper, darunter den Typ „AF 69 WP“ mit FM. Das letztgenannte Gerät ist mit ECH 11, EBF 11, EF 15, EBF 11, EL 11, EM 11 und Trockengleichrichter bestückt und erreicht auf FM eine Empfindlichkeit von 80 μ V und eine Trennschärfe von 1 : 150. E H R A: Man produziert ein Grundmodell mit 6 Kreisen und liefert davon vier Ausführungen: 641 W, 641 GW (beide ohne Mag. Auge), 651 W, 651 GW (mit Mag. Auge EM 11/UM 11). Sie kosten in den „Freien Läden“ der Handelsorganisation („HO“) zwischen 351,— und 416,— DM-Ost und dokumentieren damit den beachtlichen Preisrückgang für Rundfunkgeräte, der seit Jahresfrist zu verzeichnen ist. Elektro-Apparatefabrik Sonneberg (EAK): Aus dem sehr umfangreichen Fertigungsprogramm sei auf zwei Modelle verwiesen. Der Großsuper „EAK 97/51“ enthält 9 Kreise (davon die oben erwähnten Vierfachbandfilter, so daß 6 ZF-Kreise vorhanden sind) und den neuen Görler-Spulenrevolver, HF-Vorstufe, Oszillator, Spulenrevolver und Drehkondensator bilden einen geschlossenen Baublock. Die Mittelwelle ist unterteilt, und man verwendet einen Dreifach-Drehkondensator mit je 200 pF Endkapazität der Pakete. Uns liegt eine Messung der Trennschärfe bei 600 kHz vor, die sich jedoch auf ± 10 kHz bezieht und einen Wert von 1 : 3000 ergab.



UKW-Pendler 1 U 14 bzw. 1 E 14 der RFT, Leipzig

links UKW-Supervorsatz 6 E 91 mit großer Eingangsempfindlichkeit

Das zweite, sehr interessante Modell ist der „Zwergsuper FAK 64/60 GWS“ mit vier gespreizten KW-Bereichen, Mittel und Lang. Man verwendet Permeabilitätsabstimmung mit Manifer-Kernen von Hescho.

Funkbau Schäfer: Man baut vier Modelle, wobei das Gerät 9 S 51 M „Konzertmeister“ besonders interessant ist. Es besitzt einen Spulenrevolver eigener Konstruktion, HF-Vorstufe, drei KW-Bänder, zwei MW-Bereiche, 6-Watt-Lautsprecher und ein geschmackvolles Holzgehäuse.

Werner Niemann: „SONATA 370 GW“ mit regelbarer Bandbreite (maximale Trennschärfe 1 : 550) und einem recht ansprechenden Klang enthält (man möchte schon sagen „natürlich“) mehrere KW-Bereiche, obwohl es sich um einen billigeren Super handelt, dessen wirklich schönes Gehäuse von Blüthner, Leipzig, gebaut wird. Das zweite Modell MELODIA 870 W kann in bezug auf Gehäusegestaltung weniger überzeugen, besticht dagegen durch guten Klang (Endstufe: UL 12).

Rudolf Klare: Dieser Handwerksbetrieb aus Sondershausen fertigt auf Bestellung u. a. sauber durchgearbeitete Schulfunkgeräte mit Empfängern eigener Konstruktion, 20-Watt-Verstärker, 16 Ausgänge (die beim Abschalten des Lautsprechers jeweils mit einem passenden Widerstand belastet werden) und Schallplattenspieler.

REMA: Im „Menuett“ (4 U/11-Röhren und 6 Kreise) wird in Zukunft auf Wunsch ein UKW-Teil eingefügt, der als Super mit

Die Bässe sind stetig regelbar, während die Höhenregelung in acht Stufen vorgenommen werden kann. Als Ausgleich für die Verstärkungsverluste durch diese Regelung steckt in der Niederfrequenz eine zusätzliche EF 12. Man überträgt bis zum Ausgangsübertrager etwa 16 kHz als Grenzfrequenz, während der sehr große Speziallautsprecher mit Hochtonkegel bis hinauf zu 12 kHz abstrahlt. Mit Hilfe eines besonderen Schalters kann dieser 12-Röhren-Super zum Einkreiser umgeschaltet werden, wobei die Anodenspannung des Oszillators nicht mehr anliegt und die ZF-Bandfilter umgangen werden.

Walter-Funk-Werk: Auf dem Programm steht neben dem Super WERRA für Wechselstrom mit OSW-Röhren noch das Allstromgerät SAALF.

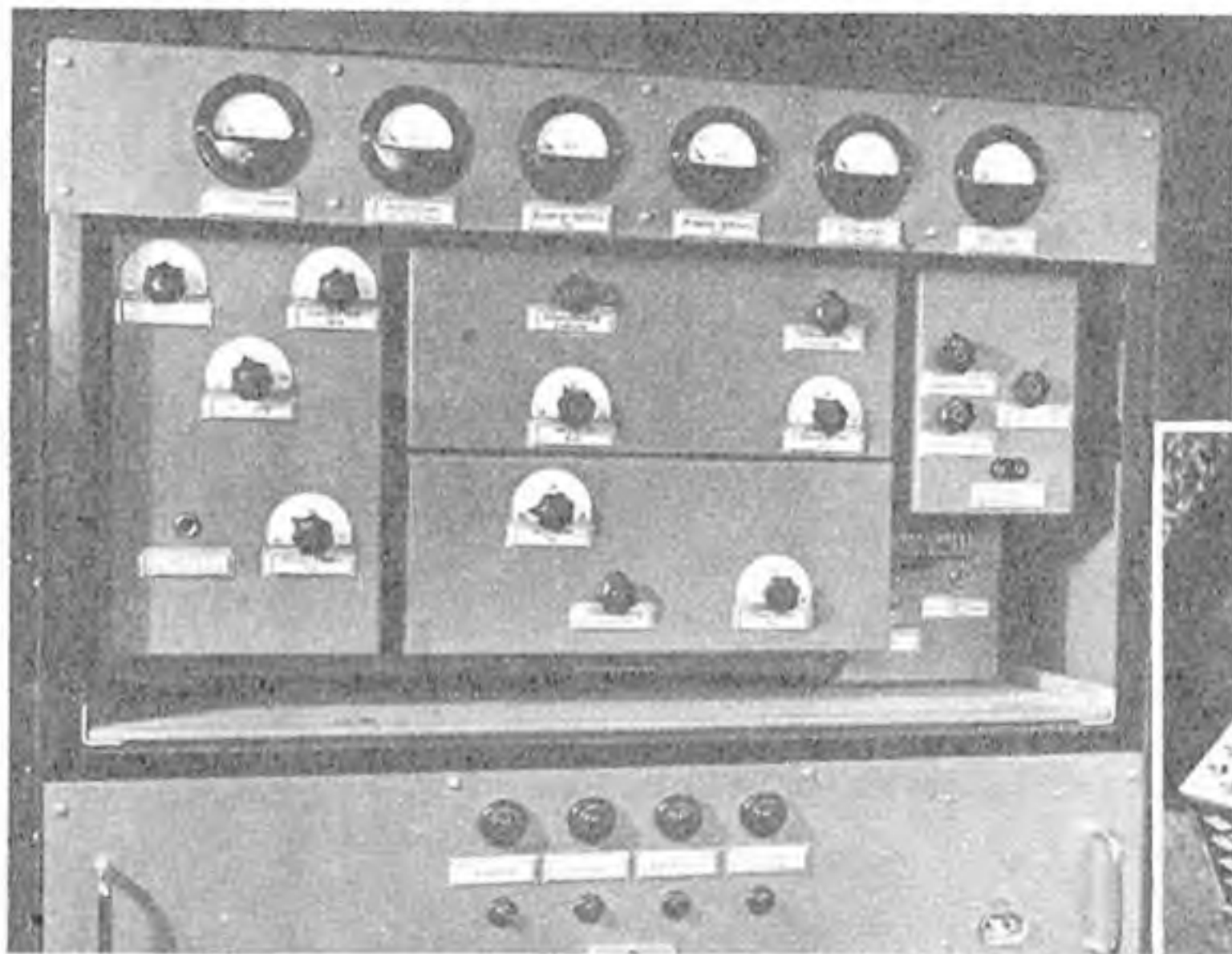
Fernsehen

Die verantwortlichen Stellen der Ostzone gaben dem Publikum einen guten Einblick in die Fernsehentwicklung. Das „Werk für Fernmeldewesen HF“ (frühere Bezeichnung: Oberspreewerk — OSW) stellte u. a. einen Taktgeber, einen DIA-Geber, ein Kontrollgestell und mehrere Empfänger aus, wobei die Sendeanlage dem Publikum dreimal täglich im Betrieb vorgeführt wurde. Allerdings konnten weder drahtlose Sendungen noch Direktendungen mittels Kamera gezeigt werden — man beschränkte sich vielmehr auf die Übertragung von festen Bildern

Taktgeber OSW 2750: Der Taktgeber dient als zentrale Steuerquelle für alle im Fernsehstudio eingesetzten Geräte wie Kameras, Dia-Abtaster usw. Das Herzstück bilden der Frequenzteiler und das Impulsgerät, ferner die 20 voneinander unabhängigen Ausgänge mit ihren Trennstufen und das Netzgerät, geliefert werden: Zeilen- und Bild-Gleichlaufsignal, Gleichlaufsignal-Gemisch, Austastsignal-Gemisch für die Rücklauf-Dunkeltastung.

Die Bildsignale können durch eine Frequenzregelschaltung mit der Netzfrequenz synchronisiert werden. Ein besonderer Generator erzeugt für Prüfzwecke ein schachbrettartiges Muster.

Fernseh-Empfänger OSW 2755: Das gezeigte Modell dürfte nicht die endgültig geplante Ausführung sein, denn die Entwicklung zielt auf die Konstruktion eines einfach aufgebauten und daher billigen Geräts mit einer Bildgröße (Rechteckröhre) von 20x15 cm. Man will das Gerät für Kanal II der europäischen Frequenzverteilung (184 bis 190 MHz) aufbauen, wobei der HF-Teil austauschbar ist und je nach Kanal eingesetzt werden muß. Der Aufbau wird etwa wie folgt vorgenommen werden: abgestimmte HF-Vorstufe für Bild und Ton, Mischstufe, zweistufiger ZF-Verstärker für Bild und Ton gemeinsam, einstufiger Bild-ZF-Verstärker



Fernsehprüfsender; Werk f. Fernmeldewesen „HF“

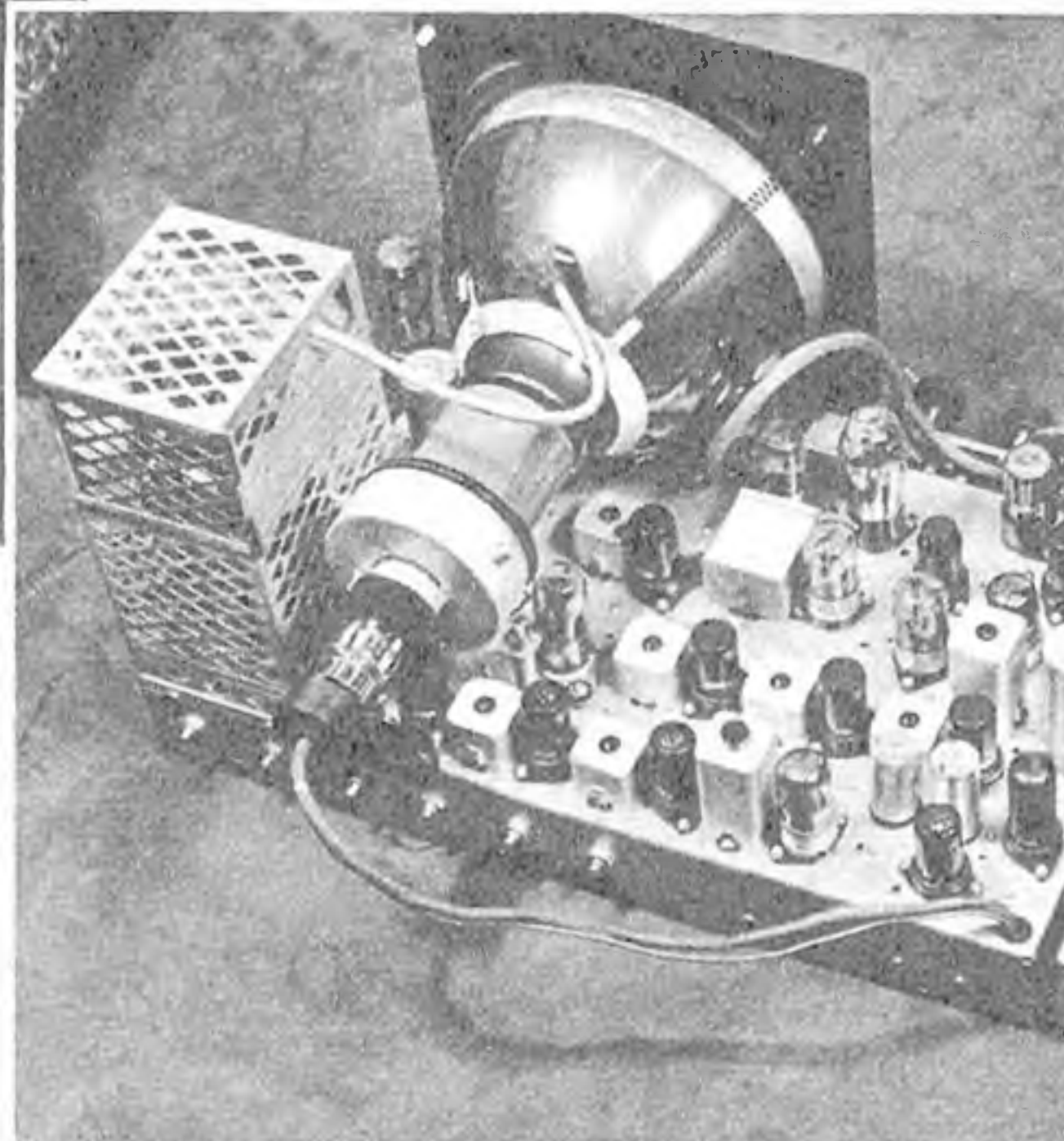


Fernsehbildröhre Typ 2146, Bildgröße 24 x 18 cm

Flankendemodulation geschaltet ist. Zur Erhöhung der Empfindlichkeit wird eine zweite ZF-Stufe eingebaut, die nur auf UKW wirksam wird. Auch der Großsuper „Symphonie“ wird zukünftig mit UKW geliefert werden. Man führte uns eine nett konstruierte KW-Lupe vor. Sobald der Zeiger der Skala auf „Mitte Band“ gelangt, rastet er ein und gleichzeitig leuchtet eine Schrift auf und verkündet „Band“. Mitte Band kann daher „fühlbar“ und optisch gefunden werden.

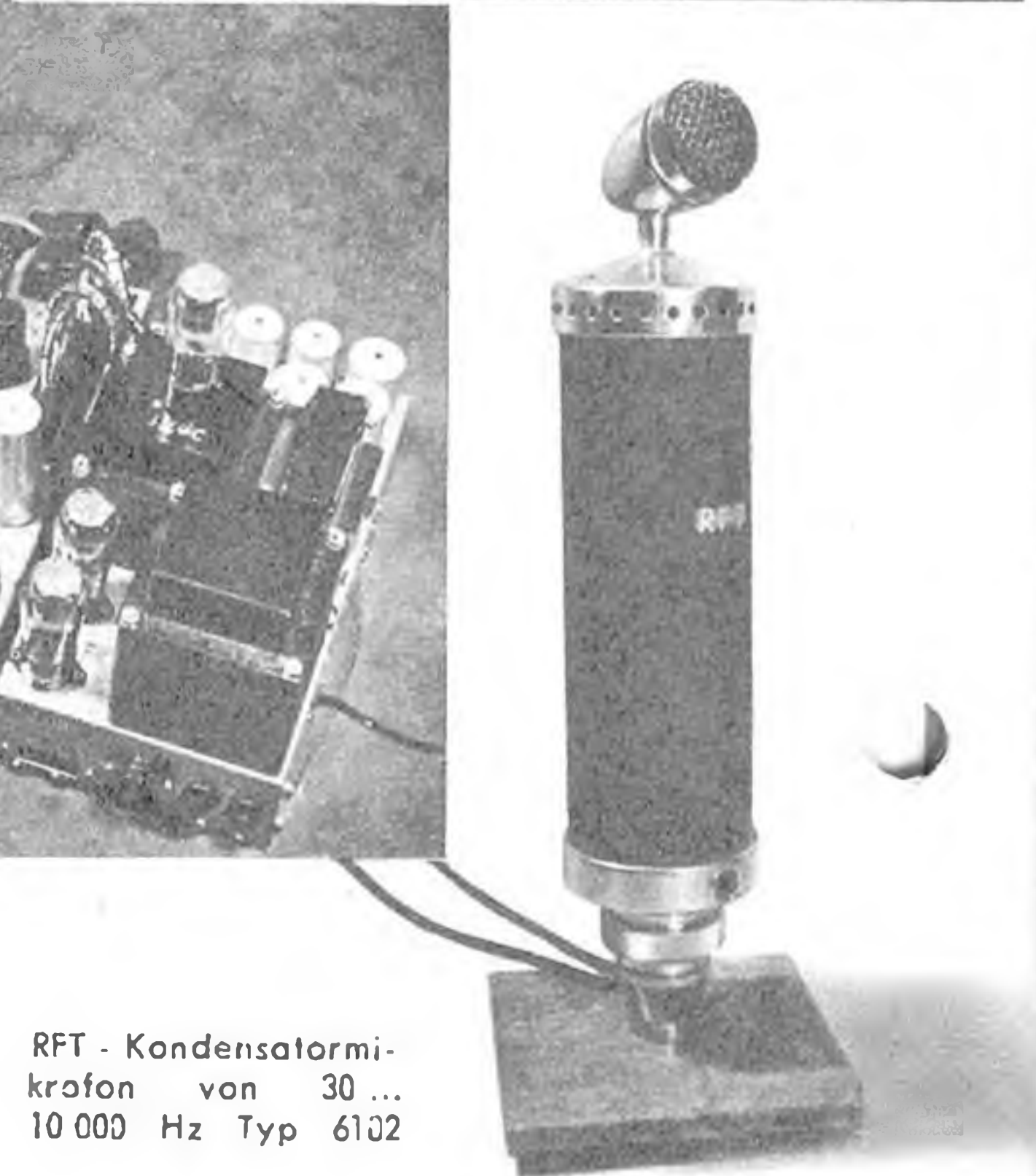
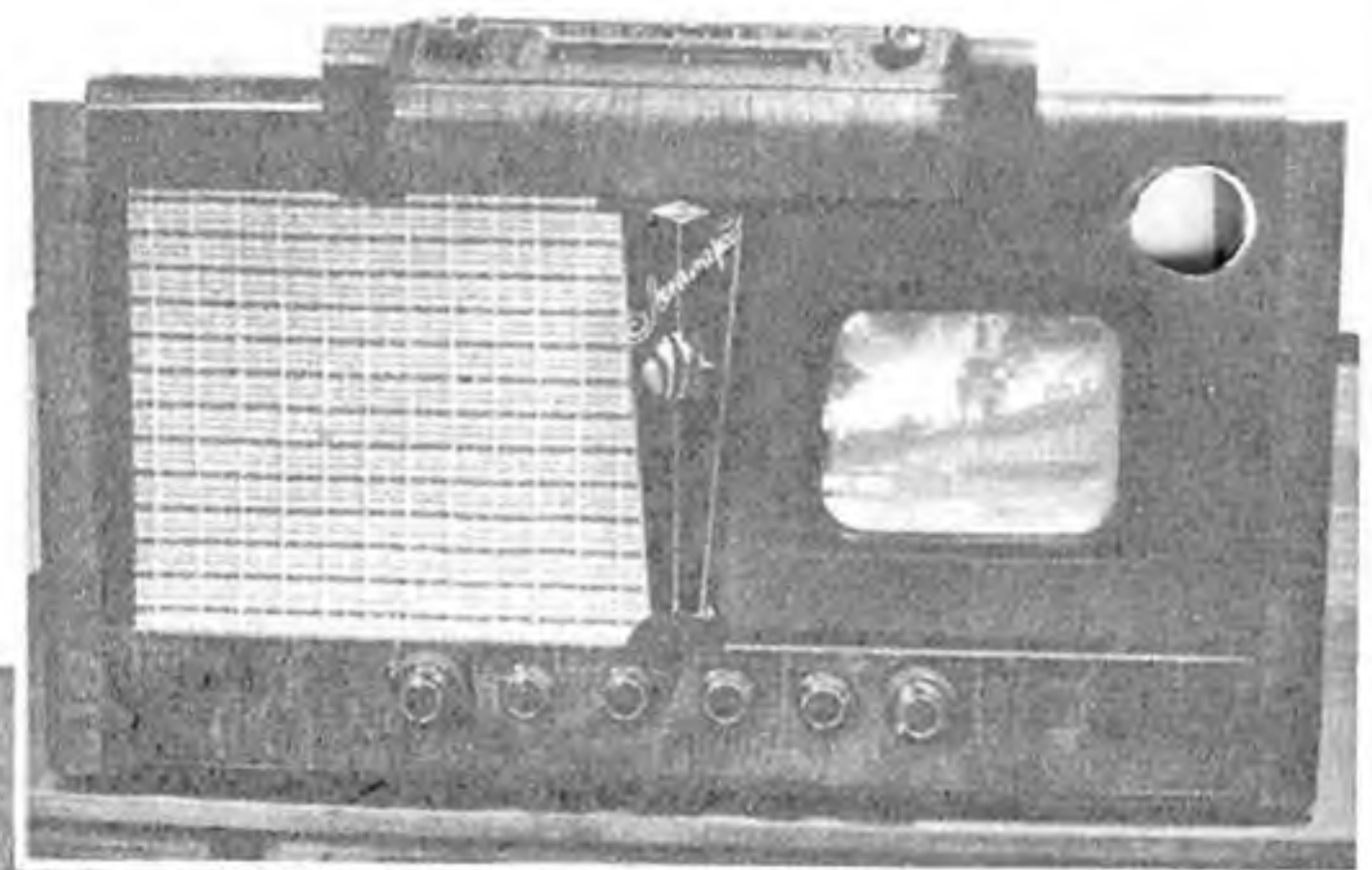
Pellegrinetti: Das Kammermusikgerät BACH ist weiter vervollkommen worden und enthält jetzt an der linken Seite ein senkrecht aufgehängtes Magnetophon eigener Konstruktion, während sich rechts außen der Plattwechsler befindet. Wir haben das Gerät eingehend geprüft und dürfen sagen, daß der Klang kaum von einer zweiten Truhe auf der Messe erreicht wurde.

Rechts Fernsehempfänger „Leningrad“ der SAG Sachsenwerk mit Original-DIA-Bild und unten sein Chassis



(Diapositiven) im Kurzschlußverfahren auf die Kontrollröhre sowie über einige hundert Meter zum Stand des „Sachsenwerkes“, wo man die Bilder auf den Schirmen des Empfängers „Leningrad“ beobachten konnte.

Dia-Abtaster OSW 2767: Diese Anlage überträgt Diapositive mit der europäischen Norm von 625 Zeilen mit Hilfe einer Abtaströhre OSW 2786 von 125 mm Schirmdurchmesser. Diese Röhre wird mit 25 kV Anodenspannung betrieben und besitzt einen Zinkoxyd-Leuchtschirm mit einer Nachleuchtdauer von 10^{-6} Sekunden. Die Umwandlung der Helligkeitswerte der Bildpunkte erfolgt mit einer Fozelle mit angebaitem zwölfstufigem Sekundärelektronen-Vervielfacher und einem Nachverstärker mit Nachleuchtentzerrung. Die Grenzfrequenz beträgt 6 MHz. Die Anlage enthält außer den Kippgeräten für die Abtaströhre einen Kontroll-Oszillografen, während zum Betrieb die Synchronisierimpulse der zentralen Taktgeberanlage erforderlich sind. Es stehen zwei Ausgänge zur Verfügung, die eine während der Rücklaufzeit dunkel getastete positive Bildspannung von zwei Volt an 70 Ohm liefert.



RFT - Kondensatormikrofon von 30 ... 10 000 Hz Typ 6102

(ZF: 17 MHz, Bandbreite: 6 MHz). Bild-Endstufe mit Gleichrichter, Ton-Verstärker mit ZF = 10,7 MHz, Ton-Gleichrichtung und Endverstärkung. Empfindlichkeit 250 μ V.

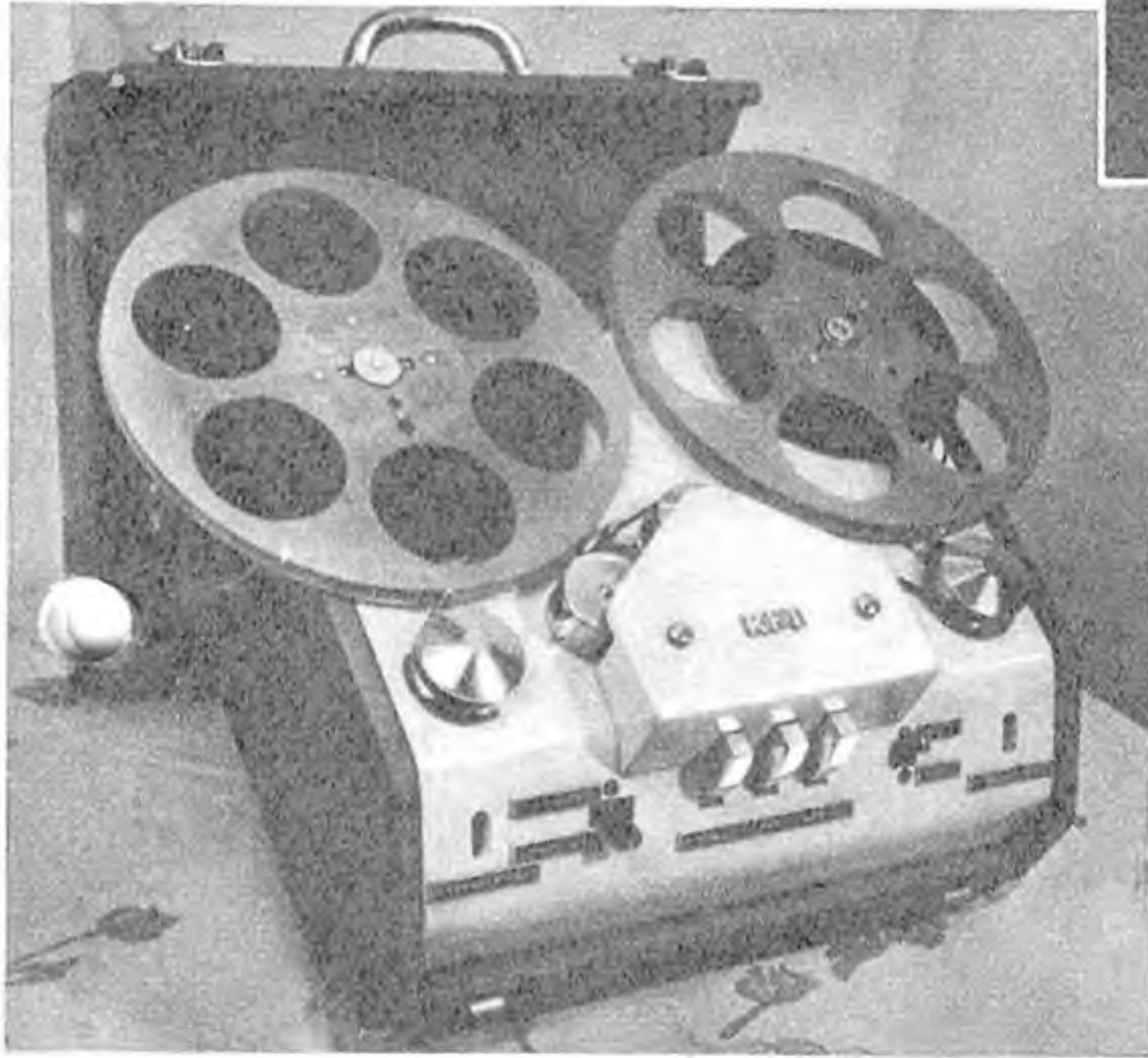
Die Hochspannung wird aus dem Zeilenrücklauf gewonnen und in einer Spannungsverdoppler-Stufe auf 8 kV gebracht. Der Einfachheit halber wird die Ausbiegung der synchronischen Impulse über ein normales Amplitudensieb vorgenommen. Der Zeilenkipp ist zweistufig.

Sachsenwerk Modell „Leningrad“: In Radeberg ist die Fertigung des bereits im Vorjahr gezeigten Modells „Leningrad“ für Exportzwecke angelaufen. Es enthält neben dem Bild- und Ton-Empfänger noch einen hochwertigen Rundfunkempfänger mit Lang-, Mittel- und vier gespreizten Kurzwellenbereichen.

Einzelteile Elektroakustik

Hescho zeigte das Muster eines interessanten, äußerst kompakt konstruierten Nockenschalters, der in Form eines Drehschalters aufgebaut ist und nur wenig Raum benötigt. Die Kontakte sind selbstreinigend. Dieser Schalter bildet das Herzstück des neuen Audionspulensatzes (Kurz, Mittel, Lang), dessen Spulenträger im Reparaturfall durch ihre Schraubenbefestigung sehr leicht auswechselbar sind. Man verwendet keramisches Material nur dort, wo es aus Gründen der geringen HF-Verluste unbedingt erforderlich ist, dagegen nicht mehr als Rasten usw.

Auf den solide aufgebauten Super-Spulensatz von Gustav Neumann, Kreuzburg-Werra (Thür.), wird die FUNK-TECHNIK



19-cm-Doppelspur-Magnetbandgerät Typ WG 190 der RFT, rechts eine Neukonstruktion der Fa. Brause

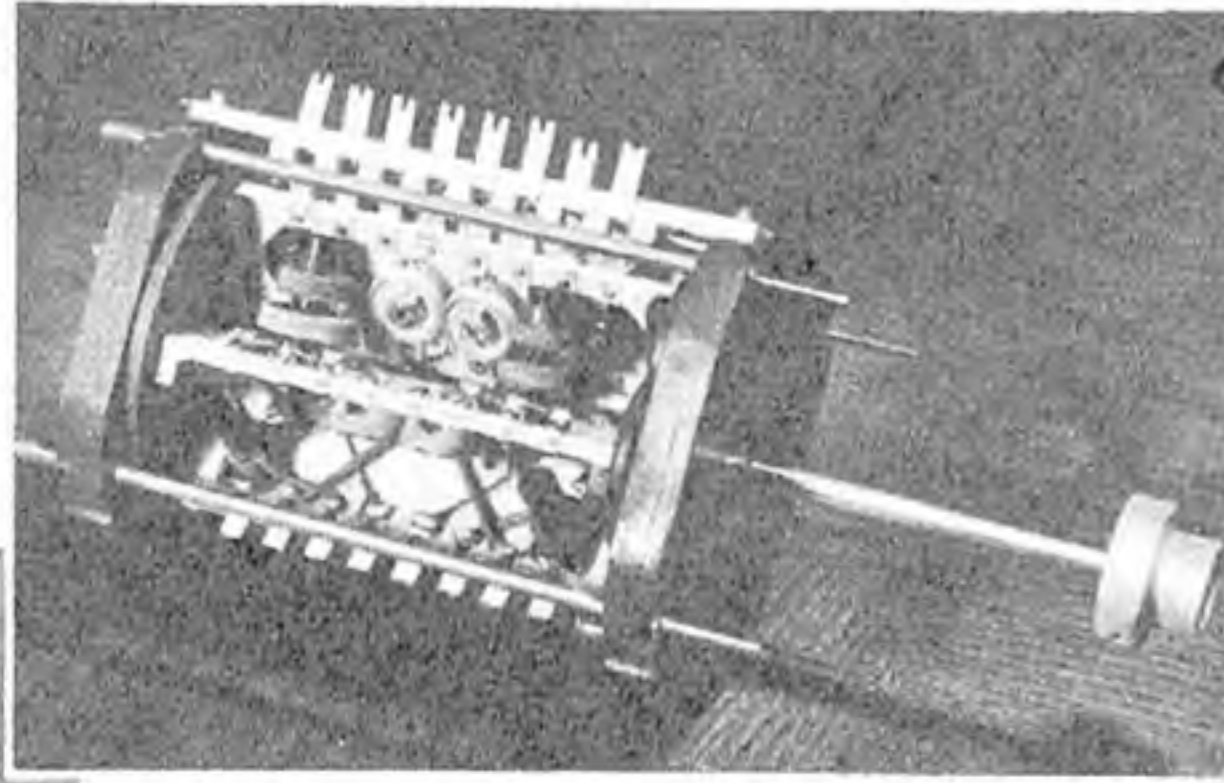
demnächst genauer eingehen. Hier sei nur auf die bereits oben erwähnte Methode der Verbindung zweier normaler ZF-Bandfilter über 5...10 pF zum Vierkreisfilter zwecks Trennschärferhöhung hingewiesen.

Das sehr umfangreiche Einzelteile-Programm der zur „VVB Radio- und Fernmeldetechnik“ (RFT) zusammengeschlossenen Spezialfabriken (darunter Dralowid Teltow, Kondensatorenwerk-VEB Gera, Radiotechnik Machern u. a.) zeigte kaum besondere Neuheiten, die unseren Lesern noch unbekannt sind. Dagegen war auf nahezu allen Gebieten eine Erweiterung des Programmes und vor allem eine Qualitätssteigerung festzustellen. Man hat sich auch der Skalen für Rundfunkgeräte angenommen, deren Ausführung in früheren Jahren nicht immer den Beifall kritischer Beobachter fand. Die neuen Erzeugnisse des VEB Industrie werk, Potsdam-Babelsberg, sind ansprechend und geben den Rundfunkgeräten ein modernes Aussehen.

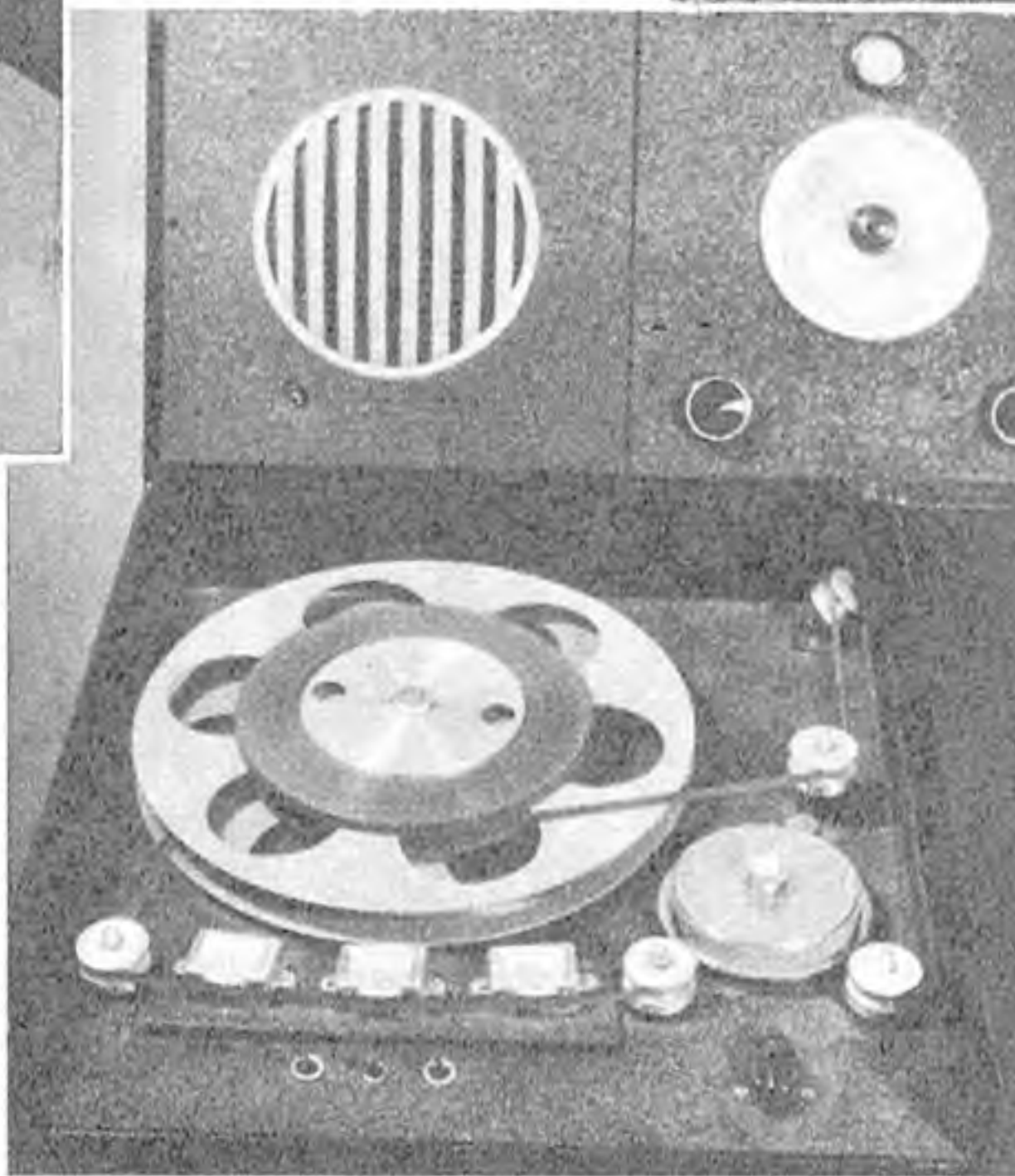
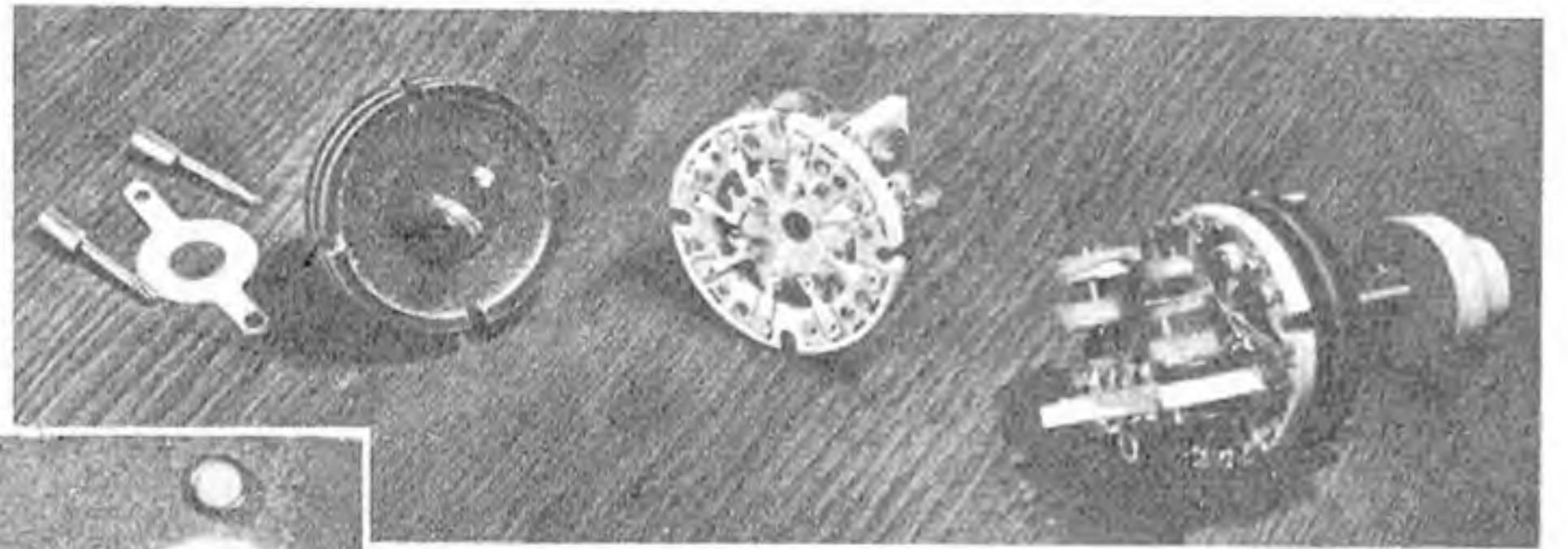
Das elektroakustische Fertigungsprogramm der RFT war auch in diesem Jahr überaus umfangreich. Erstmals wurden „Tonsäulen“ gezeigt und auf dem Gelände vorgeführt, ihre Qualität und Lautstärkeverteilung über große Flächen forderten Anerkennung.

Das neue Magnetbandgerät in Kofferform Typ BG 190 der RFT fand großes Interesse, denn die kompakte, relativ billige Konstruktion und die gute Wiedergabe werden dem Modell weitestgehende Verbreitung sichern, sobald die Fertigungsmöglichkeiten gegeben sind. Wir prüften dieses Doppelspurgerät mit 19 cm/sec Bandgeschwindigkeit sehr eingehend und erkannten eine sehr hochliegende obere Grenzfrequenz (rund 7500 Hz) bei nur 3,5 % Klirrfaktor und 45 db Fremdspannungsabstand. Das Gerät wurde vorzugsweise für Lehr- und Demonstrationszwecke entwickelt und wird u. a. in Universitäten usw. bei der Ausbildung des ärztlichen Nachwuchses gute Dienste leisten. Konstruktiv ist interessant, daß für Aufsprechen und Wiedergabe ein

gemeinsamer Kopf benutzt wird, während man mit Hilfe eines Elektromagneten (50-Hz-Speisung) löscht, der über die Bandrolle geführt wird. Diese einfache Methode ist bei 45 db Fremdspannungsabstand noch möglich. Außerdem wird bei der Abschirmung auf Mü-Metall verzichtet, da die Streuung des Motors dank seiner geschickten Anordnung nur gering ist. Die hochliegende Grenzfrequenz (7,5 kHz) wird u. a. durch einen sorgfältig konstruierten Entzerrer erreicht. Weitere technische Daten sind:



Hescho - Spulenrevolver für Kurz, Mittel, Lang; rechts Einzelteile des Drehnockenschalters der Hescho



Aufsprechspannung	25 Volt
Eingangsscheinwiderstand	50 kOhm
Wiedergabespannung	500 mV an 50 kOhm
Bestückung	2 x EF 12, Trockengleichrichter
Netzanschluß	220 Volt Wechselstrom
Einbau-Maße	31x26x12 cm

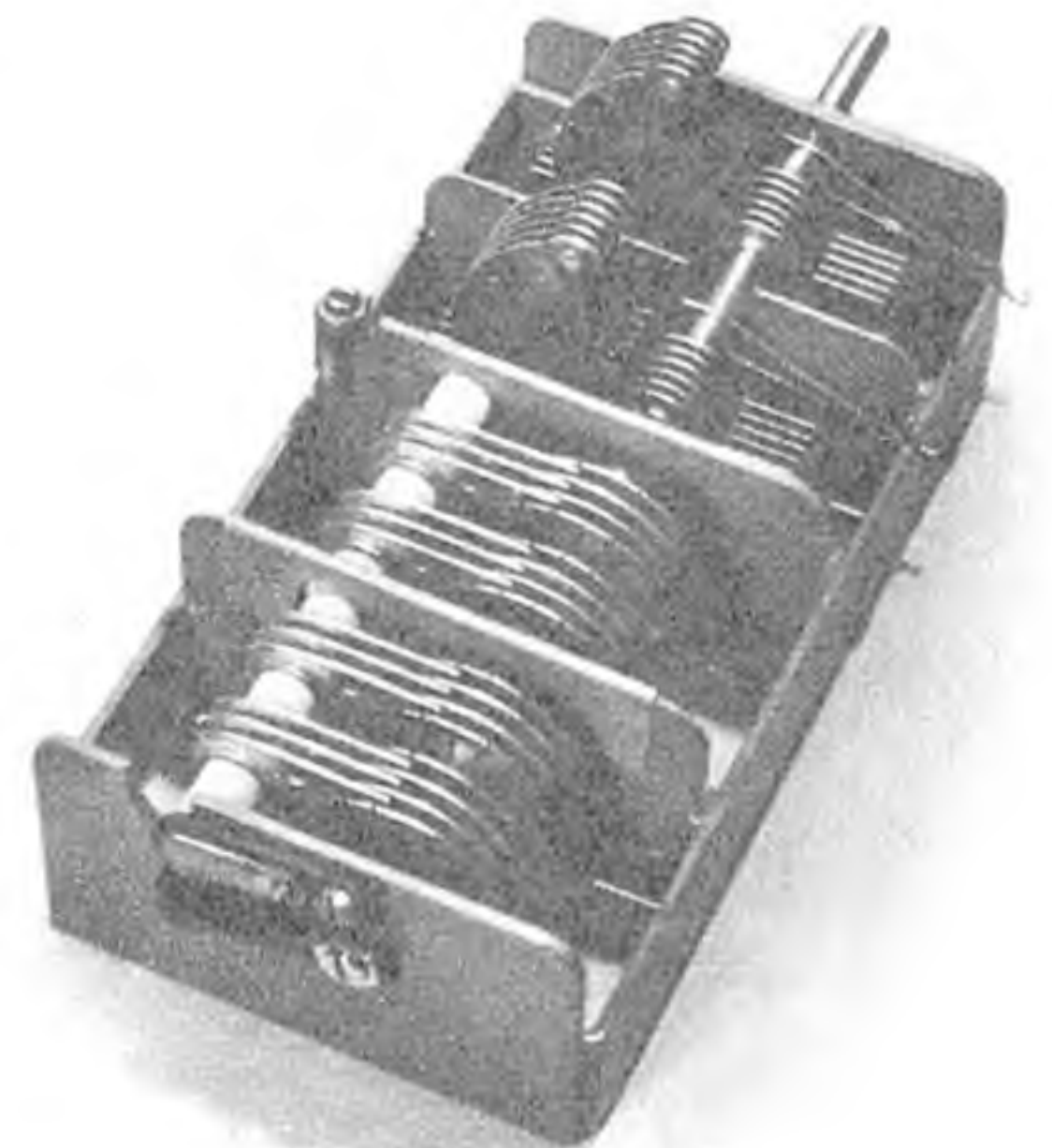
Eine Sonderausführung (Modell BGP 190a) enthält außerdem noch einen Plattenteller mit Safirtonabnehmer für Schallplattenübertragung.

Plattenwechsler für zehn Schallplatten wurden von verschiedenen Firmen gezeigt, darunter von LUWI, Leipzig, ohne daß die Qualität des Plattenabwurfmechanismus und des Tonabnehmers immer voll befriedigen konnte. Gentsch (Leipzig) bot die Safir-Nadel GEISHA für 5000 Plattenseiten an, deren zweite Ausführung mit Rubin-Spitze geliefert wird.

Mikrofone wurden u. a. von der RFT angeboten. Das dynamische Reportermikrofon in handlicher Ausführung (ähnlich etwa dem Telefunker-Modell) ist vorzugsweise für Sprachübertragung vorgesehen (100...6000 Hz) und besitzt den üblichen 200-Ohm-Anpassungswiderstand. Die Empfindlichkeit wird mit 0,1 mV/μb bei 1000 Hz genannt. Höhere Ansprüche erfüllt das RFT-Kondensatormikrofon 6102 (30...10 000 Hz) mit 1...3 mV/μb am 300-Ohm-Ausgang bei 800 Hz

und kugelförmiger Richtcharakteristik. Als Vorverstärker ist eine UBF 11 oder RV 12 F 2000 in die Flasche eingebaut. Für die Stromversorgung steht ein Netzgerät mit AZ 12 zur Verfügung, das 100 Volt Anodenspannung und 100 mA Heizstrom liefert. Die Brunnenspannung beträgt < 10 mV (Anodenspannung). Das Kondensatormikrofon CV 7049 dagegen ist ein Vollnetzgerät ohne zusätzlichen Netzteil, d. h. in der etwas größeren Flasche befinden sich zwei EF 12k plus Trockengleichrichter und Netzteil. Es steuert dank der großen Empfindlichkeit (75 mV/μb) einen Normverstärker ohne zwischengeschalteten Vorverstärker voll aus. Für Verwendung auf Bühnen und in Varietés liefert die RFT einen motorisch betriebenen, ausfahrbaren Mikrofonständer, bei dem eine besondere Einrichtung die ausgefahrene Höhe in Zentimetern dem Bedienenden zurückmeldet! Zwei Signallämpchen geben außerdem die Grenzstellungen (voll ein- oder voll ausgefahren) an. Auswechselbare Gegengewichte erlauben die Montierung aller Mikrofontypen auf diesem ausfahrbaren Ständer.

Für Gegensprechanlagen liefert ELMUG ein einfaches dynamisches Mikrofon mit

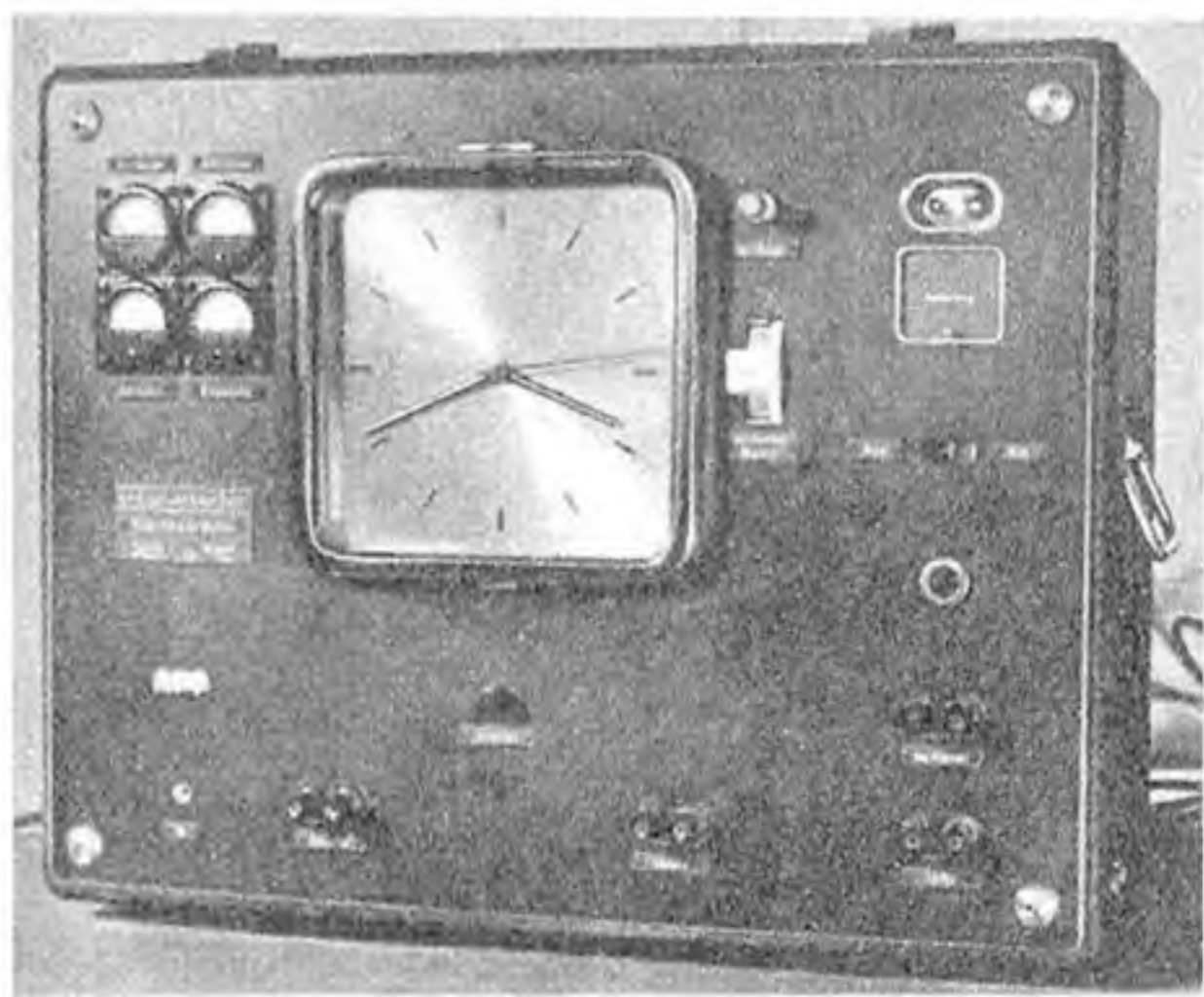


Vierfachdrehko der Firma Niemann, Halle

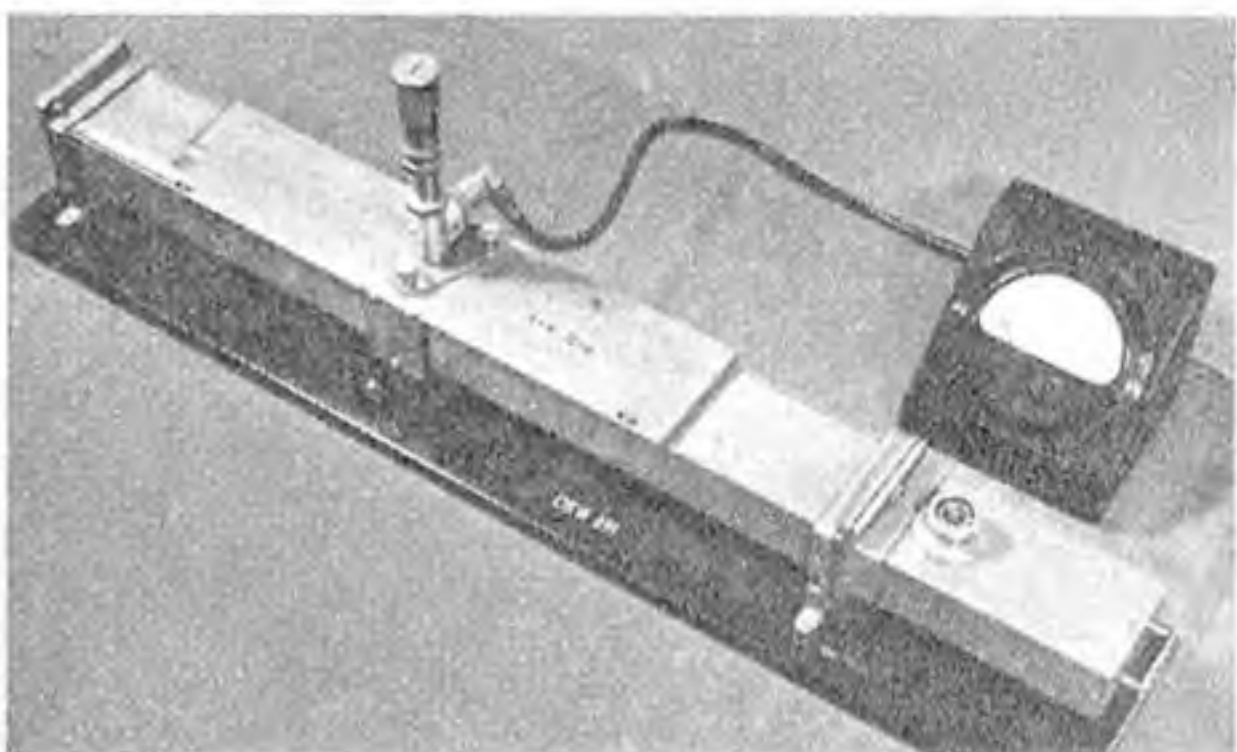
einem Frequenzgang von 100...6000 Hz ± 0,7 Neper. Es findet u. a. Verwendung in der interessanten Wechselsprechanlage für Röntgeninstitute des genannten Unternehmens. Die von verschiedenen Firmen angebotenen Kraftverstärkeranlagen zeigten wenig Besonderheiten; es sei lediglich darauf hingewiesen, daß sich der 100-Volt-Ausgang weiter durchsetzt. Betriebsfunkanlagen mit beliebig zuschaltbaren 25-Watt-Verstärkern usw. runden das Bild einer relativ großen Aktivität auf diesem Gebiet.

Als Abschluß sei auf die Gitarren-Verstärker von Heinz Blohm, Plauen, verwiesen. Die Wechselstromführung liefert an den eingebauten Lautsprecher 10 Watt Sprechleistung bei 20 mV Eingangsspannung, während die Ausgangsleistung des Allstrommodells nur 6 Watt erreicht. Am sehr gedrängt aufgebauten Verstärker befindet sich kein Lautstärkenregler, denn die Veränderung der Verstärkung erfolgt über einen Fußpedalregler, so daß der Gitarrist bei Solodarbietung die Lautstärke sehr fein dosieren und das so beliebte Vibrato erzeugen kann. Der Tonabnehmer „Bel Canto“ für Befestigung auf dem Griffbrett der Gitarre wird in drei Ausführungen geliefert (Impedanz: 3 oder 100 Ohm bzw. hochohmig). Karl Tetzner

Meßgeräte



Kleinquarzuhr Typ 246 des RFT-Funkwerks Erfurt



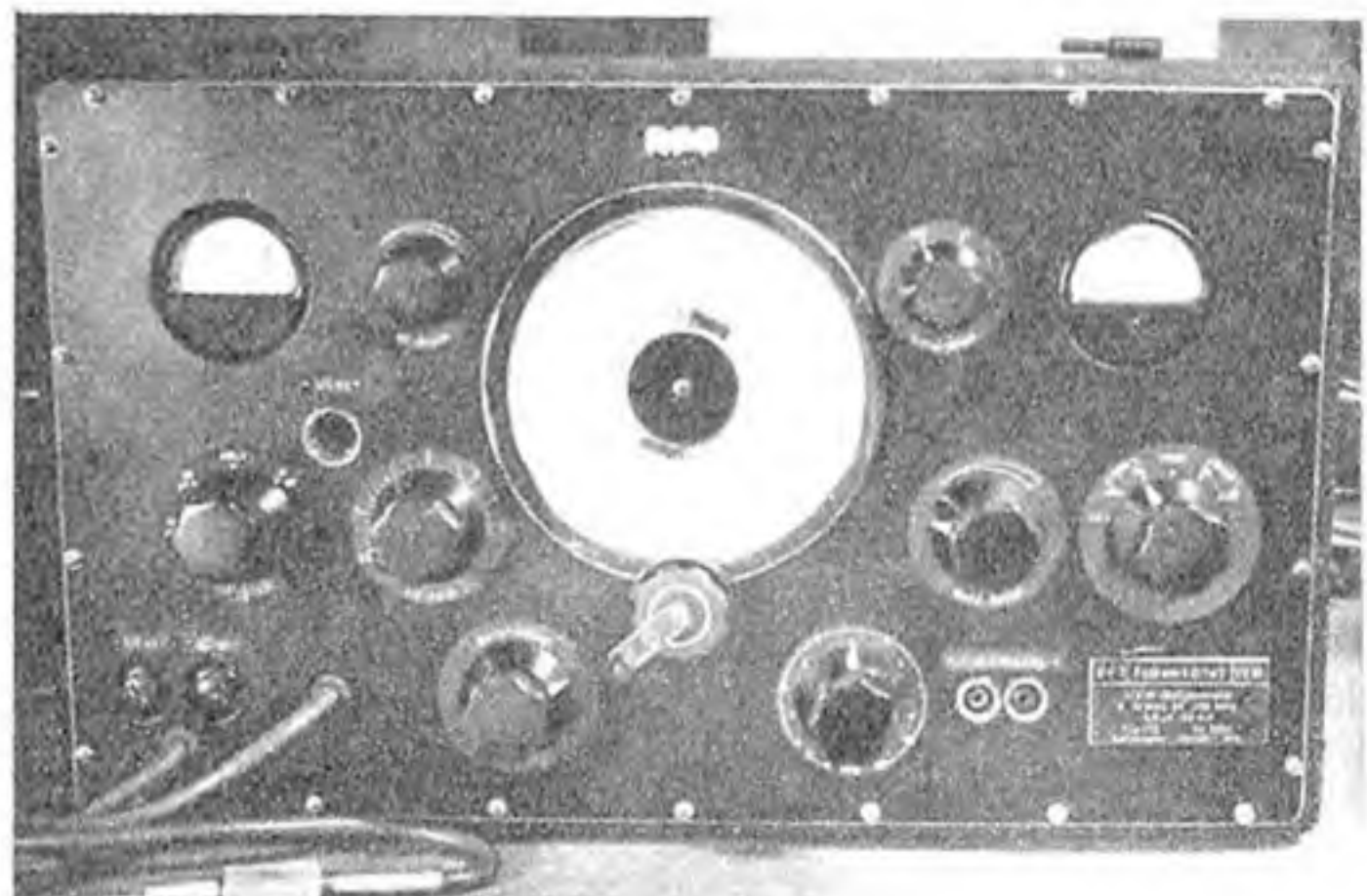
Meßplatz für 8...12-cm-Wellenlängen der OSW



LCR-Meßplatz vom RFT-Funkwerk Erfurt



Vierpolmeßgerät Typ VPM 1 zur Dämpfungs- und Verstärkungsmessung



Die Entwicklung in den RFT-Betrieben, die sich mit dem Bau von Meßgeräten beschäftigen, umfaßt praktisch das gesamte Programm aller in der HF-, NF- und Fernmeldetechnik notwendigen Prüf- und Meßeinrichtungen. Der bereits in allen unseren Messeberichten immer wieder hervorgehobene hohe Stand dieser Abteilung der RFT blieb auch in diesem Jahr vollauf erhalten. Es gab einige nennenswerte Neuentwicklungen, u. a. vom RFT-Funkwerk Erfurt. Die neue Standanordnung erleichterte wesentlich die Übersicht. Meßgeräte waren in der Halle VII. Obergeschoß, zusammengefaßt.

Die bereits im Vorjahr gezeigte kleine LCR-Meßbrücke Typ 221 ist zu einem LCR-„Meßplatz“ erweitert worden. Er dient hauptsächlich für Messungen auf dem Gebiet der Übertragungstechnik. In einer Baueinheit sind alle zu einer Brückenschaltung erforderlichen Einzelgeräte enthalten. Ein klirrarmer Generator für drei Festfrequenzen: 80, 800, 8000 Hz, die eigentliche Brückenschaltung, ein dreistufiger, eichbarer Anzeigeverstärker und die Gleichstromspeisung für die Widerstandsmessung sind dabei in einem Gehäuse vereinigt. Man kann selbstverständlich die Teile auch einzeln verwenden. Der Aufbau geschah in der bei dem Funkwerk Erfurt eingebürgerten übersichtlichen Weise. Die Meßgenauigkeit ist sehr weit getrieben; sie beträgt im Durchschnitt, 2 0/100.

Der HF-Meßgenerator Typ 159 von 30 kHz bis 30 MHz ist in 9 Bereiche eingeteilt. Er hat eine Frequenzgenauigkeit von $< \pm 0,5\%$. Die Ausgangsspannung liegt an 70 Ohm von 1 μ V bis 100 mV. Die Hochfrequenzspannungen des HF-Generators genügen zur Durchführung aller Arbeiten an Geräten und Bauelementen der gesamten drahtlosen Nachrichtentechnik. Der Entwickler hat besonderen Wert auf geringe Frequenzmodulation, Rückwirkungsfreiheit und gute Modulationseigenschaften gelegt.

Die Klirrfaktor-Meßbrücke Typ 236 ist eine Weiterentwicklung des Typs 203 mit einer wesentlichen Erweiterung des Frequenzbereiches, und zwar von 20 Hz bis 10 kHz in fünf Stufen. Der Frequenzbereich der Oberwellen geht von 40 bis 30 000 Hz. Der Klirrfaktor kann von 0,1 % bis etwa 70 % bestimmt werden. Die Meßunsicherheiten sind zwar in den fünf Bereichen verschieden, bleiben aber außerordentlich gering. Der Frequenzbereich des Anzeigeverstärkers beträgt 20...30 kHz. Die Meßfrequenzen des eingebauten Generators sind 160, 800, 2400 und 5000 Hz und der Klirrfaktor des eingebauten Generators ist für $f = 160, 2400$ und 5000 Hz bei Ausgangsspannungen ≤ 4 V an 600 Ohm $\leq 0,4\%$, bei $f = 800$ Hz bei Ausgangsspannung ≤ 4 V an 600 Ohm $\leq 0,2\%$, also außerordentlich günstig. Mit dieser Klirrfaktormeßbrücke können Klirrfaktormessungen an Zwei- und Vierpolen vorgenommen werden mit einer Wechselstromquelle, die selbst einen sehr kleinen eigenen Klirrfaktor besitzt. Es lassen sich auch mit dem gleichen Meßgerät niederfrequente Wechselstromquellen, wie Tonabnehmer, Mikrofone usw., auf Oberwellen untersuchen. Sehr angenehm ist, daß man den Klirrfaktor nach einem Vergleichsverfahren mißt und ihn unmittelbar in Prozenten bzw. 0/100 ablesen kann.

Der Gütefaktormesser Typ 161 ist gegenüber dem Typ 127 im Mehrkreisbau und in der Ablesegenauigkeit verbessert worden. Mit Hilfe eines Vergleichsnormals können jetzt auch Bestimmungen der Selbstinduktionen und Gütemessungen in der Serienprüfung kombiniert werden. Der Frequenzbereich des Typs 161 beträgt 35 kHz bis 10 MHz, eingeteilt in sechs Meßbereichen. Bei Vergleichsmessungen ist die Meßunsicherheit $< \pm 5\%$, bei Absolutmessungen $< \pm 10\%$. Der Gütefaktormesser arbeitet nach dem Quotientenverfahren.

Für das Röhrenvoltmeter Typ 116 sind Zusatzgeräte, und zwar Typ 167 und 169 entwickelt worden, die eine Meßbereichserweiterung von 50 auf 500 V gestatten. Die zusätzliche Meßunsicherheit beträgt $\pm 3\%$. Der Frequenzbereich beim Typ 167 geht von 20 Hz

bis 20 kHz und beim Typ 169 von 10 kHz bis 50 MHz. Ein anderes Zusatzgerät ist der Typ 163, der zusammen mit dem Röhrenvoltmeter Typ 116 geeignet ist. Hochfrequenzhochspannungen an Antennen, Schwingungskreisen, Energieleitungen, Sendespulen usw. zu bestimmen. Die Beeinflussungen von außen hält ein um den Isolatorfuß angebrachter statischer Schirm möglichst klein.

Wie an anderer Stelle erwähnt wurde, ist in der Ostzone ebenfalls der Ausbau des UKW-Netzes vorgesehen und es sind auch bereits verschiedene AM/FM-Empfänger bzw. Pender oder andere Vorsetzer im Bauprogramm aufgenommen. Zur Prüfung dieser Geräte entwickelte das RFT-Funkwerk Erfurt einen UKW-Generator (Typ 170) von 9...12 MHz und 20...200 MHz. Der erstere Frequenzbereich ist für ZF-Verstärkermessungen bestimmt. Die Ausgangsspannung kann stetig von 0,5 μ V bis 50 mV geregelt werden. Der Meßsender läßt sich wahlweise frequenz- oder amplitudenmodulieren, und zwar sowohl in Fremd- als auch mit 400 Hz in Eigenmodulation. Die Frequenzgenauigkeit beträgt $\pm 0,5\%$, Ausgangswiderstand 70 Ohm. Das besonders stabile Metallgehäuse in der vom Erfurter Werk bevorzugten Bauweise vermeidet, daß ungewollte Spannungen außer der am HF-Ausgangskabel gewünschten HF-Spannung ausgestrahlt werden.

Für Zeitmessungen, z. B. zur Steuerung von Normalzeituhren. Kurzzeitmessungen, Uhrenkontrollen sowie für Frequenzmessungen, z. B. zur Senderkontrolle, zur Frequenzsynchronisation usw. dient die kleine Quarzuhr Typ 246. Man ist dabei von der Überlegung ausgegangen, in der Praxis sei meistens eine sehr teure Normalfrequenzanlage nicht erforderlich. Über die Genauigkeit der Kleinquarzuhr wird vom Werk ausgesagt, daß sie sich innerhalb von 100 Tagen um etwa 1...2 sec ändert. Der Verwendungszweck dieser Kleinquarzuhr läßt sich beliebig erweitern, besonders auch für Uhrenfabriken zur Einregulierung von Uhren usw. Der Preis ist mit DM-O 4000,- verhältnismäßig niedrig.

Das elektronische Sondermeßgerät Typ 158, ein pH-Messer — wir haben schon im Messebericht 1950 kurz darauf hingewiesen — wurde mit einer niederohmigen Meßkette vom Jenaer Glaswerk Schott u. Gen. erweitert. Es dient zur laufenden Überwachung flüssiger Lösungen in Laboratorien und Fertigungsstätten. Als Skala des Meßgerätes wird die pH-Skala nach Sørensen verwendet, bei der die Werte 0...7 pH den sauren, die Werte 7...14 pH den alkalischen Bereich darstellen.

Der Ultraschall-Industriegerator Typ 602 mit einer Schalleistung von 800 W nimmt in der Meßgeräteentwicklung eine Sonderstellung ein. Durch austauschbare Spulen kann innerhalb kurzer Zeit seine Frequenz von 800 kHz auf 2 und 4 MHz umgestellt werden. Die Frequenzen sind etwa $\pm 10\%$ regelbar. Auch die 1,5 kW Hochfrequenzleistung läßt sich stetig regeln. Die abgegebene Ultraschallleistung von etwa 800 W ist abhängig vom Schallgeber; an dem hochohmigen Ausgang kann der piezoelektrische Schallgeber der VEB Zeiss-Jena angeschlossen werden, an dem niederohmigen Teil ein Bariumtitanatschwinger der Firma Hesch-Hermsdorf. Besonders der Bariumtitanatschwinger wird es in Zukunft gestatten, verhältnismäßig billige Ultraschallgeräte herzustellen. Die Leistungsaufnahme des Industriegerators beträgt etwa 4 kW. Die Ausführungsform ist außerordentlich praktisch, ein fahrbares Pultgerät in grauem Schleiflack. Die vielseitige Verwendung des Ultraschalles geht aus einigen Beispielen hervor:

- Herstellung von stabilen Emulsionen,
- Spaltung hochpolymerer Moleküle,
- Entgasung von Flüssigkeiten und Schmelzen,
- zerstörungsfreie Werkstoffuntersuchungen,
- Entkeimung von Abwässern und
- künstliche Alterung alkoholischer und aromatischer Flüssigkeiten.

Besonders letzteres ist für die gesamte Destillationsfabrikation von außerordentlich großer Bedeutung. Es ist tatsächlich in wenigen Minuten, ja oft Sekunden möglich,

UKW-Generator Typ 170 des RFT-Funkwerks Erfurt

ein Naturprodukt, wie z. B. Wein, der erst nach 3, 4 oder 5 Jahren seine volle Reife erhält. Künstlich „altern“ zu lassen, wobei der Geschmack außerordentlich gewinnt. Wie der Entwickler mitteilt, ist er zur Zeit damit beschäftigt, ein Klein-Ultraschallgerät mit einem Bariumtitanatschwinger für wenige 100.— DM-O zu bauen, mit dem dann jede Hausfrau ihren Gästen einen jungen Wein als alte, ausgereifte Spätlese vorsetzen könnte.

Im RFT-Zentrallaboratorium für Signal- und Sonderanlagen, Berlin-Köpenick, ist ein Hörschall-Analysator Typ FA 1/2i-1a entwickelt worden, der zur kontinuierlichen Analyse von Frequenzgemischen im Schallbereich von 20 Hz ... 20 kHz verwendet werden kann. Er ist nach dem RC-Filterprinzip aufgebaut; dadurch ist die relative Bandbreite über den ganzen Frequenzbereich konstant. Die Dämpfung bei Verstimmung um ± 1 Oktave beträgt 60 db. Das Anzeigegerät ist ebenfalls in db geeicht.

Mit Hilfe des Hörschall-Spektrometers Typ SM 1/2i-3a kann man das Spektrum der Schallenergieverteilung im Frequenzbereich von 36 ... 18 000 Hz an einer Oszillografenröhre ablesen. Da der Bereich in verhältnismäßig kurzer Zeit überstrichen wird, erscheinen auf dem Schirm der Braunschen Röhre alle Komponenten gleichzeitig. Mit Hilfe der Meßmarken ist ihre relative Größe zu bestimmen. Zeitliche Veränderungen können lückenlos verfolgt werden. Um ein Klangspektrum sichtbar festzuhalten, ist eine besondere fotografische Registriereinrichtung vorgesehen. Auch Filmaufnahmen sind mit Hilfe einer Kamera, die 8 Bilder/sec aufnimmt, durchzuführen.

Das Funkwerk Dresden hat einen Impulsbreite- und Frequenzmesser Typ IMG 1-2 gebaut, mit dessen Hilfe Frequenz und Breite von Gleichstromimpulsen, und zwar sowohl solche mit positiven als auch negativen Vorzeichen, zu messen sind. Die Meßwerte selbst liest man an einem Instrument direkt ab. Der Frequenzbereich ist fünfmal unterteilt. Die Frequenzmessung erfolgt mit einer Genauigkeit von $\pm 2\%$ vom Skalenendwert. Die Breite der Impulsmessung beträgt 0,5 ... 10 μ /sec.

Für die Fernmeldeeinrichtungen, deren Entwicklung nunmehr als vollkommen abgeschlossen angesehen werden kann — auch dieses Gebiet bearbeitet ja die RFT —, sind von der Meßinstrumentenabteilung verschiedene Prüfeinrichtungen und Meßgeräte entwickelt worden; vor allem der Fernmelde-meßkoffer Typ 244, in dem die wichtigsten Meßschaltungen für Prüfungen an Fernmeldeanlagen untergebracht sind. Damit der Fernmeldetechniker unabhängig vom Netz ist, sind alle notwendigen Meßeinrichtungen in einem handlichen Transportkoffer untergebracht. Für gemischten Betrieb kann der Koffer auch an einem besonders entwickelten Netzanschlußgerät für 120/220 V Wechselstrom angeschlossen werden. Der Meßkoffer setzt sich zusammen aus einem einfachen Rückkopplungsgenerator, einer Zusatzschaltung, einer Eichleitung, einem in absoluten Pegel-einheiten geeichten Empfänger und einem Scheinwiderstandsprüfer.

Ein wichtiges Gerät für den Fernmeldetechniker ist auch das Kabelsuchgerät Typ 238, das gestattet, bei verlorengegangenen Kabelplänen in kurzer Zeit die Lage eines Kabels im Erdboden bis zu einer Tiefe von 4 m zu bestimmen. Selbstverständlich können auch Kabelfehler, z. B. unterbrochene Kabel, durch dieses Gerät leicht aufgefunden werden. Die Meßfrequenz liegt zwischen 800 und 1000 Hz, die Empfindlichkeit am Doppelkopfhörer ist etwa 0,1 V bei einem Feld von $2,5 \times 10^{-5}$ Oersted. Dieses Gerät ist ebenfalls batteriebetrieben.

Das bereits im Vorjahr im verhältnismäßig großen Umfang durchgeführte Programm der Hochfrequenz-Wärmegeneratoren wurde in diesem Jahr wesentlich erweitert, da die RFT inzwischen von verschiedenen Metall-, Textil-, Papier- und Holzverarbeitungsindustrien Sonderaufträge erhielt und Sonderanfertigungen ausgeführt hat. Für die papierverarbeitende Industrie (Großbuchbinderei) fiel ein kleiner Hochfrequenz-generator auf, der innerhalb von wenigen Sekunden einen frisch geleimten und gehefteten Buchrücken austrocknet und dadurch einer Buchbinderei ermöglicht, große Auflagen rasch zu fertigen. Ein neuer Beweis, wie vielseitig die Hochfrequenzwärme angewendet werden kann und wie viele Industrien sich mit Erfolg der Industrie-Elektronik bedienen können.

In der Halle VIII war eine elektronische Steuerung einer Werkzeugmaschine aufgestellt, die ebenfalls in verschiedenen Betrieben praktisch eingeführt ist.

Auf dem Stand des Werkes für Fernmeldewesen HF — eine Vereinigung von drei Firmen: OSW, TBN und NEF — sah man neben den wichtigen Einrichtungen für das Fernsehen, die wir bereits an anderer Stelle erwähnten, wieder eine Reihe von Spezialmeßeinrichtungen. Das Werk OSW, das sich besonders mit der Entwicklung von Meßgeräten für die Zentimeter- und Dezimeter-Wellentechnik beschäftigt, zeigte einen Meßplatz für 8 ... 12 cm, eine HF-Eichleitung für Vergleichsmessungen an Vierpolen und Fernsprechleitungen, einen Verlustfaktormesser und vor allem zwei Ausführungen des Elektronenmikroskops von Dr. Eckart, das eine elektronenoptische Vergrößerung von maximal $10^5 : 1$ zuläßt, wobei eine optische Nachvergrößerung mit einer Gesamtvergrößerung bis zu $10^6 : 1$ möglich ist. Das Auflösungsvermögen beträgt etwa 1 ... 2 μ (1 μ = 10^{-6} mm).

An elektronischen Geräten waren von der Privatindustrie die gleichen Firmen wie im Vorjahr vertreten. Bei der Visomat/Leipzig, die sich ja schon eine Reihe von Jahren mit Belichtungsreglern, mit Schrittschaltwerken usw. beschäftigt, wurde das Kolorimeter, ein Durchlässigkeits- und Schwärzungsmesser, entwickelt, das außerordentlich vielseitige Anwendungsmöglichkeiten vorsieht. Das Lichtschrankengerät PLW für Wechselstrom-Netzanschluß 220 V ist ebenfalls eine Neufertigung. Es besteht aus einem Leichtmetallgußgehäuse mit schwenkbarer Periskoptoptik und einem Fotozellengerät mit eingebautem Relais mit Ruhe- und Arbeitskontakt; Reichweite 30 m, mit Infrarotfilter 15 m.

Ein Kopiergerät, das an Hand eines durchleuchteten Dias arbeitet, schaltet automatisch einen Motor, der z. B. mit einem Fräser oder einer Schneidemaschine verbunden ist und fertigt (kopiert) Werkstücke nach der vor-

gelegten Zeichnung. Außerdem stellt die Firma einen Lichtmesser für Flüssigkeiten zur Messung, Registrierung und Fernanzeige des spezifischen Gewichtes her. Der Auftrieb eines Schwimmkörpers wird mit Hilfe einer lichtelektrischen Steuerung kompensiert. Die Meßgenauigkeit beträgt je nach Einstellung 1 $\%$, 0,3 $\%$ und 0,1 $\%$ der Dichte.

Auf dem Stand der Firma Ing. Heinz Blohm, Plauen i. V., fiel das Röhrenprüf- und Meßgerät KK 51 auf, das in einem handlichen Koffer eingebaut ist und sich für die Prüfung und Messung der wichtigsten Röhren



Zwei Röhren der Gnom-Serie im Vergleich mit alten Glasröhren

eignet. Die Prüfungen müssen an Hand von Tabellen vorgenommen werden, wie sie vom Röhrenhersteller selbst ausgegeben werden. Hingewiesen sei auch auf das Ohm-Meter mit acht Meßbereichen, das bei dem Meßbereich von 200 ... 600 Ohm eine Genauigkeit von $\pm 6\%$ und bei dem Meßbereich von 600 Ohm bis 20 000 Ω eine Genauigkeit von $\pm 2\%$ besitzt.

Röhren

Die Entwicklung der Gnom-Serie, deren Daten und Sockelschaltungen wir in einer Tabelle veröffentlichten, wurde von dem Funkwerk Erfurt abgeschlossen. Die Serie ist auch bereits in Neuentwicklungen der RFT-Apparatewerke verwendet worden. Es handelt sich um eine Glasröhre, bei der die einzelnen Anschlüsse durch den Glasteller mit Hilfe von besonders entwickeltem Pulver (Glaslötung) eingeschmolzen werden.

Die E-Serie (6,3 V) umfaßt alle notwendigen Typen, die auch bei dem neuauftretenden Bedarf für das Fernsehen und für den UKW-Rundfunk notwendig sind. Hingewiesen sei auf die ECH 171, deren E- und H-Teile vollkommen getrennt sind, was ihre Verwendung wesentlich vielseitiger gestaltet. Die EF 175 geht in ihrer Leistung noch etwas über die EF 14 hinaus. Diese neue Röhrenserie soll auch in Zukunft sämtliche kommerziellen Röhren ersetzen, so daß das Röhrenwerk Erfurt sich in Zukunft nunmehr mit der Herstellung der neuen E-Serie und der gleichen Serie für Allstrombetrieb beschäftigen muß. Es fehlt jetzt noch eine D-Serie (Batterieröhrenserie), die aber ebenfalls in Kürze aus der Entwicklung kommen soll.

Die Tetrode-Endtetrode UEL 51 mit einer maximalen Sprechleistung von 4 W, die voriges Jahr angezeigt wurde, ist fertig entwickelt und steht der empfangerbauenden Industrie als Erstbestückungsröhre zur Verfügung.

Die Fa. Preßler, eine der ältesten Fotozellenfabriken, stellt eine Einbauglimmröhre (Tel) für 220 und 110 V und eine Einbauröhre ER, ebenfalls für 110 und 220 V, her. Auch die Kleinpunktglühlampe 32/51 ist neu. Die Hochspannungsanzeigeröhre HSR 210 wird jetzt mit einem Sockel geliefert. Die Xenon-Stroboskopröhre XS 2000, für Frequenzen von 10 ... 1000 Hz, sei ebenfalls noch erwähnt.

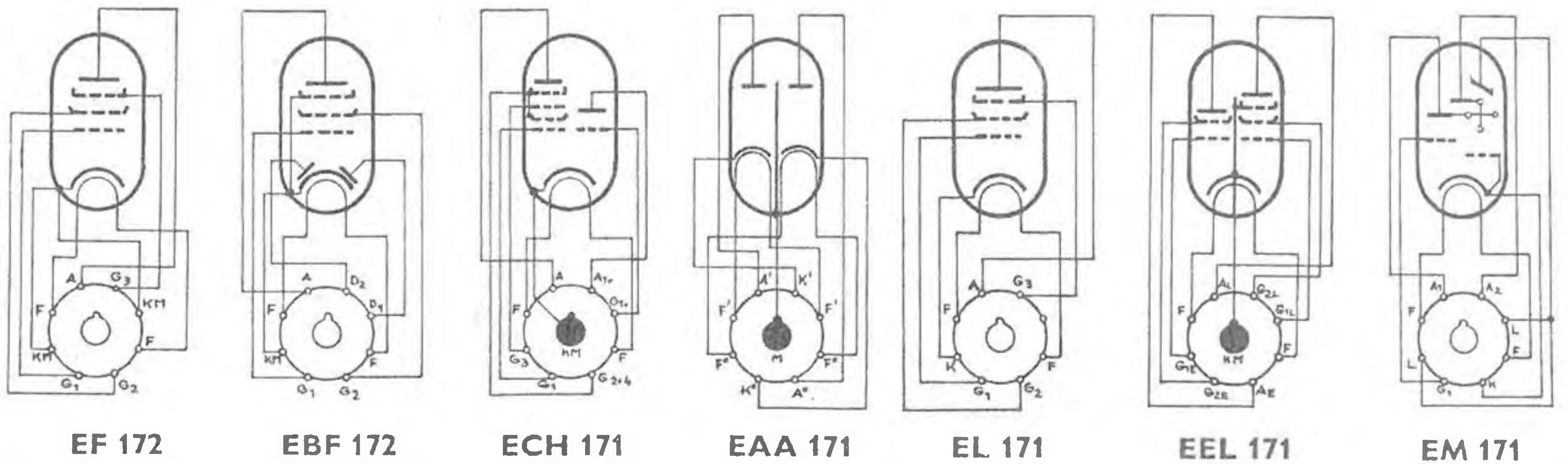


Superikonoskop für Fernsehkameras und links Netzvervielfacher mit elektronenoptischer Abbildung der Fotokathode, zwei Entwicklungen des Fernmeldewerkes „HF“



6,3-Volt-Wechselstrom- und Autoröhren der Gnom-Serie

Aufbau, Sockelschaltung und technische Daten



Typ			EAA 171	EBF 171	ECH 171	EEL 171	EF 172	EF 174	EF 175	EL 171	EL 172	EM 171			
Heizung	Heizart		B ~	B ~	B ~	B ~	B ~	B ~	B ~	B ~	B ~	B ~			
	Heizspannung	U_f	Volt	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3			
	Heizstrom	I_f	Amp.	0,360	0,320	0,320	1,00	0,320	0,450	0,450	0,90	1,20	0,200		
Verwendung				H_0	M_0	O	Langsam-Tetrode	Ausgangs-Pentode	H	W					
Gitterspannungen	Betriebsanodenspannung	$U_b (U_a)$	Volt		250	250	250	100	250	250	200	250	250		
	Gitterspannungen	U_{g_1}	Volt												
		U_{g_2}	Volt		80	250	80	235	50	250	100	200	100	250	
		U_{g_3}	Volt												
		U_{g_4}	Volt												
		U_{g_5}	Volt												
	Anodenstrom	I_a	mA	max. 10/An	6	2	3	2	40	5	0,8	12	12	40	72
	Schirmgitterstrom	$I_{g_2 (+)}$	mA		1,8	3		0,3	6	1,5	0,3	3	3	6	8
	Schirmgitterdurchgriff	D_s	%					6,5	3					6,5	5,5
	Steilheit (Mischsteilheit)	$S (S_c)$	mA/V		1,8	0,7(3)	0,0015	3,5(2)	9,0	3		9	4,5	0,003	9,0
Durchgriff	D	%				6									
Innerer Widerstand	$R_i (R_{i, dyn.})$	k Ω		≥ 1500	1000			17	800		150		17	30	
Kathodenwiderstand	R_k	k Ω		0,4	0,25			0,3	3,0	0,23	0,14		0,26	0,09	
Gitterwechselspannung	$U_{g_{we}}$	Volt eff.						4,5					4,5	4,5	
Außenwiderstand	R_a	k Ω				30		4,0		200			4,0	3,0	
Schirmgitterverwiderstand	$R_{g_2 (+)}$	k Ω		80	40				500				50		
Spannungsverstärkung	V								200						
Sprechleistung	N	Watt					4,5						4,5	8	
Grenzwerte	Anodenbelastung	$N_a max.$	Watt		1,5	1,8	1	0,6	10	1,5	5	5	10	18	
	Anodenspannung	$U_a max.$	Volt	200*)	300	300	150	250	250	300	300	300	260	425 (14)	
	Schirmgitterbelastung	$N_{g_2 (+)}$ max.	Watt		0,3	0,6		0,2	3,5 (10)	0,4	0,7	0,7	1,5	2,5	
	Schirmgitterspannung	$U_{g_2 (+)}$ max.	Volt		125 (9)	125 (9)		100 (9)	250	200	200	250	260	425 (14)	
	Gitterableitwiderstand	$R_{g_1 (k)}$ max.	M Ω		3	3	0,05	1,0	0,7	3	0,5	0,7	0,7	0,7 (13)	
Kapazität	Gitteranodenkapazität	C_{ag_1}	pF	$< 0,005$	$< 0,005$	$< 1,7 C_{g_1 aL}$	$< 0,008$	$< 0,005$	$< 0,010$	$< 0,010$	$< 0,010$	$< 0,6$	$< 0,6$		

*) Diodenpilzspannung

KURZNACHRICHTEN

Langfristige Fernsehplanung in Westdeutschland

Auf einer Tagung im März d. J. in Hamburg begrüßte der Nordwestdeutsche Rundfunk als Gastgeber alle am Fernsehen interessierten Verwaltungs- und Wirtschaftsinstitutionen bzw. technische Stellen, darunter Vertreter bzw. Mitglieder der Fernsehkommission der Arbeitsgemeinschaft westdeutscher Rundfunkanstalten, des Rundfunktechnischen Instituts (Nürnberg), des Fernmeldetechnischen Zentralamtes (Darmstadt), des Bundeswirtschaftsministeriums, des Ministeriums für das Post- und Fernmeldewesen, der Arbeitsgemeinschaft der Deutschen Rundfunkwirtschaft, des Rundfunkgroßhandels und interessierter Industriefirmen. Die Diskussion betraf technische und vor allem wirtschaftliche Fragen der künftigen Fernsehentwicklung sowie die Stellungnahme zu den unterschiedlichen Übertragungsnormen innerhalb Europas. Zum Farbfernsehen und der Zeilennorm wurde eine sieben Punkte umfassende, weiter unten abgedruckte EntschlieÙung gefaßt, die dem NWDR empfiehlt, Farbfernsehversuche zurückzustellen und weiterhin mit der befriedigenden 625-Zeilennorm zu arbeiten.

Fernsehentwicklungsplan des NWDR

Der Nordwestdeutsche Rundfunk wird in Kürze detaillierte Angaben über die Entwicklung und den Aufbau des Fernsehens in seinem Sendebereich veröffentlichen. Vorab zu diesen Angaben gab der NWDR auf der Hamburger Tagung folgendes bekannt:

1. Die Erfahrungen mit dem Fernsehversuchsbetrieb in Hamburg sind günstig, sie dienen als Grundlage für die Ausweitung

dieses Betriebes bis Herbst 1951 auf Berlin, Hannover, Westdeutschland.

2. Der endgültige Ausbau des Fernsehens im Gebiet des NWDR dürfte Ende 1952 bereits abgeschlossen sein; er sieht vorerst folgende Sender vor: Hamburg, Langenberg, Hannover, Köln, Berlin.

3. Der Versuchsbetrieb, der zur Zeit montags, mittwochs und freitags von 20 bis 22 Uhr läuft, soll bis 1952 auf eine Sendezeit von täglich zwei Stunden ausgeweitet werden. Als Maximum eines allgemeinen Publikumsfernsehens wird eine tägliche Programmdauer von drei bis höchstens vier Stunden angesehen.

Siebenjahresplan der Rundfunkwirtschaft

Die Vertreter der Rundfunkwirtschaft erklärten in der Lage zu sein, bereits ab Herbst dieses Jahres die Nachfrage nach Fernsehgeräten zu decken, obwohl die Finanzierung Schwierigkeiten bereiten kann. Es erscheint ausgeschlossen, das gegenwärtig beim Vertrieb von Rundfunkgeräten übliche Raten-system in gleicher Weise auf Fernsehempfänger anzuwenden. Die ersten im Herbst auf den Markt kommenden Fernsehempfänger (Tischmodelle) dürften rd. 1000 DM kosten; ihre fortschreitende Verbilligung ist eine Frage der Auflage (und natürlich des allgemeinen Preisniveaus).

Nachfrage und Liefermöglichkeit von Fernsehgeräten werden für den Herbst und Winter 1951 auf 10 000 Stück geschätzt. Die weitere Produktion wird sich nach einem Siebenjahresplan richten, dessen Ziel die Steigerung von Produktion und Nachfrage in Übereinstimmung mit der Kaufkraft ist. Im Rahmen dieses Planes werden Produktion und Absatz im Jahre 1952 auf 50 000 Fern-

sehgeräte veranschlagt und am Ende des Siebenjahresplanes, also im Jahre 1958, mit 2 Millionen Fernsehgeräte angesetzt.

Empfehlung der Fernsehlagung an den NWDR

1. Das Farbfernsehsystem mit mechanischer Farbzerlegung durch rotierende Scheiben, über dessen Einführung in den USA zur Zeit sehr viel diskutiert wird, wird von allen Sitzungsteilnehmern als nicht den heutigen technischen Möglichkeiten angemessen erachtet¹⁾. Seine Einführung in Deutschland kann daher nicht in Betracht gezogen werden.

2. Die verschiedenen anderen Farbfernseh-systeme, die zur Zeit entwickelt werden, benötigen noch mehrere Jahre zu ihrer Vervollkommnung. Erst in einigen Jahren kann übersehen werden, welches der verschiedenen Systeme sich zur allgemeinen Einführung eignet, oder ob noch neue, bisher unbekannte Systeme entwickelt werden.

3. Unter den verschiedenen Farbfernseh-systemen, die sich in der Entwicklung befinden, gibt es solche, die es ermöglichen, vorhandene Schwarz/Weiß-Empfänger weiter zu benutzen, auch wenn in einigen Jahren sendeseitig auf ein Farbfernsehsystem übergegangen wird.

4. Die Farbfernseh-systeme, die die Weiterbenutzung vorhandener Schwarz/Weiß-Empfangsgeräte ermöglichen, scheinen so aussichtsreich zu sein, daß ihre Fertigentwicklung abgewartet werden kann, ohne daß für die Empfangsgeräte bei der Einführung eines Schwarz/Weiß-Fernsehens Befürchtungen einer Fehlinvestition aufkommen können.

5. Die im bisherigen Fernsehversuchsbetrieb gewonnenen Erfahrungen mit dem 625-Zeilen-Schwarz/Weiß-Bild sind so günstig, daß die Beibehaltung dieses Systems auch unter

¹⁾ Siehe FUNK-TECHNIK Nr. 2/1951, Seite 35-37: „Der Streit um das ‚richtige‘ System.“

Würdigung aller Überlegungen der wirtschaftlichen, politischen, künstlerischen und technischen Vor- und Nachteile empfohlen wird. Die Anpassung der vor zwei Jahren beschlossenen 625-Zeilennorm an die CCIR-Empfehlung wird in notwendiger Modifikation erfolgen.

6. Die Sitzungsteilnehmer empfehlen deshalb dem NWDR, bei seinen Vorbereitungen für einen Publikums-Fernsehbetrieb weiter das bisherige technische System zugrunde zu legen.

7. Es wurde auch die Frage der technischen Möglichkeiten des internationalen Programmaustausches ausführlich diskutiert. Die gewählte Norm von 625 Zeilen ermöglicht einen direkten Programmaustausch mit jenen zahlreichen Ländern, die sich ebenfalls auf diese Norm eingestellt haben. Dem außerordentlich wichtigen internationalen Programmaustausch, so glauben die Tagungsteilnehmer, wird mit dieser Norm am besten gedient, weil, wie schon erwähnt, eine Reihe von Ländern bereits diese Norm anwendet und weil technische Vorrichtungen (ein in der technischen Entwicklung befindliches Gerät, das die direkte Umformung einer Zeilenzahl zu einer anderen vornehmen soll) es in der Zukunft ermöglichen werden, auch Länder mit einer anderen Norm heranzuziehen. Bis zum Einsatz dieses elektrischen Gerätes kann bereits ein Programmaustausch in Filmen stattfinden.

*

Die Errichtung von Fernsehsendern im Ruhrgebiet und in Süddeutschland hängt weitgehend von der Bereitstellung der Übertragungslinie Hamburg—Köln—Frankfurt ab. Wie das Bundespostministerium bekanntgab, sind die Geldmittel für diese Anlagen bewilligt worden, so daß die Industrie mit der Herstellung der Dezi-Strecke bzw. ihren Einzelteilen begonnen hat, nachdem die Entwicklungsarbeiten zum Abschluß gebracht werden konnten. Über den Zeitpunkt der Inbetriebnahme ist zur Zeit noch nichts bekannt. Wie wir vom Bundespostministerium erfahren, soll die Strecke Hamburg—Hannover—Köln voraussichtlich 11 oder 12 Relaisstrecken und die Anschlußstrecke Köln—Frankfurt zwei oder drei Zwischenstationen umfassen. Man wird sich weitgehend an die bewährte Linienführung des bestehenden Dezimeter-Fernsprechnetzes halten. Die Fernsolinien sehen anfangs nur eine Übertragungsrichtung vor; die verwendeten Wellenlängen werden voraussichtlich zwischen 10 und 20 cm liegen. Man wird die Relaisstellen später unbemannt betreiben. Übrigens sind die Vorarbeiten für weitere Strecken (z. B. ab Frankfurt nach Baden-Baden, Stuttgart und München) mit Ausnahme der sich im Aufbau befindlichen Strecke Hamburg—Berlin noch nicht aufgenommen worden.

Schwieriger Rundfunkempfang in Heidelberg

Nachdem der Sender AFN im Stadtgebiet von Heidelberg kürzlich von 200 Watt auf 1 kW verstärkt worden ist, haben die Besitzer älterer Empfänger, besonders DKE und VE und veraltete Einkreiser, große Schwierigkeiten, den „zuständigen“ Sender Mühlacker des Süddeutschen Rundfunks zu hören, obwohl der Frequenzabstand beider Stationen relativ groß ist (AFN: 1179 kHz, Mühlacker: 575 kHz). Ein Sperrkreis schafft wohl Abhilfe, trotzdem wird der Süddeutsche Rundfunk die Empfangsverhältnisse in Heidelberg und Umgebung grundsätzlich verbessern. Als erste Maßnahme ist die Verstärkung des UKW-Senders Königstuhl bei Heidelberg von 250 Watt auf 5 kW vorgesehen; weiterhin wird bis zum Spätsommer vor den Toren Heidelbergs ein 5-kW-Mittelwellensender errichtet.

Starke Zunahme der Rundfunkteilnehmer

Wie die Pressestelle der Arbeitsgemeinschaft Rundfunkwirtschaft mitteilt, stieg die Zahl der Rundfunkteilnehmer im Januar von 8 480 189 (1. Januar 1951) auf 9 075 962 (1. Februar 1951). Diese überaus starke Zunahme muß auf den Erfolg der Schwarzhörerverbeaktionen, insbesondere im Gebiet des NWDR, zurückgeführt werden.

Der Zugang von 595 773 Teilnehmern setzt sich zusammen aus 678 220 Neuanmeldungen abzüglich 82 447 erloschener Genehmigungen.

Im Januar 1951 hielt sich die Produktion von Rundfunkempfängern im Bundesgebiet (ohne Westberlin) auf einem hohen Stand. Ungeachtet der Materialschwierigkeiten verließen im ersten Monat des Jahres 212 000 Empfänger die Fabriken (Januar 1950: 132 660 Stück).

„Allegretto“ von Telefunken jetzt mit UKW

Das im vergangenen Jahr auf den Markt gebrachte Telefunken-Modell „Allegretto“ wird seit Februar in drei Ausführungen geliefert. 1. deutsches Modell mit organisch eingebautem UKW-Teil (Flankendemodulation), Kurz, Mittel, Lang; 2. Europa-Ausführung ohne UKW, d. h. nur Kurz, Mittel, Lang; 3. Tropenausführung Mittel, Kurz I, Kurz II.



Die innerdeutsche Konstruktion kostet DM 238,—. Sie enthält die Röhren ECH 42, EAF 42, EAF 42, EL 41 plus AEG-Trockengleichrichter 220 E 60, sechs Kreise, 4-Watt-Lautsprecher (175 mm ϕ) und ist in ein braunes Preßstoffgehäuse mit Goldzierleisten eingebaut (Gewicht 7 kg, Abmessungen 44x29,8x21,5 cm).

Lorenz 15-W-Allstromverstärker

Ein trotz seiner Kleinheit außerordentlich vielseitiger Verstärker wurde von der C. Lorenz AG unter der Typenbezeichnung LVA/B 15 A herausgebracht. Der Verstärker besitzt drei Stufen und Gegentaktausgang sowie einen Betriebsartenwahlschalter für drei Eingänge. Die erforderlichen Eingangsspannungen für die volle Aussteuerung sind für Mikrofon etwa 1 mV an 200 Ohm, für Tonabnehmer etwa 100 mV an 100 kOhm, für Rundfunk etwa 70 V an 25 kOhm. Mikrofon und Tonabnehmereingang haben einen gesonderten Regler, eine Tonblende sorgt für die Baßanhebung und für das Hochtonfilter. Röhren: UCH 71 und 2x UBL 71.

Die Tonfunk GmbH, Karlsruhe

liefert ab 1. März 1951 das Gerät „Violetta UKW“ für DM 318,—. Mit einem Aufschlag von DM 110,— wird der gleiche Empfänger unter der Bezeichnung „Violetta-Phonosuper“ mit einem eingebauten Fonoteil gebaut. Der Großsuper „Meisterklang“ kostet DM 438,—. Bei diesem Gerät sind besonders die hohe UKW-Empfindlichkeit (2...5 μ V) und eine Trennschärfe von 1:2000 hervorzuheben. Der UKW-Teil besitzt zur leichteren Einstellung ein Mikroskop. Für die Tonwiedergabe verwendet die Tonfunk GmbH in diesem Empfänger einen 6-W-Konzert-Lautsprecher mit Navi-Membran.

PLATTEN-PALETTE

Odeon- und Imperial-Neuheiten

Der Nachtrag Nr. 3 ist dem Osterfest gewidmet. Vor allem sei auf die Platte 0-28 020 „Warschauer Konzert“ hingewiesen, das von den Berliner Synfonikern unter Generalmusikdirektor Dr. W. Buschkötter gespielt wird. 0-28 047, 048 und 049 geben einen Querschnitt durch die Abraham-Operette „Die Blume von Hawaii“ mit Traute Richter, Sebastian Hauser, Clara Tabody und Otto Falvey. Diese Platten werden auch auf Wunsch in Spezialkopplungen für Zehnplattenspieler geliefert. Darüber hin-

aus gibt es eine reiche Auswahl aus Tonfilm und Kabarett.

Imperial steht wieder im Zeichen der guten Tanz- und Unterhaltungsmusik. Ludwig Manfred Lommel, allen noch als Sender Runxendorf bekannt, ist auf zwei Platten zu hören (19 323 und 19 328), einmal als „Bahnhof Runxendorf“ und „Dr. Paul Neugebauer hat Sprechstunde“.

Die Deutsche Grammophon Gesellschaft informiert

Der Matrizen-Austauschvertrag mit der amerikanischen Decca-Gesellschaft*, die Einführung der Langspielplatte sowie die erzielten Verbesserungen bei der Plattenherstellung veranlassen die Deutsche Grammophon Gesellschaft, in einer kürzlichen Pressebesprechung den derzeitigen Stand zu erläutern und vorzuführen. Das deutsche Schallplattengeschäft hat sich gut angelassen; rund 7 Mill. Platten aller Marken wurden 1950 im Inland verkauft. Auch der Umsatz der Deutschen Grammophon Gesellschaft hat sich dabei gegenüber dem Vorjahr um rund 30 % gesteigert. „Grammophon“, „Polydor“ und „Brunswick“ sind die drei Marken der Deutschen Grammophon Gesellschaft, die um eine große Anzahl Neuaufnahmen bereichert wurden. „Grammophon“ bringt hauptsächlich klassische und zeitgenössische Musik. Die voll-dynamische Langspielplatte (über die Methode der variablen Micrograde hatte die FUNK-TECHNIK seinerzeit berichtet) wird hierbei zur Aufnahme längerer Werke eingesetzt und erlaubt bei der üblichen Umdrehungszahl von 78 U/min eine etwa doppelt so lange Spieldauer. Ein Übergang auf geringere Umdrehungszahlen wie in den USA wäre technisch jederzeit möglich, wird aber für den deutschen Markt vorerst abgelehnt, um die Anforderungen an die Abspielapparaturen nicht zu sehr zu erschweren. Aus den neuen Aufnahmen auf Langspielplatten seien z. B. erwähnt: „Till Eulenspiegel“ von Richard Strauß, gespielt von den Berliner Philharmonikern unter der Leitung von Ferenc Fricasay, und „Polowetzer Tänze“ aus „Fürst Igor“ von Alexander Borodin, gespielt vom RIAS-Orchester unter Leitung von Ferenc Fricasay. „Polydor“ und „Brunswick“ blieben der leichteren Tanz- und Unterhaltungsmusik vorbehalten, wobei die Platten mit dem schwarzen „Brunswick“-Etikett für Originalaufnahmen der großen internationalen Stars bestimmt sind. Durch den Matrizen-Austauschvertrag mit der amerikanischen Decca Records Inc., der den beiden Beteiligten die völlige wirtschaftliche Selbständigkeit läßt, sind ab 1. März auch die amerikanischen Originalaufnahmen mit Bing Crosby, Mills Brothers, Andrew Sisters, Tommy Dorsey, Woody Herman, Charly Barlet, Stan Kenton, Armstrong, Ellington (um nur einige Namen aus der großen Reihe bekanntester Vertreter des Gesangs und der rhythmischen Musik zu nennen) auf „Brunswick“ zu haben.

Auf die Verminderung der Nebengeräusche bei allen Neuaufnahmen wurde größter Wert gelegt. Einwandfreieste Stichel und der Übergang von Wachs auf Folie brachte eine Senkung im Rauschpegel. Wünschenswert wäre noch eine Verringerung des Gewichtes des Abtastorgans (Schalldose), um die sehr gesteigerte Klanggüte durch die dann mögliche Verwendung anderer Preßmassen noch weiter zu heben. Der Frequenzumfang der Neuaufnahmen ist jetzt außerordentlich groß und reicht von 30 Hz bis über 14 kHz. Dieses breite Band kann praktisch überhaupt nur über die neuesten UKW-Empfänger verarbeitet werden. Wie eingehende Messungen zeigten, sind bei sorgfältiger Behandlung und guten Tonabnehmern 100 und mehr Abspielungen der Platten zulässig, ohne auch in den hohen Frequenzen Verluste zu erleiden. Die Dynamik liegt z. Z. bei etwa 45 db.

*) Die Holdinggesellschaft der Decca-Firmen (mit der Stammgesellschaft in England) hat ihren Sitz in Liechtenstein; mit dieser Gesellschaft hat die Telefunkenplatte GmbH einen Vertrag abgeschlossen, der zur Gründung der deutschen Teldec-Schallplattengesellschaft führte. Die Deutsche Grammophon Gesellschaft dagegen hat mit der großen amerikanischen Tochtergesellschaft, der Decca Records Inc., einen reinen Matrizen austauschvertrag vereinbart.

JOERN BORK

Feldstärkenmessung im Empfänger

Forschung und Industrie greifen immer wieder auf die Erkenntnisse zurück, die durch Amateure in aller Welt gesammelt werden. Um exakte Ergebnisse zu bekommen, ist es von größter Wichtigkeit, einen strengen Maßstab für die Beurteilung der Lautstärke eines empfangenen Trägers anzulegen. Auch gehört es zu den fundamentalen Höflichkeiten der Amateure, gegenseitig zuverlässige „S-Werte“ zu melden, denn sonst sind Verbesserungen am eigenen Sender oder an der Antenne in Frage gestellt. Es sollte daher jeder, der am Kurzwellensport Interesse findet, auch einmal das S-Meter in seinem Empfangsgerät auf ordnungsgemäße Funktion prüfen und diesen Anzeiger so eingegeln, daß eine leicht ablesbare Skala entsteht. Im Ausland ist es schon seit einiger Zeit üblich, kommerzielle Kurzwellenempfänger mit einem nach internationalen Lautstärkenstufen geeichten Meßgerät auszurüsten. Bei uns ist der Amateur immer noch teils auf selbstgebaute, teils auf Empfänger der ehemaligen Wehrmacht angewiesen, die größtenteils kein derartiges Meßgerät mit geeichter Skala besitzen. Das „National Bureau of Standards“ (NBS) hat in Verbindung mit der „Internationalen Amateur-Radio-Union“ (IARU) eine neunstufige Skala aufgestellt, die sich auch international eingebürgert hat. Als Maßstab wurde bei dieser Skala der in einem Kopfhörer erfassbare Lautstärkenbereich im Hinblick auf den nahezu logarithmischen Empfindlichkeitsverlauf des menschlichen Ohres herangezogen. Der Lautstärkenskala liegt bereits ein absoluter Pegel zugrunde im Gegensatz zu den üblichen Übertragungsmassen (Np und db), bei denen Verhältnisse zwischen Spannungen und Strömen bzw. Leistungen benutzt werden. — Die Reizschwelle des menschlichen Ohres wurde bei einer Schalleistung von 10^{-16} W/cm² bei 1000 Hz, entsprechend einem Schalldruck von $2 \cdot 10^{-4}$ dyn/cm² im Durchschnitt ermittelt. Dieser Wert wird mit 0 phon bezeichnet, wogegen die Schmerzschwelle bei etwa 130 phon liegt. Die oben erwähnte neunstufige internationale Skala erfaßt den Bereich zwischen 20 und 100 phon. Bei den üblichen Kopfhörern¹⁾ erzeugt ein Volt Klemmenspannung eine Laut-

stärke von etwa 74 phon. Dieser Definition gemäß gab das NBS die Klemmenspannung am Hörer für „S 5“ mit 0,2 Volt und für „S 7“ mit 2,0 Volt an. Geringfügig hiervon abweichende Werte wurden vor Jahren in einer deutschen Veröffentlichung genannt²⁾. Die dort angegebene Beziehung zwischen S-Stufe und Kopfhörerspannung ist in Abb. 1 grafisch aufgetragen. Sie wurde aus Reihenmessungen mit den üblichen 4000-Ohm-Kopfhörern (Impedanz 12 kOhm) ermittelt; die stark ausgezogene Gerade hat eine Steigung von 8,3 db pro S-Stufe. Der weiterhin gestrichelt eingetragene obere und untere Kurvenast verdeutlicht — ebenfalls aus Reihenbeobachtungen — die rein gehörmäßigen Lautstärkenbeurteilungen. Hier gibt es bekanntlich zwei Beobachtungsmethoden, die das objektive Ergebnis verhindern: für den oberen Kurvenast einmal die Festlegung des stärksten hörbaren Signals als „S 9“ und die Interpolation der unteren Werte. Hierzu gehören noch die sogenannten „Gefälligkeitsangaben“, bei denen bekanntlich oft S 9 und mehr gemeldet wird, wo manchmal nur S 7 richtig wäre. Der untere gestrichelte Kurvenast kommt dagegen

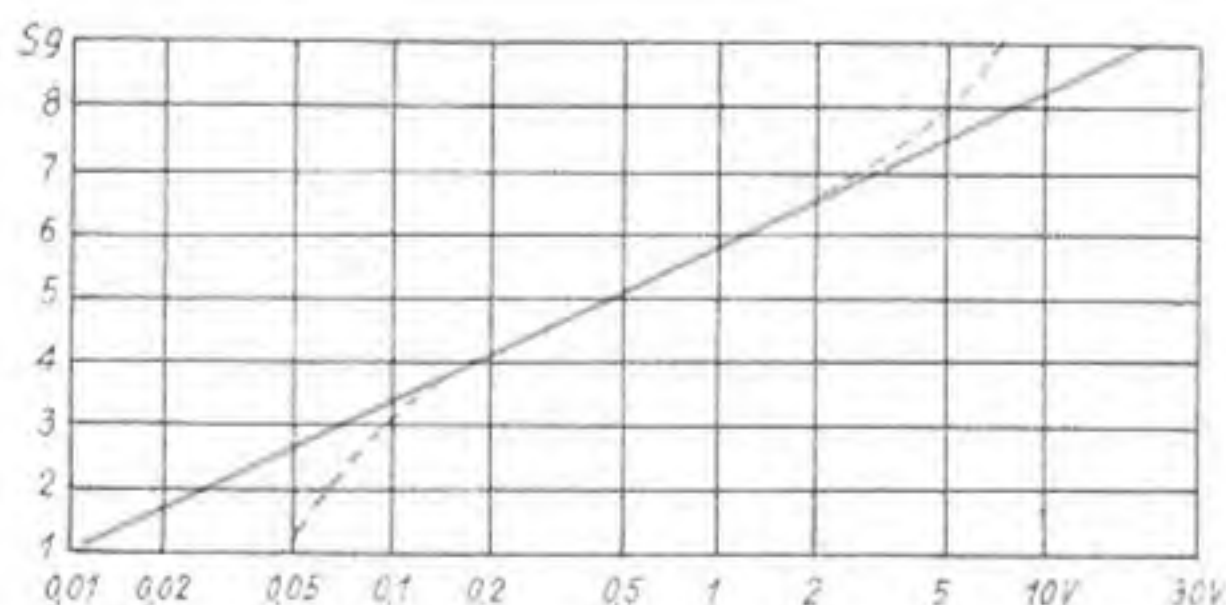


Abb. 1. S-Stufen in Abhängigkeit von der Kopfhörerspannung nach J. Fuchs

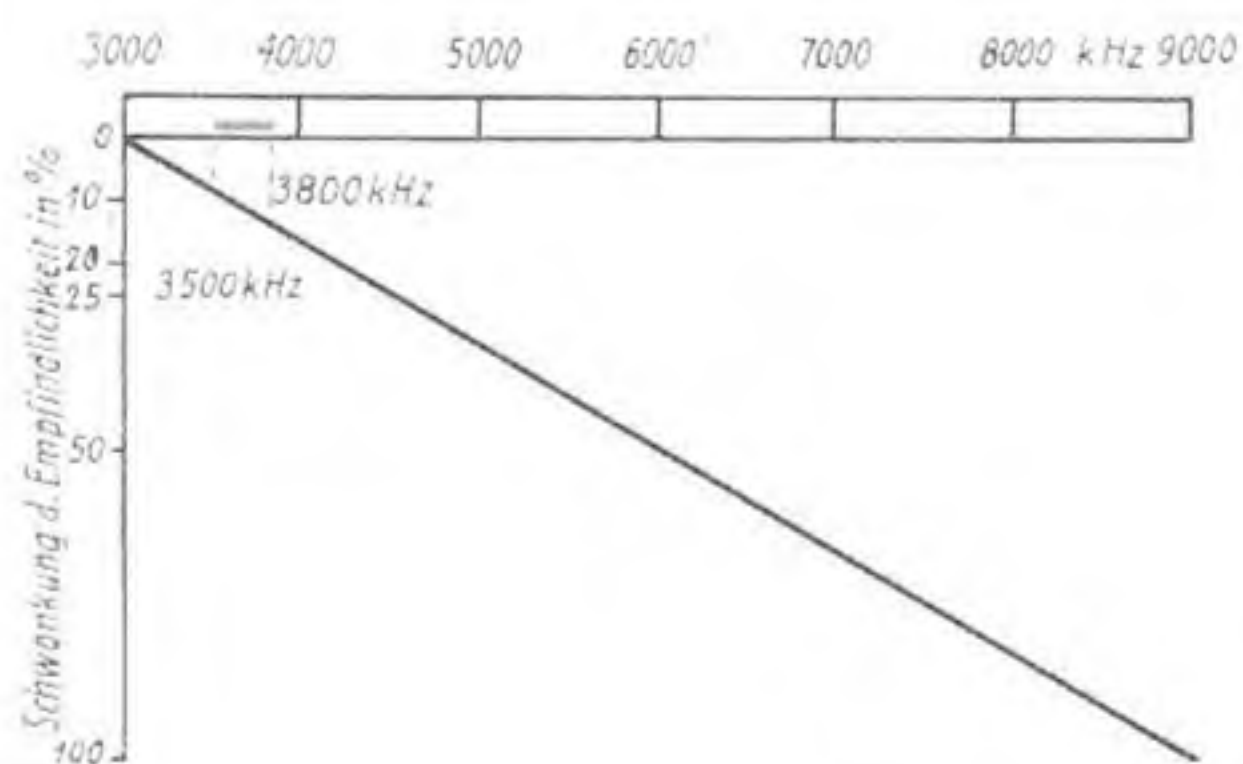
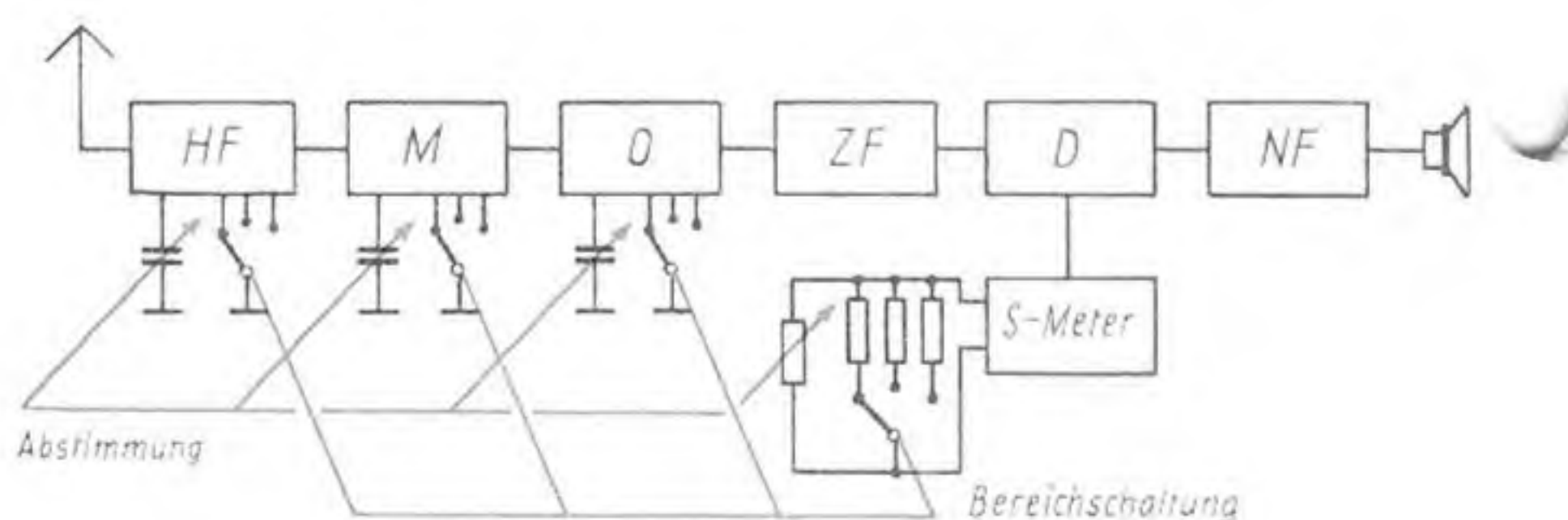


Abb. 2. Ein kleiner zu erfassender Frequenzbereich innerhalb des Gesamtbereiches ermöglicht eine gute Eichung des S-Meters

Abb. 3. Angleichung der Anzeigeempfindlichkeit an die Eingangsempfindlichkeit des Empfängers



manchmal bei kleineren Lautstärken zustande, da hier rein subjektiv vielfach eine Kombination mit der Lesbarkeitskala vorgenommen wird, wobei also leicht das Verhältnis von Signal-/Störspannung und nicht der Absolutwert des Signals angegeben wird. Nun ist die neunstufige „S-Skala“ ursprünglich nur bei der Verstärker- und Fernsprechtechnik eingeführt worden, im Funkverkehr ist diese Skala erst später aufgetaucht. Da aber der Störabstand in der Fernsprechtechnik nicht so entscheidend für die Lesbarkeit ist (Störabstand

fast immer über 5 Np), mußte der Begriff „Lautstärke“ für die Funktechnik abgewandelt werden. Die „Lautstärke“ im Funkverkehr ist nur noch ein Maß für den einfallenden Träger („S“ = strenght) und sagt keinesfalls etwas über die Lesbarkeit des Signals aus. Den „S-Meterwert“ muß man also als eine direkte Funktion der HF-Spannung am Empfängereingang ansehen. Diese Tatsache wird oft übersehen. Treibt man diese Überlegung noch weiter, könnte man, wenn ein strenger Maßstab angelegt wird, daraus folgern, daß von einer Eichung des „S“-Meters nur an einer bestimmten Stelle des empfangenen Bereiches gesprochen werden darf. Bekanntlich ist bei einem Empfänger die Eingangsempfindlichkeit sehr unterschiedlich, denn das LC-Verhältnis der Eingangskreise ist, je nach Größe des durchstimmbaren Bereiches, mehr oder weniger starken Schwankungen unterworfen. Diese, in Verbindung mit dem Gleichlauffehler, der sich im Superhet nur selten ganz vermeiden läßt, bringen im Extremfalle ganz erhebliche Meßfehler. Es ist aber, vom Amateurstandpunkt aus gesehen, sehr oft weniger wichtig, einen ganzen Kurzwellenbereich „S“-metermäßig richtig zu erfassen, sondern es kommt dem Amateur nur darauf an, z. B. die Frequenzen zwischen 3500 und 3800 kHz richtig zu messen. Ist der zu erfassende Bereich relativ klein gegenüber dem Gesamtbereich (Beispiel: Gesamtbereich von 3000 kHz bis 9000 kHz; mit dem „S“-Meter zu erfassender Bereich von 3500 bis 3800 kHz siehe auch Abb. 2), dann kann man auch zu einer guten Eichung kommen, ohne daß die oben angeführten Fehler berücksichtigt zu werden brauchen, wenn man die „S“-Metereichung in der Mitte des Bereiches (in diesem Falle bei 3650 kHz) vornimmt. Entspricht aber der Bereich, den man erfassen will, etwa dem ganzen Band (im angeführten Beispiel 3000 ... 9000 kHz), dann muß man den Gleichlauffehler und die wechselnde Eingangsempfindlichkeit des Empfängers in Rechnung stellen und ausgleichen. An einem wechselnden LC-Verhältnis und damit einer wechselnden

Eingangsempfindlichkeit der ganzen Empfangsanordnung kann man nichts ändern. Eine Abhilfe ist nur in der Form zu schaffen, daß versucht wird, die Eingangsempfindlichkeit an der „S“-Meterstufe zu linearisieren. Ein Potentiometer, das mit dem Abstimmcondensator mechanisch gekuppelt ist, hat dann seinen kleinsten Widerstandswert, wenn die Vorkreise das günstigste LC-Verhältnis erreicht haben. Der Widerstandswert des Potentiometers nimmt mit schlechter werdenden LC-Verhältnissen wieder zu, er ändert sich somit in Abhängigkeit von der Eingangsempfindlichkeit. Hat der zu linearisierende Empfänger mehrere Bereiche, dann ist es ebenfalls notwendig, die Anzeige in

¹⁾ bei 1000 Hz ist der Scheinwiderstand eines Kopfhörers etwa 20 kOhm.

²⁾ Dr. J. Fuchs, Praktische Grundlagen für einfache Lautstärkenmessungen, CQ 1939, Heft 10/11, S. 148.

den einzelnen Bereichen einander anzugleichen. Der Wellenbereichschalter bekommt für diesen Zweck eine besondere Schaltebene, die das Potentiometer mit Hilfe von Festwiderständen so „shuntet“, daß in jedem Bereich die entsprechende Empfindlichkeit des „S“-Meters erzielt wird. Wie aus dem Prinzipschema (Abb. 3) ersichtlich ist, verbleibt der Empfänger HF, ZF und NF in seinem ursprünglichen Zustand, es ändert sich wohlgerneht nur die Empfindlichkeit der Anzeigestufe. Für die Widerstände und Potentiometer können keine bestimmten Werte angegeben werden. Durch orientierende Versuche am Gerät muß zunächst festgestellt werden, in welcher Größe sich die Eingangsempfindlichkeit a) in den einzelnen Bereichen und b) in einem Bereich ändert. Da diese Werte bei den verschiedenen Empfängern außerordentlich unterschiedlich sind, lassen sich die Widerstandswerte, die auf diese Weise gefunden wurden, nicht verallgemeinern. Es sei noch erwähnt, daß ein derartig linearisierter Empfänger natürlich zum Ausmessen von Antennen usw. Verwendung finden kann. In der HF-Meßtechnik wird ein solcher Empfänger immer wieder von Vorteil sein.

Die einfachste Form einer „S“-Meterstufe ist die direkte Messung der Regelspannung (Abb. 4). Das eigentliche „S“-Meter würde bei dieser Methode eine logarithmische Skala bekommen, die eine genaue Ablesung sehr erschwert. Es handelt sich hier um einen Abstimm-anzeiger, der, mit einem „Magischen Auge“ versehen, viel bessere Dienste leistet (in Abb. 4 gestrichelt umrandet)

EF 41 = letzte ZF

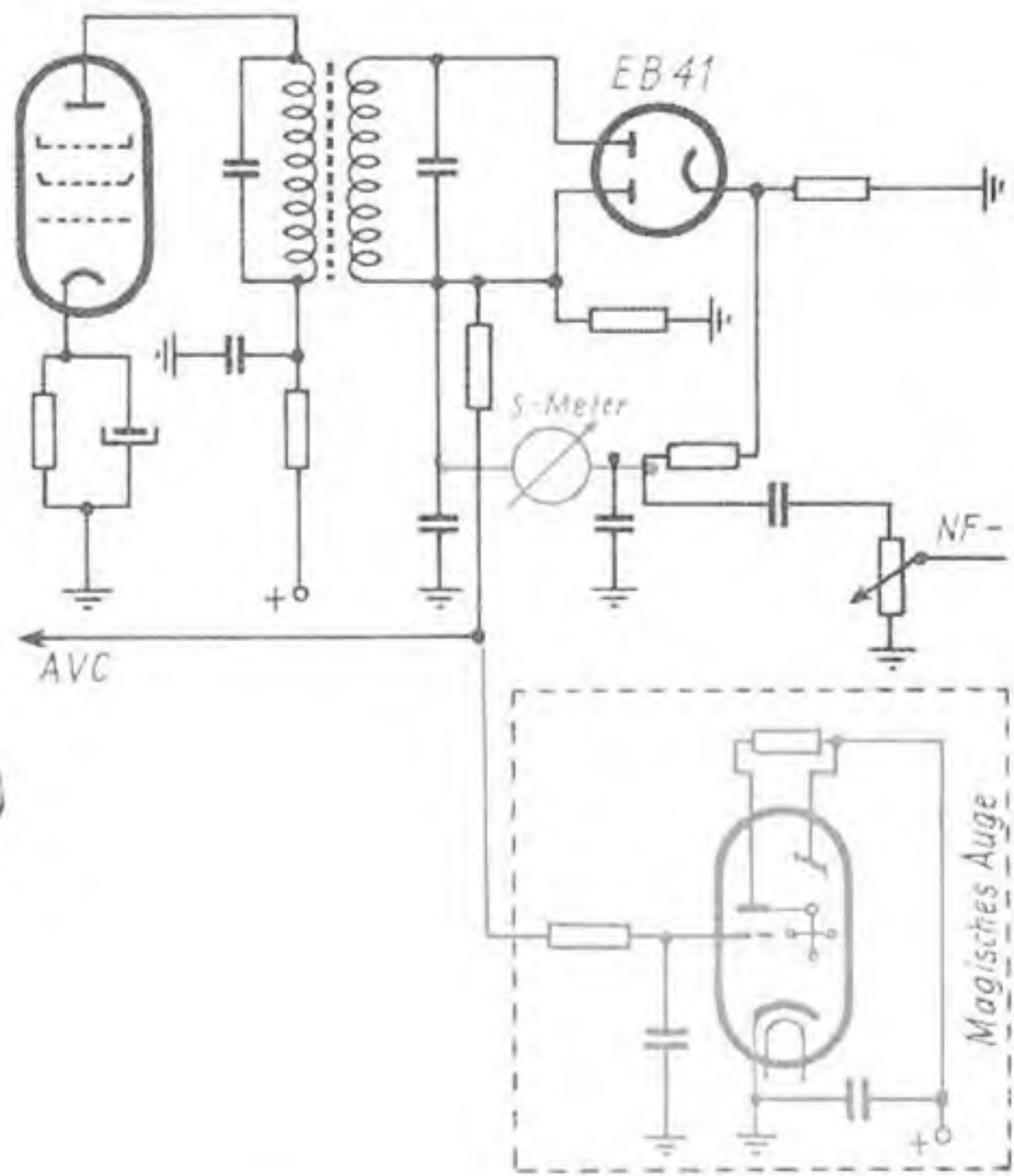
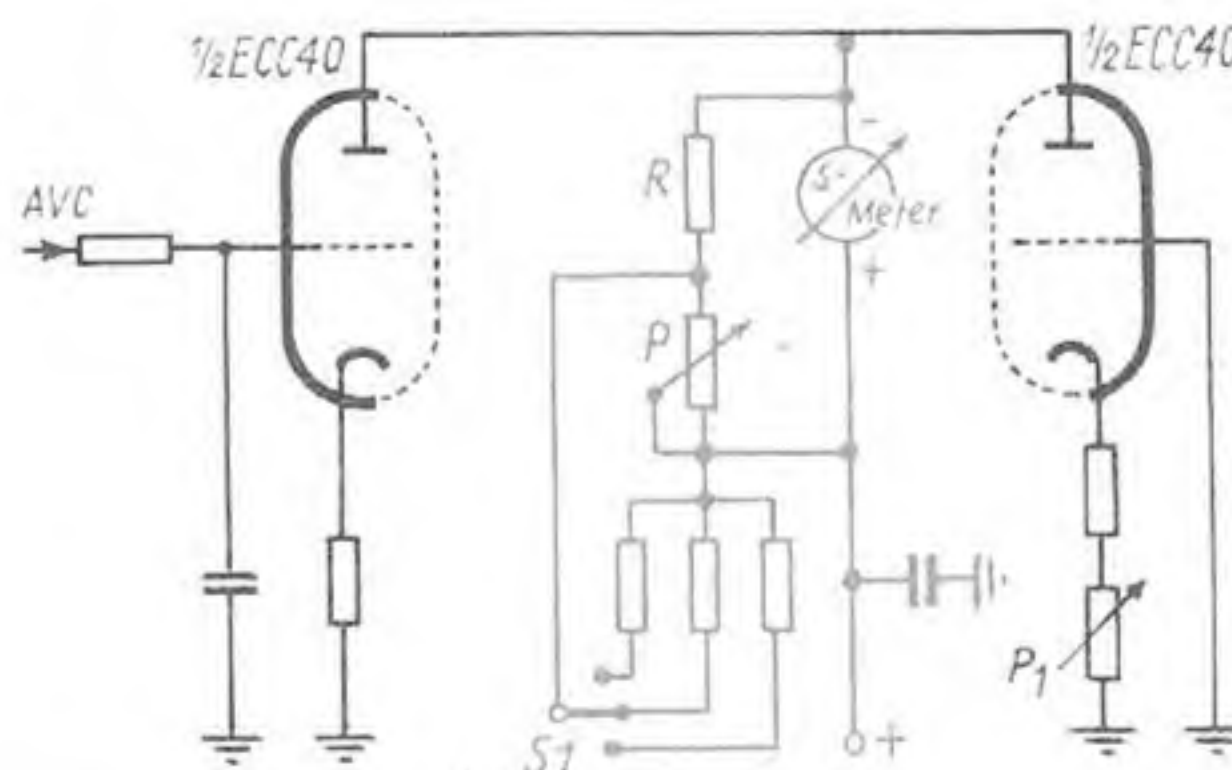


Abb. 4. Messung der Regelspannung mit S-Meter bzw. Magischem Auge

und der noch dazu empfindlicher ist. Um eine lineare Skalenanzeige den logarithmischen Werten anzunähern, empfiehlt sich eine Brückenschaltung nach Abb. 5. Hiermit erhält man eine annähernde lineare „S“-Meterskala unter der Voraussetzung, daß als Anzeigeelement ein Typ Verwendung findet, der eine besondere Form der Polschuhe aufweist (ähnliche Instrumente werden bei Belichtungsmessern benutzt). Der Parallelwiderstand zum Anzeigeelement ist aufgeteilt (R und P). P ist das oben erwähnte Potentiometer, das seinen Widerstandswert in Abhängigkeit von der Eingangsempfindlichkeit verändert, R ein Festwiderstand, der das Instru-

ment auf seinen aperiodischen Grenz-zustand dämpft. Das Potentiometer P₁ in der Katode der zweiten Triodenhälfte braucht nur einmal eingestellt zu werden. Das Instrument bekommt dadurch eine elektrische Nullpunktkorrektur. Diese Brückenschaltung ist nicht spannungsabhängig und auch nicht alterungsempfindlich. Beides sind nicht zu übersehende Vorteile, die eine gelegentliche Nacheichung ersparen.

In den USA geschieht die Eichung einer „S“-Meterstufe im allgemeinen in folgender Art: Meßsender und der zu eichende Empfänger werden durch eine Antennennachbildung verbunden. Die Bandbreite des Empfängers wird auf 1000 Hz eingeregelt. Die automatische Regelung des zu untersuchenden Empfängers ist eingeschaltet, die Betriebsart „A 1“. Das Empfindlichkeitsrauschen des Empfängers muß nun mit dem Lautstärkereglern auf 0,04 Volt eingeregelt werden. Der jetzt eingeschaltete Meßsender (Einbrennzeit des Meßsenders beachten!) soll mit 1000 Hz Interferenz einen Träger erzeugen, der den NF-Pegel auf 0,05 Volt erhöht. Diese Einstellung entspricht der Stufe „S 1“ und



Schalter S1 = mechanisch mit Wellenschalter gekuppelt!

Abb. 5. RVM in Brückenschaltung als S-Meter

muß auf der Skala des „S“-Meters markiert werden. Der Meßsenderträger wird nun jeweils in Schritten von 10 db vergrößert. Aus der Abb. 8b und c kann entnommen werden, daß bei +80 db die Stufe „S 9“ erreicht ist. Da aber in der drahtlosen Übertragungstechnik Träger-schwankungen vorkommen, die weit größer sind, ist es günstig, das „S“-Meter über die Stufe „S 9“ hinaus weiter zu eichen, und zwar wieder in Stufen von +10 db. Erfahrungsgemäß reichen +120 db für alle vorkommenden Fälle aus. Die Stufen über „S 9“ werden dann z. B. „S 9 + x db“ bezeichnet. Nach dieser Eichung der „S“-Meterstufe ist der Empfänger also zu einem Feldstärkenmesser erweitert worden.

Der Vollständigkeit halber sollen hier noch einige weitere Schaltungen für „S“-Meterstufen besprochen werden. In der Abb. 6a wird eine Röhre im ZF-Teil als Anzeigerrohr benutzt. Die dem Gitter zugeführte Regelspannung AVC läßt am Außenwiderstand R_{a1} eine dem Trägerwert proportionale Spannung abfallen. Um das Meßgerät im Gleichgewicht zu

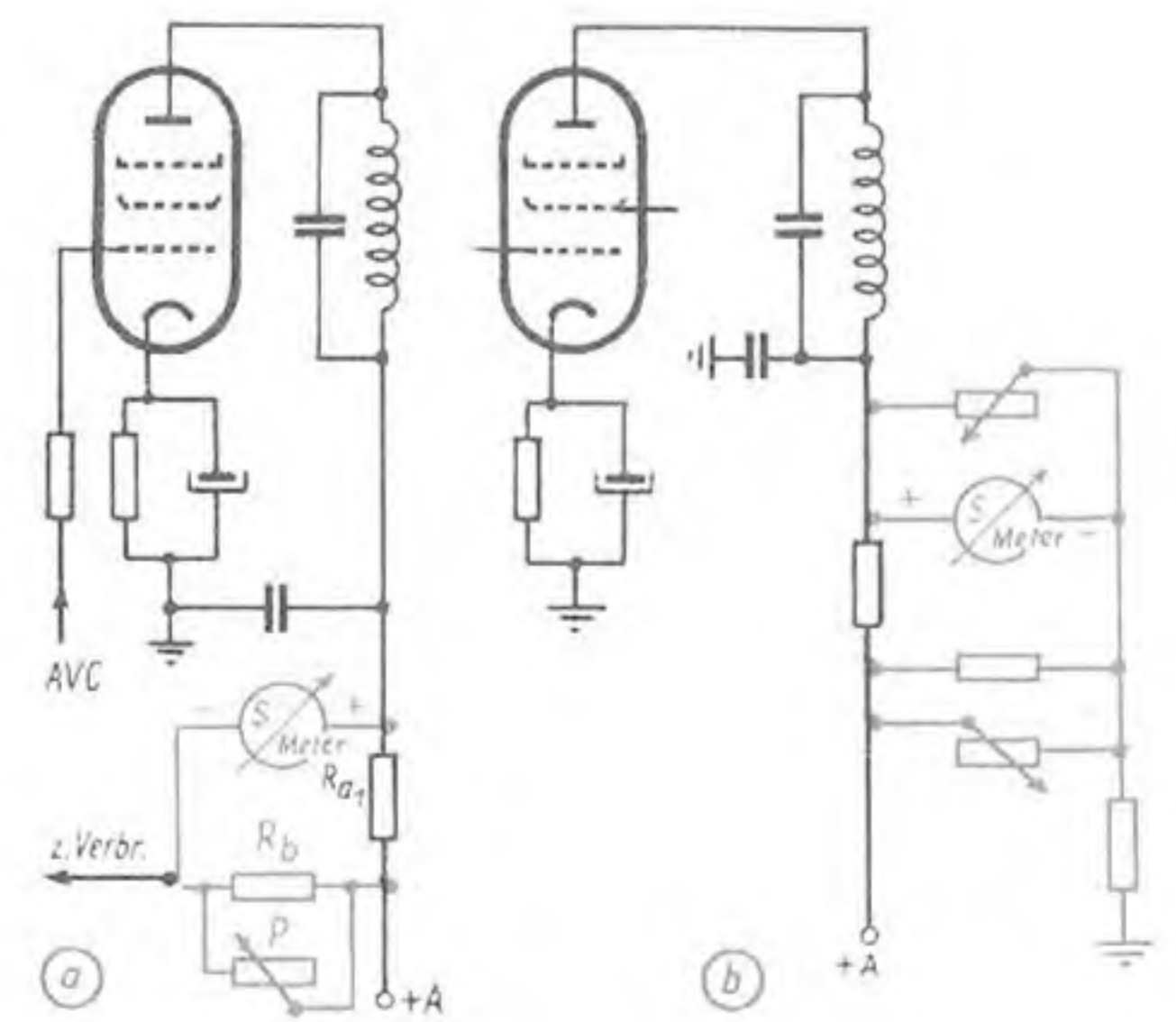


Abb. 6. Zwei S-Meterschaltungen in einer geregelten ZF-Stufe

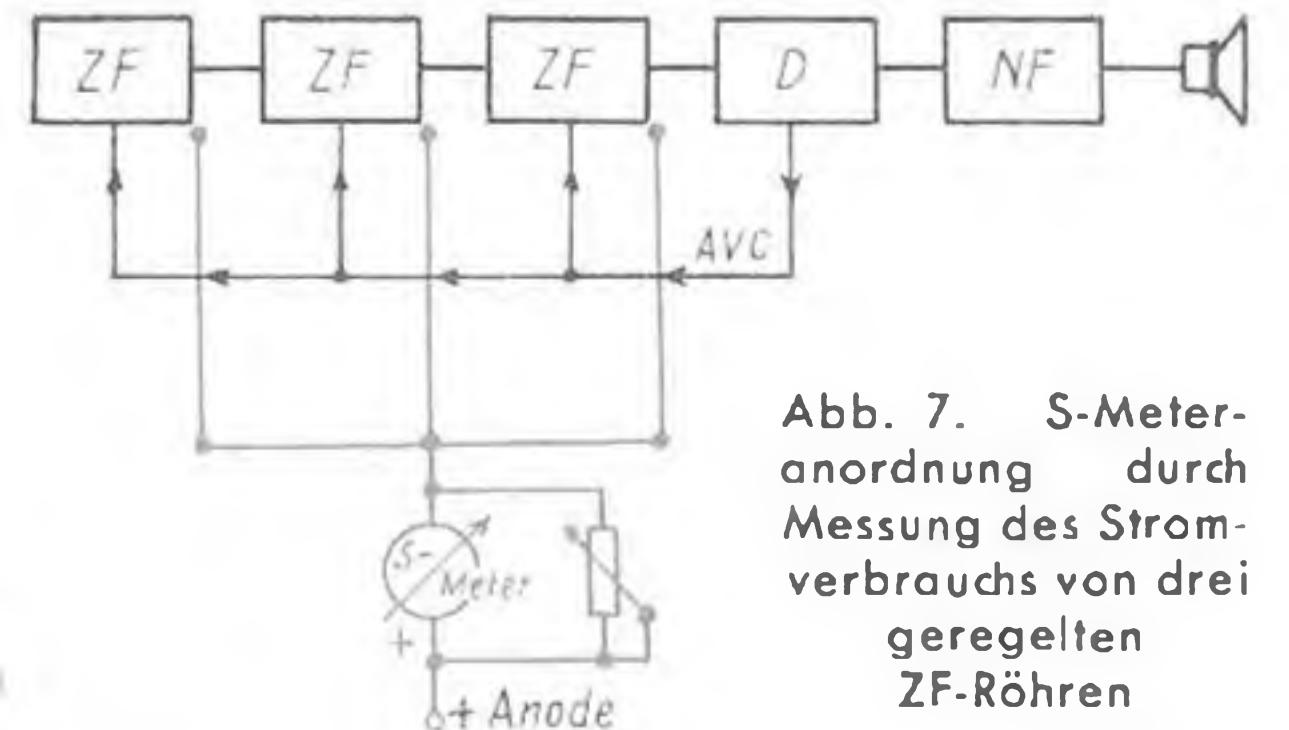


Abb. 7. S-Meteranordnung durch Messung des Stromverbrauchs von drei geregelten ZF-Röhren

halten, wird über den Widerstand R_b eine Leistung entnommen. Über R_b könnte z. B. eine Stufe wie der erste Überlagerer gespeist werden. Diese dem Widerstand R_b entnommene Leistung erzeugt einen Spannungsabfall, der gerade so groß ist, daß das „S“-Meter nahezu wieder auf den Nullpunkt zurückgeht. Mit dem Potentiometer P läßt sich eine elektrische Nullpunktkorrektur vornehmen.

Die Abb. 6b unterscheidet sich von der „S“-Meterstufe in Abb. 6a nur dadurch, daß die Brückenspannung durch einen Spannungsteiler gegen Minusanode erzeugt wird.

Das Prinzipschaltbild 7 zeigt eine „S“-Meteranordnung, die den Stromverbrauch von drei geregelten Zwischenfrequenzröhren anzeigt. Natürlich ist der Stromverbrauch in unmittelbarer Abhängigkeit von der Spannung, die am Eingang des Empfängers liegt. Das eigentliche Meßgerät für diese Schaltung müßte allerdings seinen Nullpunkt auf der rechten Seite haben, damit die Anzeige in der gewohnten Art — von links nach rechts — vor sich geht. Es ist natürlich auch eine Abhilfe zu schaffen, wenn das Meßgerät beim Einbau um 180° gedreht, also auf dem Kopfe stehend, eingebaut wird.

Die Leitertafel in Abb. 8 zeigt die Beziehungen zwischen Neper (Np), Dezibel (db) und phon. Aus der Leiter d und e ist zu erkennen, daß eine Spannung von einem Volt bei 1000 Hz eine Lautstärke von 74 phon erzeugt.

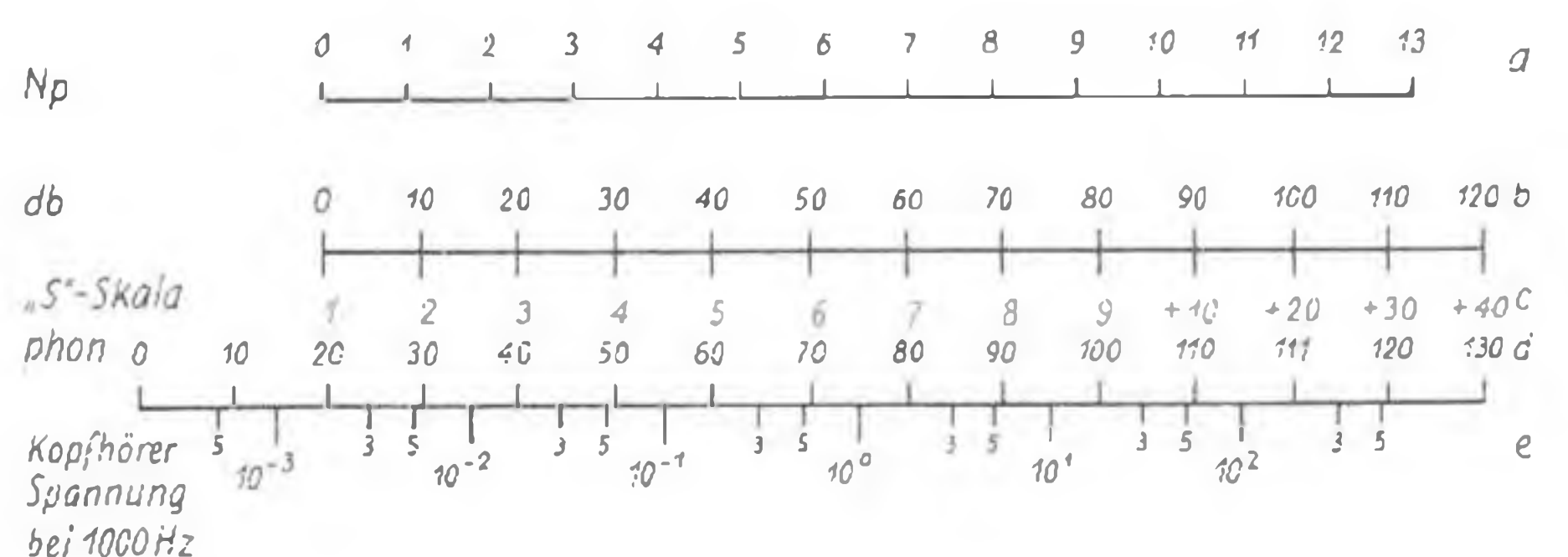


Abb. 8. Leitertafel für Neper, Dezibel, phon, Kopfhörerspannung und S-Stufen-Einteilung

DER WOBBLER

Von K. DIKO

als Prüfgerät und Reparaturhilfe für AM- und FM-Empfänger*)

Wohl jeder Händler und Großhändler muß fast täglich feststellen, daß die angelieferten Rundfunkempfänger auf dem Transport gelitten haben. Eine Überprüfung vor dem Verkauf wird deshalb jeder gewissenhafte Verkäufer vornehmen. Aber wie geht diese Prüfung vor sich?

Wenn das Gerät spielt und keine äußeren Schäden aufweist, dann wird es einfach als gut befunden. Die Skalengenauigkeit prüft meistens ohnehin jeder Kunde, bevor er sich ein Gerät kauft. Das bedeutet, daß er unbewußt den Oszillatorabgleich kontrolliert. An die ZF denkt jedoch kaum jemand, es

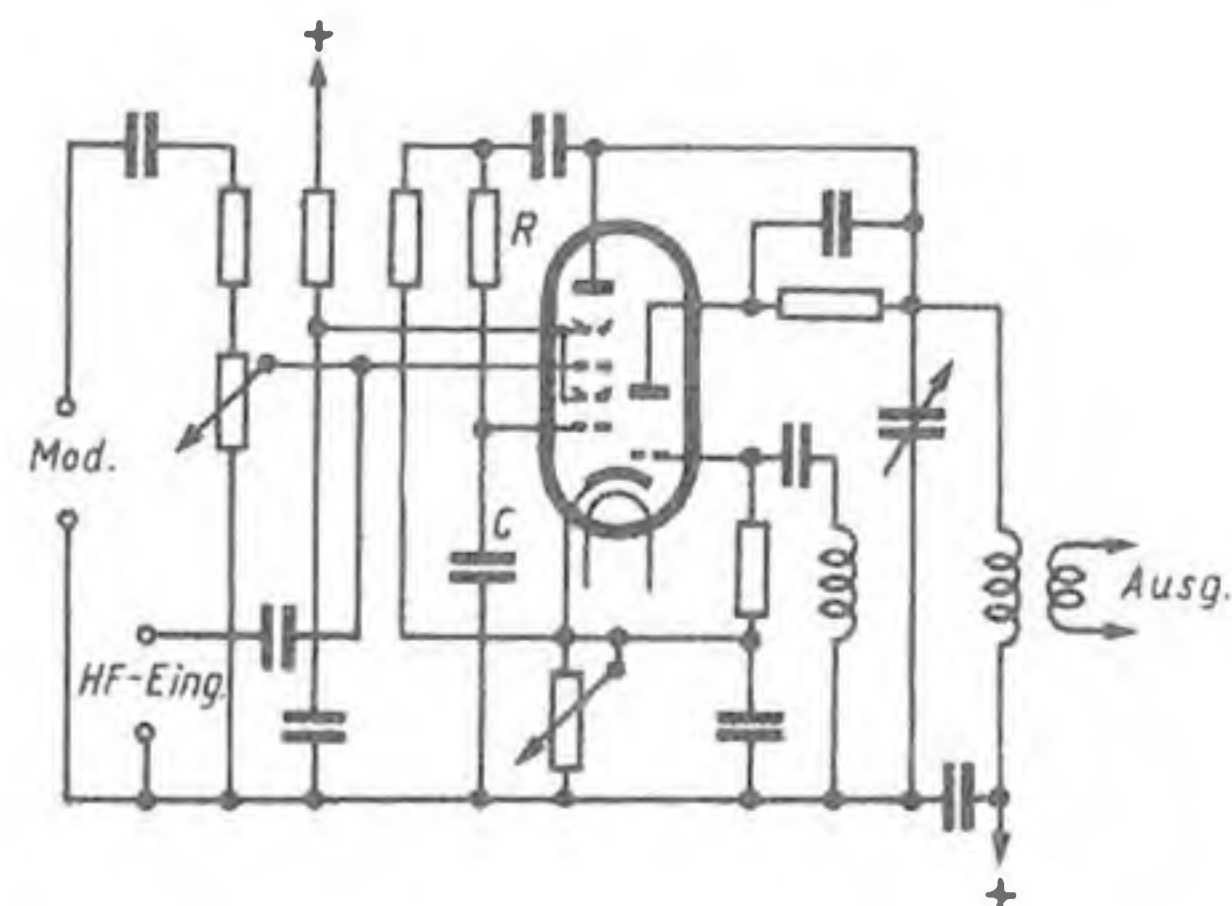


Abb. 1. Prinzipschaltung eines Wobbelzusatzes

sei denn, daß beim Auspacken ein paar Abgleichkerne danebenliegen. Zwischen herausgefallenen und festen Abgleichkernen liegt jedoch der große Spielraum von losen, zum Teil ganz geringfügig verdrehten Kernen, auf die meist nicht geachtet wird. Nun kann man natürlich nicht an allen Kernen drehen, um festzustellen, ob sie fest sind. Denn wird dabei ein Kreis verstimmt, so muß man zwangsläufig die ganze ZF neu abgleichen, und da das jeder weiß, hütet man sich, diesen Versuch zu machen. Also bleibt es bei den losen Kernen, denn abgegliche Kreise bedeuten ein gewisses Heiligtum, an dem nicht gerührt

*) Mitteilung aus dem Technischen Laboratorium Klaus Heucke.

werden darf, und das ist auch richtig so. Eine radikal verstimmte ZF erkennt man schon an der Skalengenauigkeit, schlechten Empfindlichkeit und Trennschärfe, die heute nach dem neuen Wellenplan so besonders wichtig ist. Eine leichte Verstimmung nur eines einzigen Kreises verdirbt jedoch die Trennschärfe und ist nur nach einer punktweisen Aufnahme der Bandfilterkurve festzustellen. Es dürfte aber wohl kaum einen Händler geben, der sich diese Mühe macht. Das gleiche gilt für losgerissene ZF-Spulen, die im ZF-Becher so schön getarnt sind, besonders dann, wenn die Abgleichöffnungen von dem Hersteller versiegelt werden. Und welcher Händler öffnet die Siegel nur auf Verdacht, um sich von der einwandfreien Beschaffenheit des ZF-Filters zu überzeugen, denn jeder Kunde legt mit Recht Wert darauf, ein Gerät mit unverletzten Siegeln zu erhalten, zumal auch die Garantiepflicht z. T. davon abhängig gemacht wird.

Wie kann man nun aber ein Gerät schnell und zuverlässig prüfen, ohne eine Veränderung, einen Eingriff oder Ausbau des Chassis vornehmen zu müssen? Das ist heute kein Problem mehr, denn es gibt dazu frequenzmodulierte Prüfsender, Wobbler genannt, die mit einem Tastkörper und Oszillografen auch ungelerten Arbeitskräften die vorstehend beschriebenen Fehler eines Rundfunkempfängers eindeutig vor Augen führen.

Der einfachste Wobbelzusatz, der allerdings in Verbindung mit einem Meßsender betrieben werden muß, besteht nur aus einer Röhre und einem entsprechenden Netzteil. Diese Röhre besitzt zwei Funktionen, für die eine ECH 4 oder UCH 5 sehr gut geeignet ist, denn bei diesen beiden Röhrentypen sind G_1 des Triodensystems und G_2 des Hexodensystems nicht innerlich verbunden, sondern getrennt herausgeführt. Das Triodensystem arbeitet als Oszillator mit einer Frequenz von 6 MHz. Während das Hexodensystem als Impedanzröhre zu dem Oszillatorkreis parallel geschaltet ist und so für die Frequenz mitbestimmend ist. Die Größe dieser Impedanz ergibt sich aus der Beziehung

$$L' = \frac{R \cdot C}{S}$$

Hierin bedeutet S die Steilheit der Impedanzröhre, während R und C einen

Spannungsteiler bilden, der zwischen Anode—Gitter—Katode liegt. Abb. 1 zeigt das Prinzipschaltbild eines Wobbelzusatzes.

Über die Arbeitsweise soll hier nur kurz erwähnt werden, daß die an der Anode liegende HF-Spannung an G_1 des Hexodensystems um 90° nacheilend auftritt, die wiederum einen Anodenstrom steuert, der ebenfalls der an der Anode liegenden HF-Spannung um 90° nacheilt. Von den Anschlußpunkten Anode und Katode aus gesehen, verhält sich diese Schaltung also wie eine Induktivität, deren Größe unter anderem auch von der Steilheit S und diese wiederum von der jeweiligen Gittervorspannung abhängig ist. Überlagert man der festen Gittervorspannung eine Wechselfspannung, so ändert sich dementsprechend die Steilheit und damit auch die Frequenz. Wird nun statt einer Wechselfspannung die Kippspannung eines Oszillografen zur Frequenzänderung benutzt, so verläuft die Kippspannung auf der Katode.

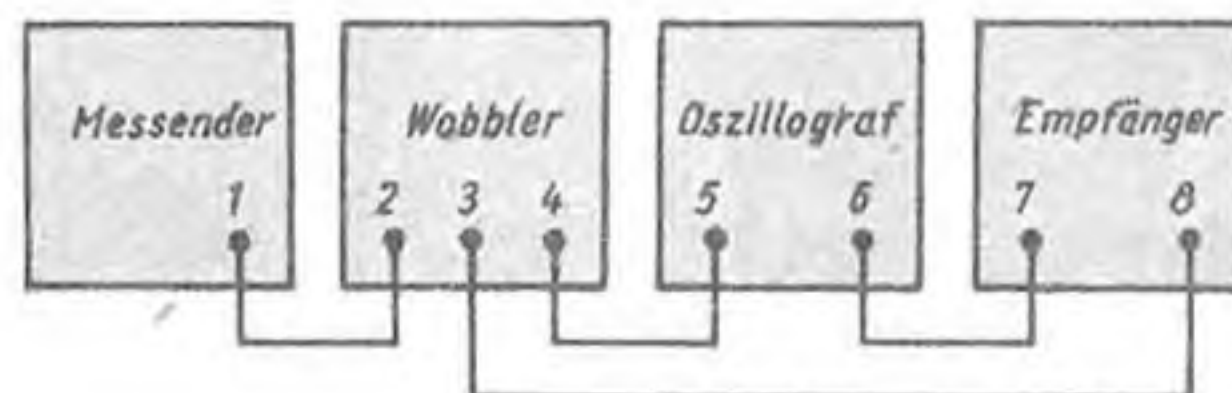


Abb. 4. Wobbler-Meßplatz; 1. Meßsenderausgang, 2. Wobbler-HF-Eingang, 3. Wobbler-Ausgang, 4. Wobbler-Modulationseingang, 5. Kippspannung, 6. Verstärkereingang, 7. ZF-Filter, 8. Empfänger-eingang des Wobbler-Meßplatzes

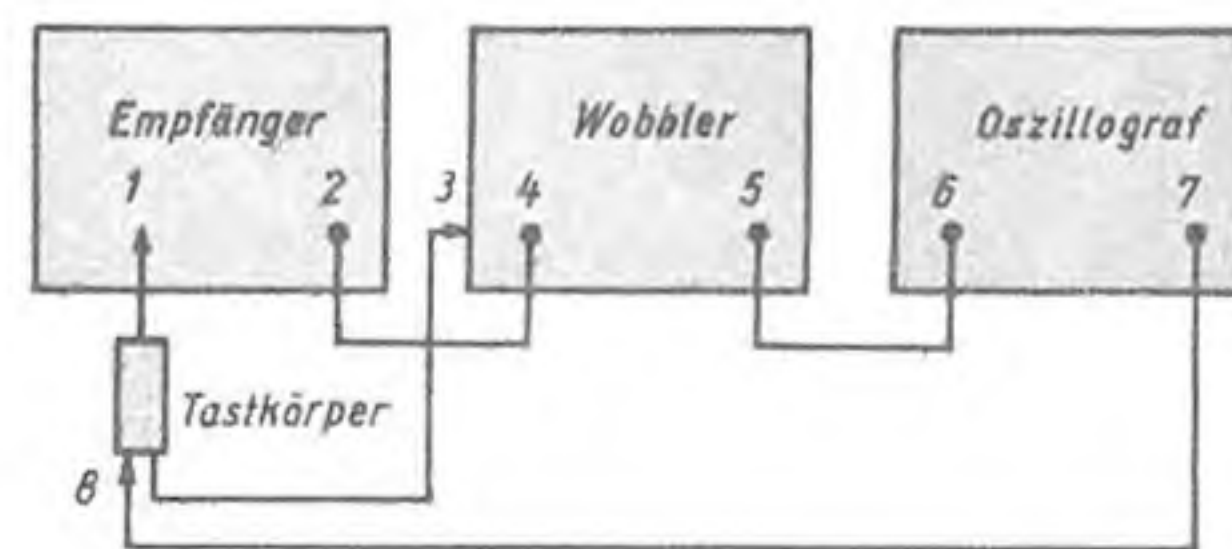


Abb. 5. Aufbau eines Wobblers mit eingebautem Hilfsoszillator und Tastkörper; 1. Tastkörperspitze, 2. Empfängereingang, 3. Tastkörperspeisung, 4. Wobbler-Ausgang, 5. Wobbler-Modulationseingang, 6. Kippspannung, 7. Verstärkereingang, 8. Tastkörperausgang

strahlröhre der Frequenzänderung direkt proportional. Die mit der Kippspannung frequenzmodulierte HF-Spannung kann nun über ein frequenzabhängiges Glied an den Meßplattenverstärker geführt werden. Man sieht dann auf der Katodenstrahlröhre die Durchlaßkurve des frequenzabhängigen Gliedes. Da nun ZF-Bandfilter und ganze ZF-Verstärker frequenzabhängige Glieder bzw. Filter darstellen, wird bei diesen die Bandfilterkurve in Abhängigkeit von der Frequenz auf der Katodenstrahlröhre abgebildet, genau so, als ob man die Bandfilterkurve mit einem Meßsender punktweise aufnimmt und dann aufzeichnet, nur mit dem Unterschied, daß eine punktweise Aufnahme wesentlich mehr Zeitaufwand erfordert, und die Kurve auf der Katodenstrahlröhre auch noch spiegelbildlich sichtbar ist. Dies hat den großen Vorteil, daß die Ausläufe zu beiden Seiten der Bandfilterkurve besser zu be-

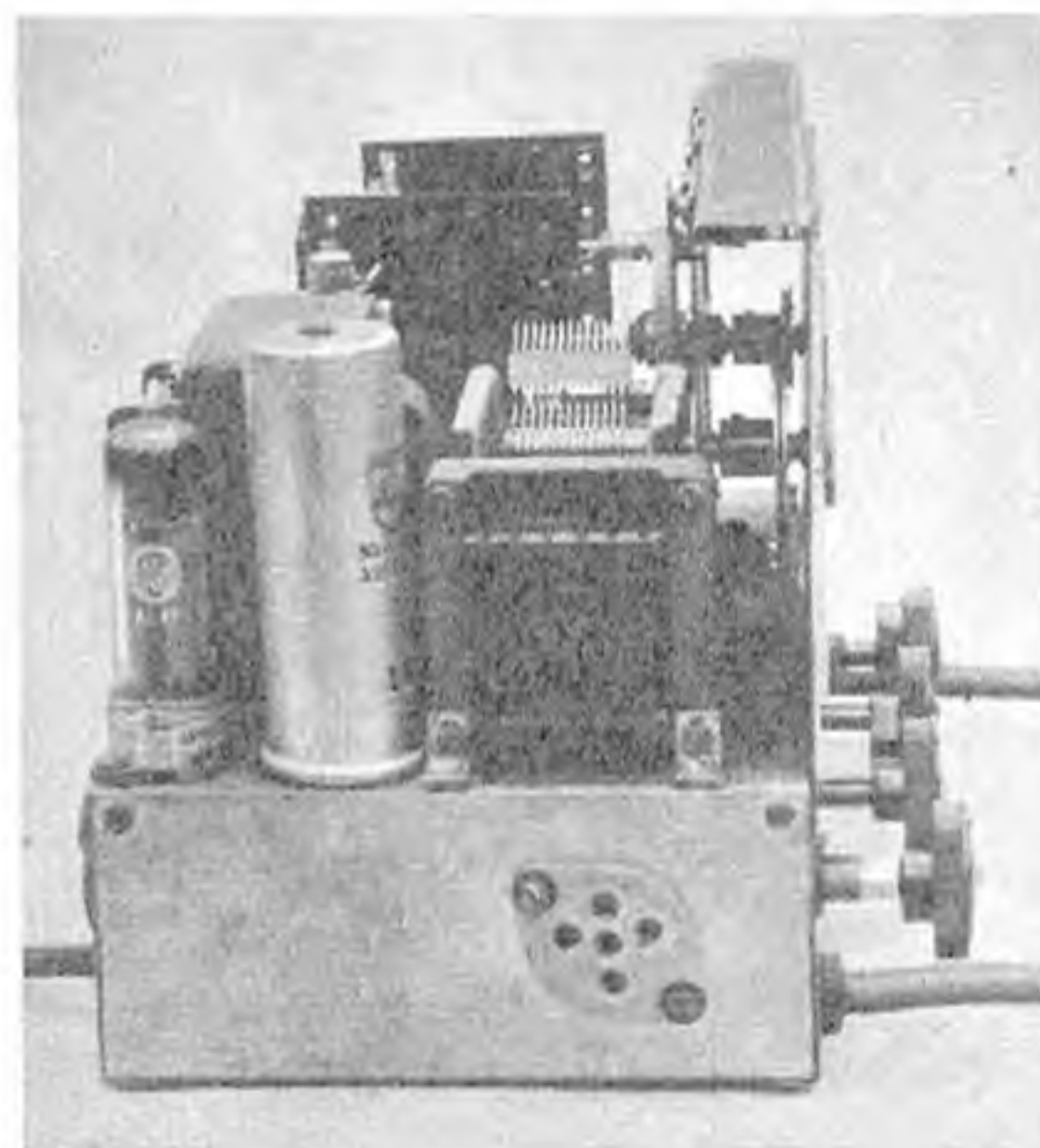
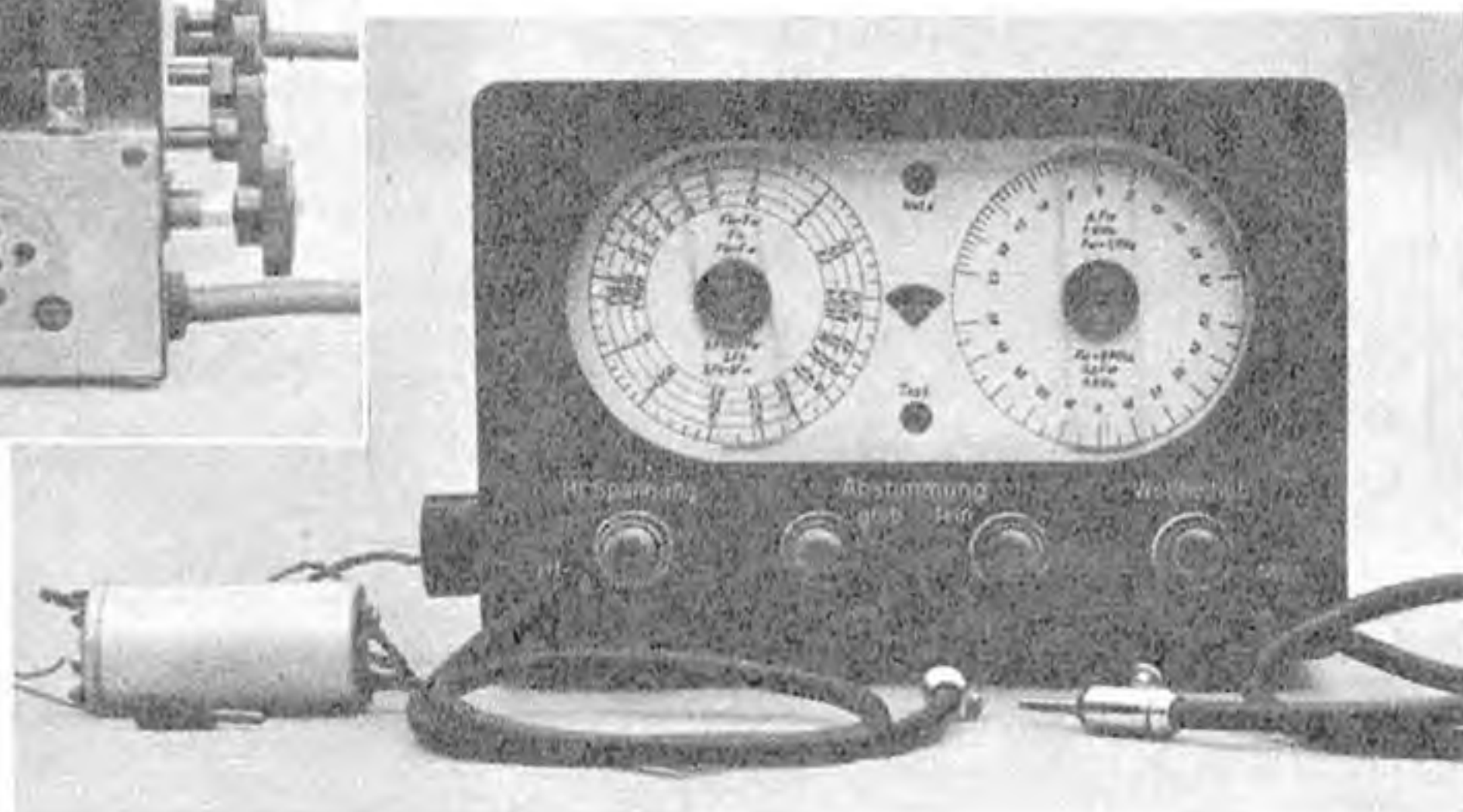


Abb. 2. Allstromwobbler WO 605, Seitenansicht ohne Gehäuse

Abb. 3. Vorderansicht des Wobblers WO 605



obachten und zu beurteilen sind. Für Untersuchungen, Abgleich und Prüfungen von AM-Empfängern genügt ein kleiner Einröhren-Wobbelzusatz. Die Zusammenschaltung von Meßsender, Wobbler, Prüfling und Oszillografen zeigt Abb. 4.

Der Wobbelzusatz besitzt nun eine Frequenz von 6 MHz. Um eine Meßfrequenz F von 470 kHz zu erhalten, wird die Wobblerfrequenz F_0 von 6 MHz mit einer Frequenz F_m des Meßsenders überlagert und die Differenzfrequenz, die sich dabei ergibt, als Meßfrequenz F verwendet. Die Frequenzmodulation bleibt dabei in der Meßfrequenz erhalten. Aus der Beziehung:

$$F = F_0 + F_m \text{ oder } F = F_0 - F_m$$

ergibt sich, daß der Meßsender auf eine Frequenz von

$$F_m = F_0 + F \text{ oder } F_m = F_0 - F$$

eingestellt werden muß.

Für $F = 470$ kHz ergibt sich also $F_m = 6,470$ MHz oder $F_m = 5,530$ MHz. Die Überlagerung der Frequenzen F_0 und F_m wird im Wobbelzusatz vorge-

daß sie nunmehr über den Oszillografenverstärker zur Anzeige gelangen kann, außerdem fällt bei der Verwendung des Tastkörpers jede feste Ankopplung an das Prüfobjekt fort, was ja besonders bei der FM-ZF von 10,7 MHz unbedingt erforderlich ist, denn bei den kleinen Kreiskapazitäten würde sofort eine Verstimmung des Kreises eintreten, sobald man auch nur über einen kleinen Kondensator ankoppeln würde. Den Tastkörper braucht man nur mit seiner Prüfspitze in oder unmittelbar vor die Abgleichöffnungen der ZF-Filter oder an den Glaskolben der ZF- oder Gleichrichterröhre zu halten, das gleiche gilt auch für AM-Empfänger, hierbei wird die ZF-Spannung im Tastkörper direkt verstärkt. Durch diese einfache Abtastung eines Empfängers erübrigt es sich, das Chassis ausbauen zu müssen, wenn keine abnehmbare Bodenplatte vorhanden ist. Denn das lästige Anlöten eines kleinen Kopplungskondensators an das heiße Ende eines ZF-Filters fällt nunmehr fort. Diesen zusätzlichen Aufwand an

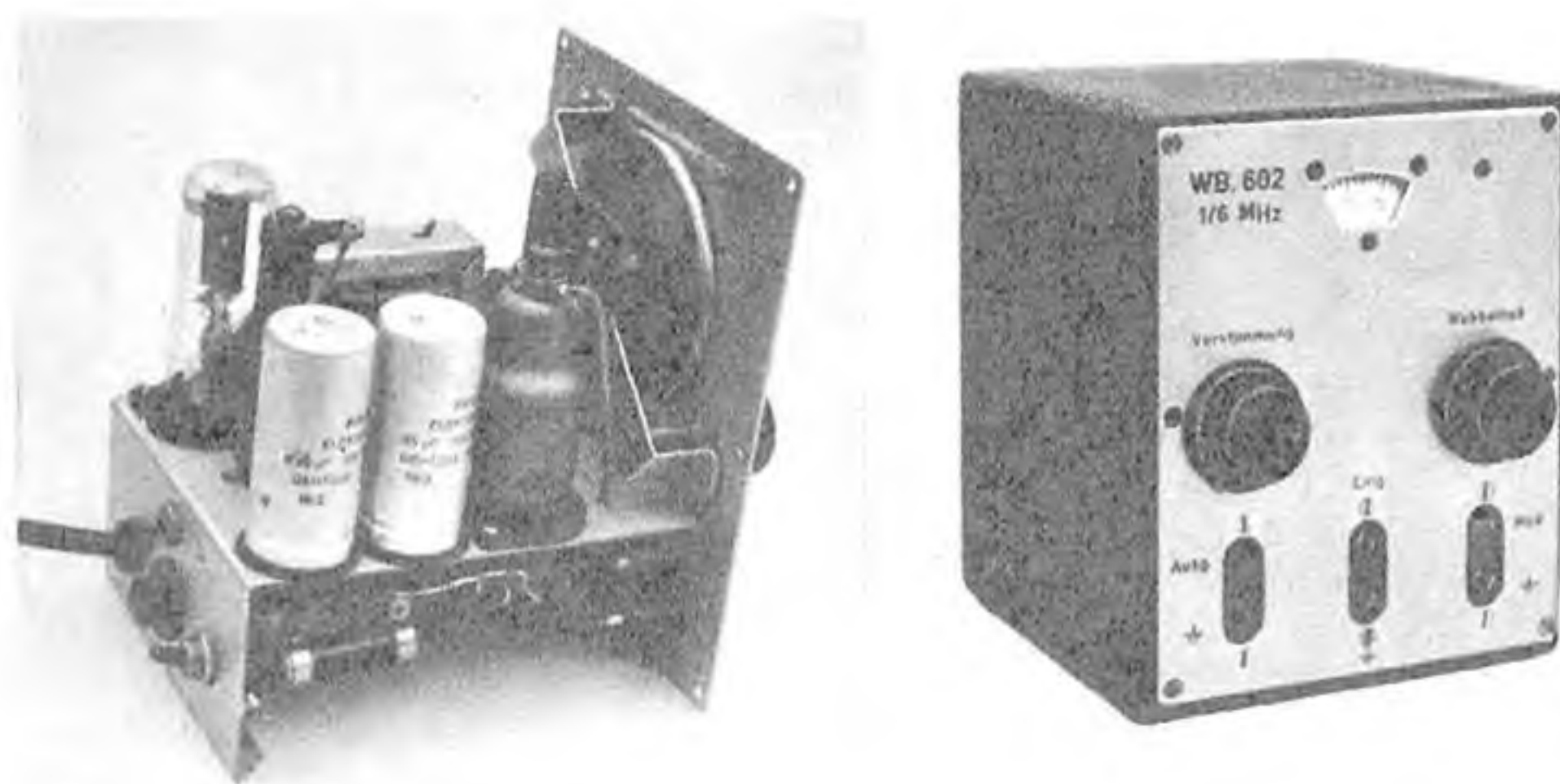


Abb. 6. Seitenansicht des Wobblers Typ 603 ohne Gehäuse und Außenansicht des Einröhren-Allstrom-Wobblers WB 602

nommen, hierzu wird F_m in ein Steuergitter des Hexodensystems eingekoppelt und F dann am Schirmgitter wieder ausgekoppelt. Der maximale Frequenzhub beträgt etwa ± 25 kHz. Für Prüfungen an FM-Empfängern reicht dieser Frequenzhub natürlich nicht aus, außerdem wird die ZF von 10,7 MHz, wie sie bei FM-Empfängern üblich ist, in den normalen Oszillografenverstärkern nicht mehr verstärkt. Sehr angenehm ist es auch, wenn man den Wobbeloszillator mit einem Hilfsoszillator zusammen in einem Gerät vereinigt. Der Meßsender ist dann nicht mehr erforderlich und kann für andere Arbeiten abgestellt werden. Aus diesem Grunde wurde ein Wobbler mit eingebautem Hilfsoszillator und Tastkörper entwickelt, der sowohl für Untersuchungen an AM-Empfängern als auch an FM-Empfängern geeignet ist und einen maximalen Frequenzhub von ± 200 kHz besitzt. Ein eingebauter Amplitudenbegrenzer unterdrückt die Amplitudenmodulation, die bei einem derartig großen Frequenzhub auftreten würde. Außerdem entstehen durch den Begrenzer Oberwellen, die bei Untersuchungen an FM-Empfängern sehr gut zu gebrauchen sind. Denn die erste Oberwelle besitzt einen Frequenzhub von max. ± 400 kHz, und die zweite Oberwelle max. ± 600 kHz, so daß also auch die Flanken von FM-ZF-Bandfilterkurven noch abgebildet werden können. Ebenso kann man sich die Diskriminatorkurven auf der Katodenstrahlröhre ansehen.

Der Tastkörper hat zwei Aufgaben, einmal setzt er die FM-ZF von 10,7 MHz auf 400 kHz oder 500 kHz herunter, so

Zeit und Arbeit haben bisher viele gescheut und deshalb auf die Verwendung eines Wobblers verzichtet. Der Aufbau eines Prüfplatzes kann wohl kaum noch mehr vereinfacht werden, denn jetzt ist nur noch ein Oszillograf und ein Wobbler mit Tastkörper erforderlich. Wenn man nicht schon durch die Lüftungslöcher mit der Tastspitze die Abgleichöffnungen oder den Glaskolben der Röhren erreichen sollte, braucht man nur die Rückwand zu entfernen und die Antennenbuchse mit dem HF-Ausgang des Wobblers zu verbinden. Also nur eine einzige Verbindung ist zum Empfänger herzustellen, noch bequemer kann man es wohl wirklich nicht mehr haben. Bei der Untersuchung des ZF-Verstärkers läßt sich auch gleich der richtige Abgleich des ZF-Saugkreises kontrollieren, der oft danebenliegt. Die ZF-Bandfilter können natürlich auch so kontrolliert werden, daß man am Wobbler nicht 470 kHz, sondern z. B. 1 MHz einstellt und auf den Empfängereingang gibt; der Empfänger wird dann ebenfalls auf 1 MHz eingestellt, denn in der Mischstufe wird die Frequenz wieder auf die ZF umgesetzt. Diese Methode besitzt den Vorteil, daß der ZF-Saugkreis nicht mehr die Kurvenform der ZF-Bandfilter verfälschen kann. Für die Kontrolle der ZF auf ihre Frequenz hin ist die erstgenannte Methode zu empfehlen, sofern nicht schon aus der Kontrolle der Skaleneichung auf eine richtige ZF geschlossen wird, was noch keineswegs bedeutet, daß die ZF-Bandfilterkurven gerade und symmetrisch oder alle Kreise richtig abgestimmt sind. Mit einer Feinverstimmung ist noch in einfacher Weise die

Bandbreite zu messen, indem das Bild auf der Katodenstrahlröhre um den Betrag der Bandbreite mittels der Feinverstimmung verschoben wird. Die Bandbreite läßt sich dann unmittelbar in kHz ablesen.

Nachstehend die technischen Daten des Wobblers mit Tastkörper.

Wobbler WO 605

Eigenfrequenz des Wobbeloszillators 4 MHz, Wobbelhub max. ± 200 kHz, Feinverstimmung ± 25 kHz,

Oberwelle des Wobbeloszillators 8 MHz, Wobbelhub max. ± 400 kHz, Feinverstimmung ± 50 kHz,

Hilfsoszillatorfrequenz 4,1 ... 12 MHz, Oberwellen des Hilfsoszillators 8,2 ... 24 MHz,

Summenüberlagerungsfrequenz 8,1 ... 16 MHz mit max. Wobbelhub ± 200 kHz, Differenzüberlagerungsfrequenz 0,1 ... 8 MHz mit max. Wobbelhub ± 200 kHz, Summenüberlagerungsfrequenz 16,2 ... 32 MHz der Oberwellen mit max. Wobbelhub ± 400 kHz,

Differenzüberlagerungsfrequenz 0,2 ... 16 MHz der Oberwellen mit max. Wobbelhub ± 400 kHz,

Ausgangsspannung etwa $130 \mu\text{V}$... 45 mV (bei 1 MHz) bei Überlagerung der Grundwellen.

Ausgangsspannung etwa $100 \mu\text{V}$... 15 mV (bei 10 MHz) bei Überlagerung der Oberwellen.

Röhren: 2 \times ECH 4, 1 \times AZ 41, 2 \times Glimmlampen, 1 \times ECH 42 für Tastkörper, 2 \times Germanium-Dioden.

Netzspannung: 220/110 V; Leistungsaufnahme ohne Tastkörper: 30 W; Leistungsaufnahme mit Tastkörper: 35 W; Abmessungen: 28 \times 12 \times 15,5 cm; Gewicht: etwa 5 kg.

Exportempfänger der Nord-Mende GmbH

Seit Mitte März liefert die Nord-Mende GmbH, Bremen-Hemelingen, ihren ersten „echten“ Exportempfänger, dessen vorläufige Typenbezeichnung 5012 lautet. Seine Konstruktion war im Zuge der UKW-Entwicklung erforderlich, nachdem alle für den innerdeutschen Markt bestimmten Geräte des Unternehmens mit UKW-Teil ausgestattet bzw. für den Einbau vorgesehen sind. Das FM-Band im 3-m-Bereich ist für den Export zur Zeit noch uninteressant, dagegen wird in vielen Gebieten der Erde das Tropenband zwischen 50 und 90 m und darüber hinaus die Grenzwellenbereiche zwischen 90 und 150 m gefordert. Langwellen sind außerhalb Europas nicht erforderlich.

Aufteilung der sieben Wellenbereiche des Modells	520 ... 1650 kHz (182 ... 577 m)
	2 ... 6,0 MHz (50 ... 150 m)
	5,8 ... 9,2 MHz (32,6 ... 51,7 m)
	9,1 ... 14,2 MHz (21,1 ... 33,0 m)
	14,0 ... 16,8 MHz (17,8 ... 21,4 m)
16,6 ... 19,9 MHz (15,1 ... 18,1 m)	
19,7 ... 23,9 MHz (12,6 ... 15,2 m)	

Die Empfindlichkeit liegt dank der HF-Vorstufe EF 43 und der hochsteilen ZF-Röhre EBF 80 bei durchschnittlich $3 \mu\text{V}$! Weitere Stufen sind Mischer ECH 42, NF-Vorröhre EF 40, Endröhre EL 41, Magisches Auge EM 34 sowie Trockengleichrichter im Netzteil. Der Empfänger besitzt neun Kreise, darunter selbstverständlich das Nordmende-Vierfachfilter, so daß die Trennschärfe (gemessen bei 600 kHz) zwischen 1 : 30 und 1 : 1000 verändert werden kann. Die Klangwiedergabe ist infolge Verwendung des Isophon-6-Watt-Lautsprechers mit Hochtonkalotte ganz ausgezeichnet; das abgestrahlte Tonspektrum umfaßt 40 ... 12 000 Hz.

Ein Zehnplattenspieler



Abb. 1. Der selbstgebaute Wechsler beim Abspielen der dritten Platte; Bedienungsfeld rechte vordere Ecke

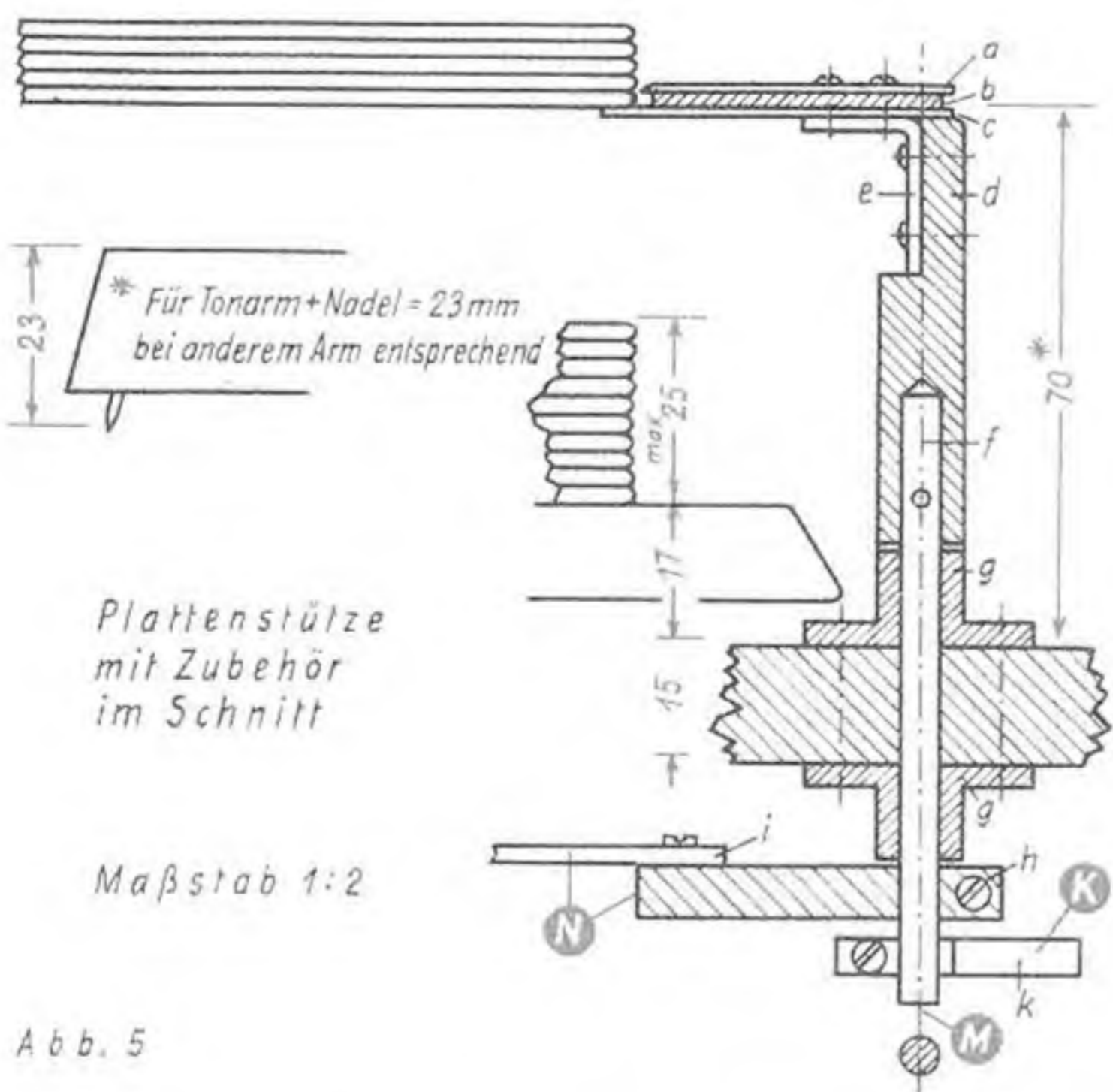


Abb. 5

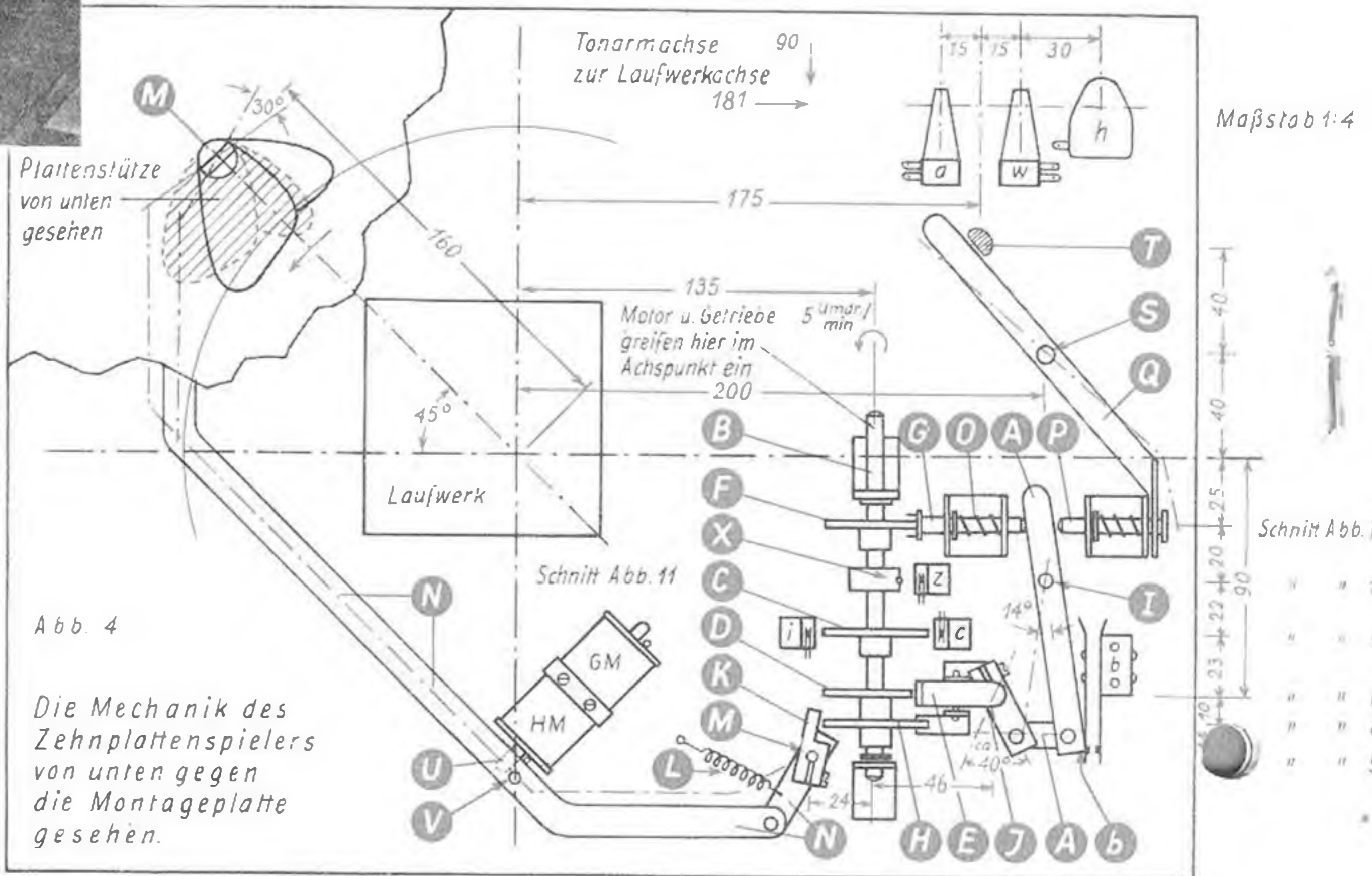
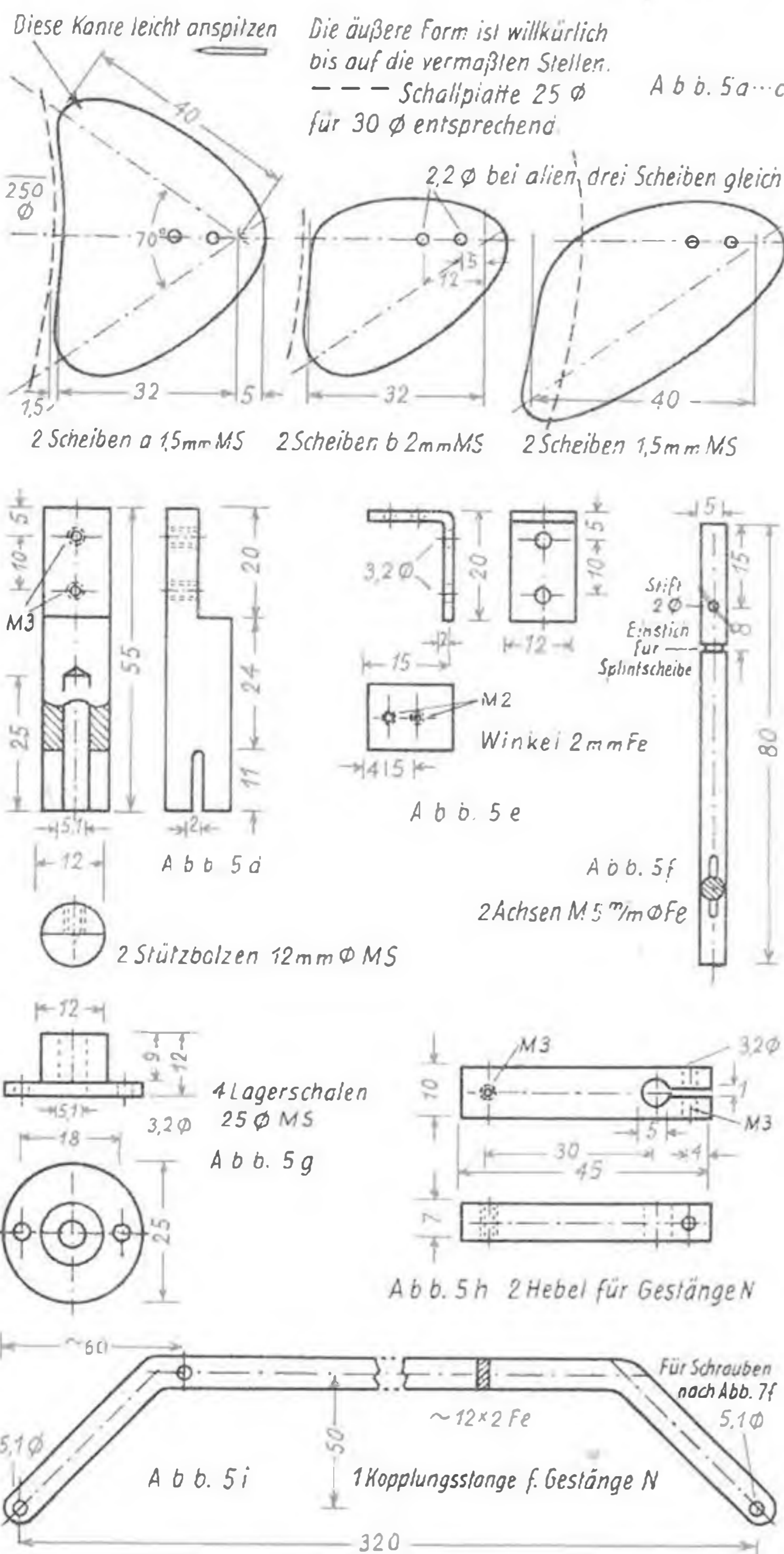


Abb. 4

Der Plattenspieler erfreut sich steigender Beliebtheit. Den Bastler interessiert aber die Mechanik wohl noch mehr als das zusätzliche Programm. Deshalb sei hier einmal ein Plattenspieler beschrieben, der bei seiner Einfachheit den besonderen Vorzug hat, daß er mit den geringsten Mitteln leicht nachgebaut werden kann. Im vorliegenden Fall wurde ein vorhandener Einfach-Plattenspieler verwendet. Der Telefonen-Kristallfontaster eignete sich infolge seines geringen Gewichtes und der Hohlachse im Drehpunkt gut. Die Wechselmechanik verlangt wenig Raum.

Der Wechsler dient zum einseitigen, automatischen Abspielen von 10 Platten 25 oder 30 cm ϕ . Die Bedienung erfolgt mittels Hauptschalters und zwei Druckknöpfen, die zur Fernbedienung herausgezogen werden können (über eine zweckmäßige Fernbedienungsanlage wird später berichtet).

Mit dem Einschalten des Hauptschalters setzt der Tonarm in die Einlaufrille der ersten Platte ein. Das Drücken der Taste a „Abheben“ (s. Abb. 3) löst den sofortigen Ablauf des Wechselmechanismus aus, während ein kurzer Druck auf die Wiederholungstaste w den Abwerfer für eine Runde arretiert, so daß der Tonarm nochmals die gleiche Platte beginnt. Erfolgt die Arretierung während des Spiels, so wird die laufende Platte erst zu Ende gespielt und dann einmal wiederholt. Wird der Hauptschalter abgeschaltet, so hebt der Tonarm nach beendeter Platte ab und bleibt in der Ruhestellung neben der Platte. Sofortiges Abheben ergibt sich bei gleichzeitigem Drücken der Taste a während des Abschaltens. Beim Auflegen der Platten kommt die erste auf den Teller. Der Stapel ruht auf den beiden Stützen, geführt durch die verlängerte Tellerachse. Zum Wegnehmen des Stapels nach dem Spiel können die Stützen abgezogen werden. Der Wechselmechanismus ist auf einer Grundplatte aufgebaut, die unter der Montageplatte Platz fand (Abb. 2).

Über der Platte befinden sich lediglich die abnehmbaren Plattenstützen (auswechselbar für 25- bzw. 30-cm-Platten) und die Bedienungselemente. Die gesamte Bauhöhe beträgt über der Montageplatte 9 cm einschließlich Plattenstapel, und unterhalb 5 cm. Der Antrieb der Mechanik erfolgt mit einem zusätzlichen Motor, um unabhängig der Bauweise des Laufwerkes zu sein. Hier wurde ein Kleinstmotor 4,5 W für Gleichstrom 24 V verwendet. Ein kräftiges Getriebe (Schneckentrieb) untersetzt die Tourenzahl auf 5 U/min. Das entspricht einer Wechselzeit von 12,5 sec. Die Auslösung des Mechanismus wie auch die Arretierung des Abwerfers erfolgt elektrisch.

Am Ende des Abspielens einer Platte drückt die vom Tonarm unterhalb der Montageplatte mitgeführte Hebelanordnung A (s. Abb. 4) gegen den Kontakt b. Der Antriebsmotor des Wechslers läuft an. Die Schaltscheibe C schließt nun den Kontakt c und sichert so den vollen einmaligen Umlauf der Achse B. Der Vorgang kann außerdem zu beliebigem Zeitpunkt durch Taste a eingeleitet werden. Die Exzentrerscheibe D betätigt nun über Hebel E den Heber, der durch die Hohlachse hindurch den Tonarm anhebt. Während des weiteren Umlaufes von B drückt der Exzenter F über den Schieber G gegen die Hebelanordnung A. Die Drehung im festen Punkte I wird

pieler für den Bastler

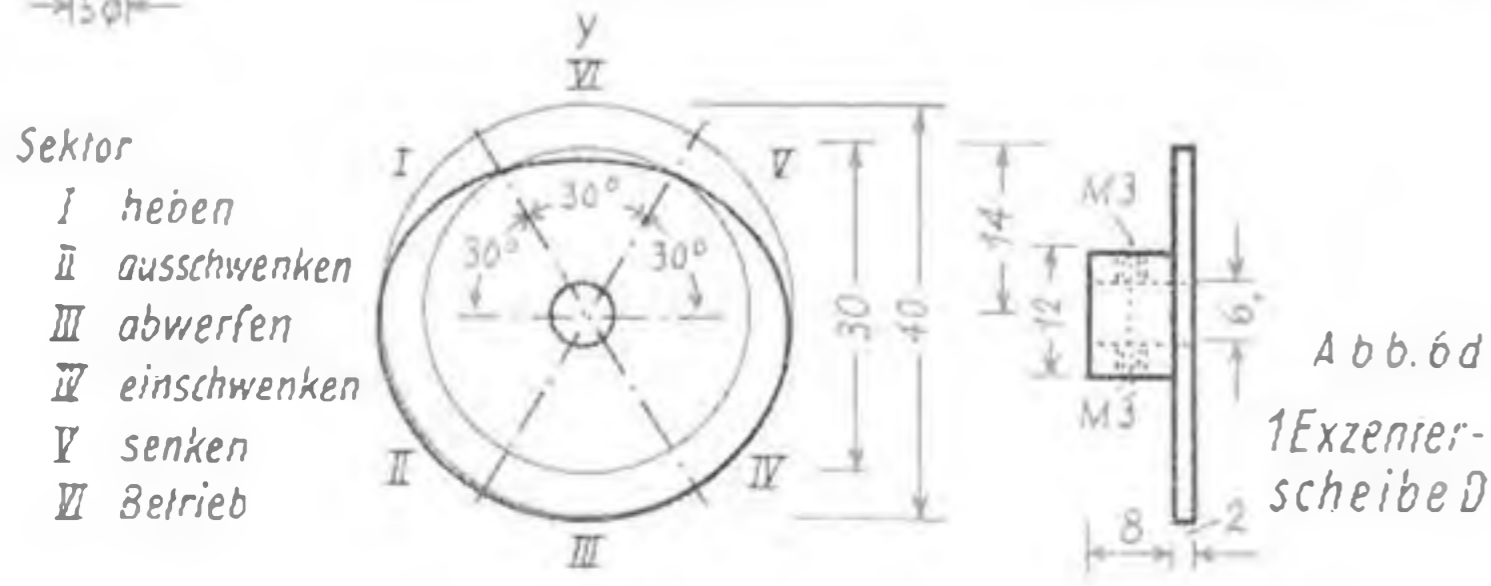
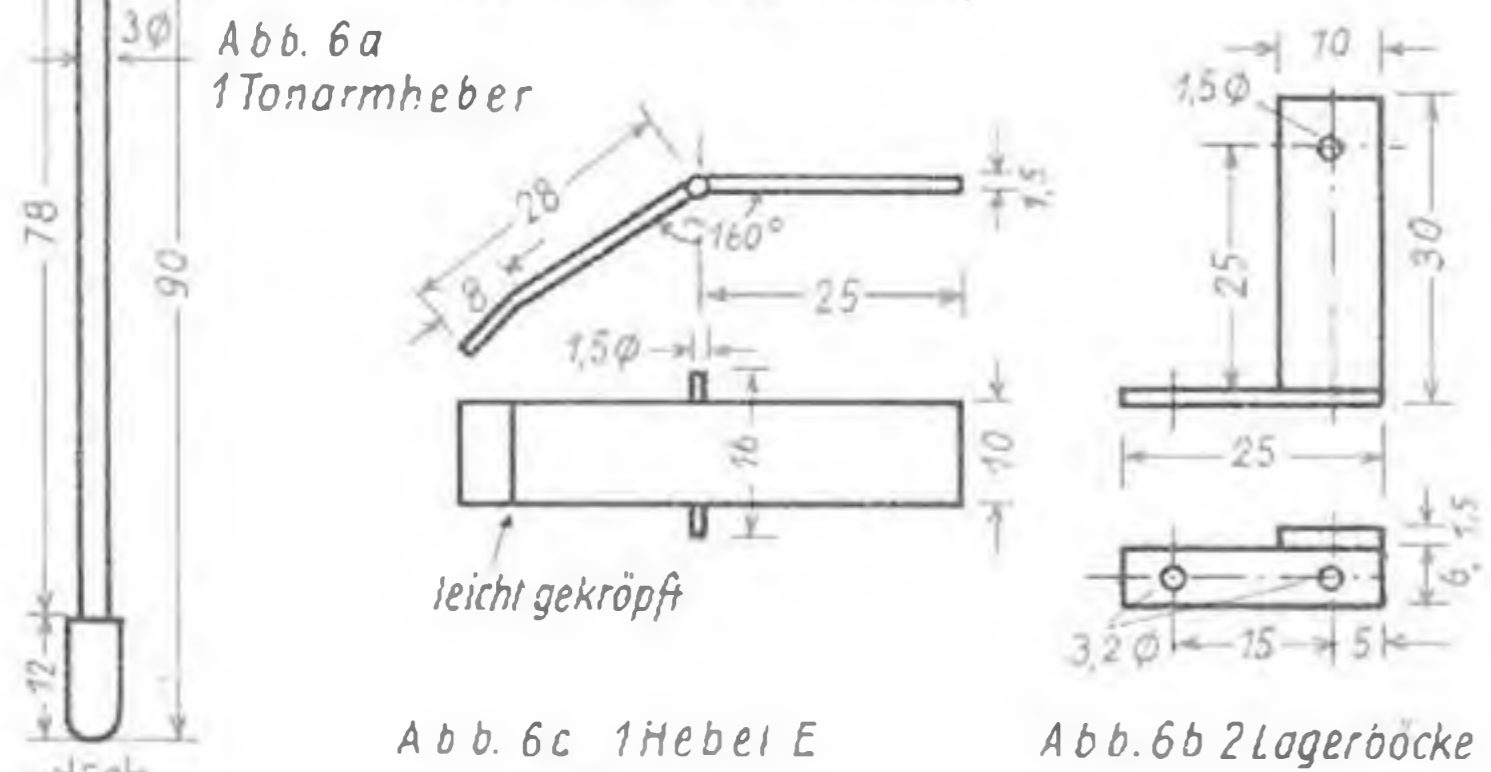
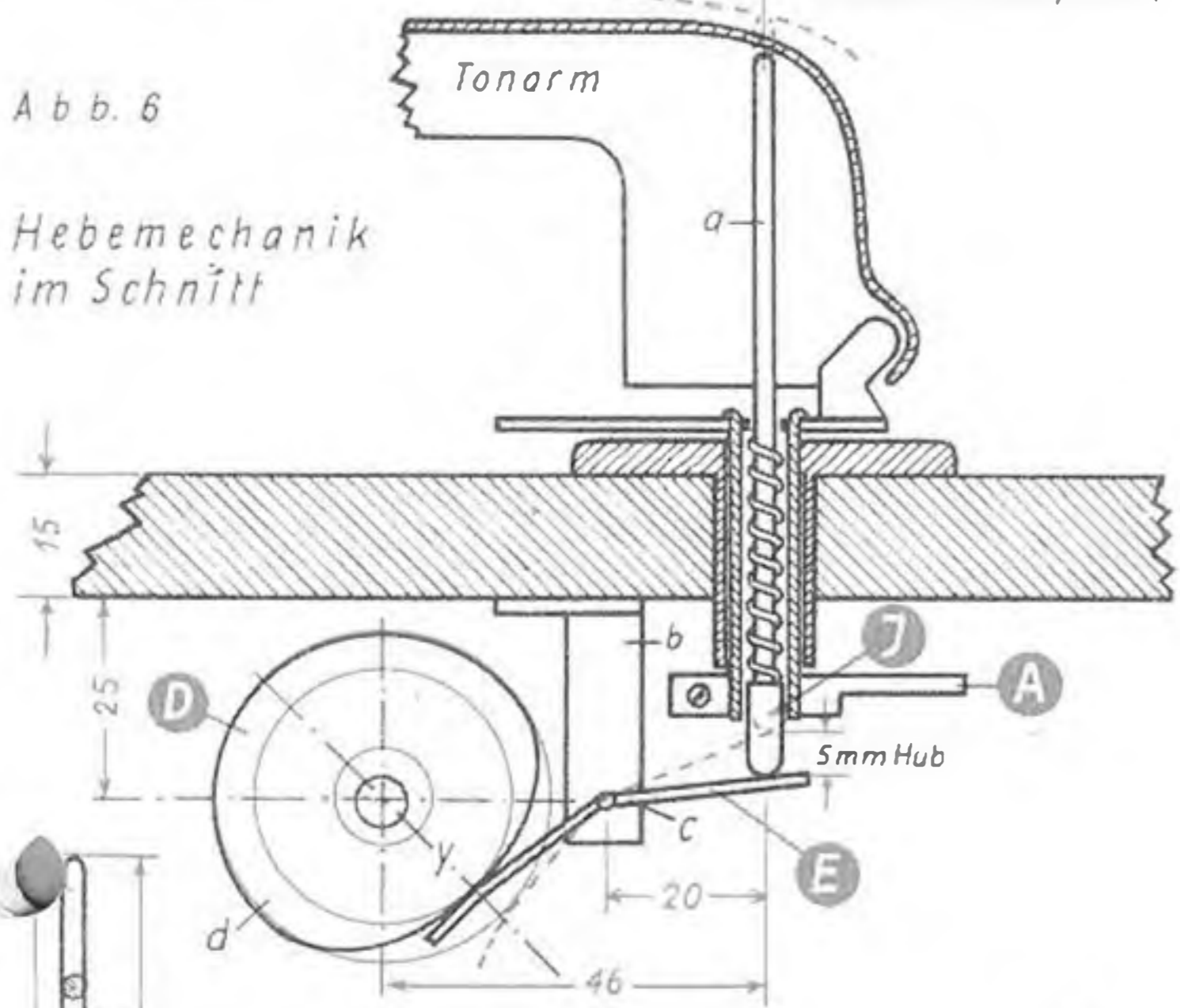
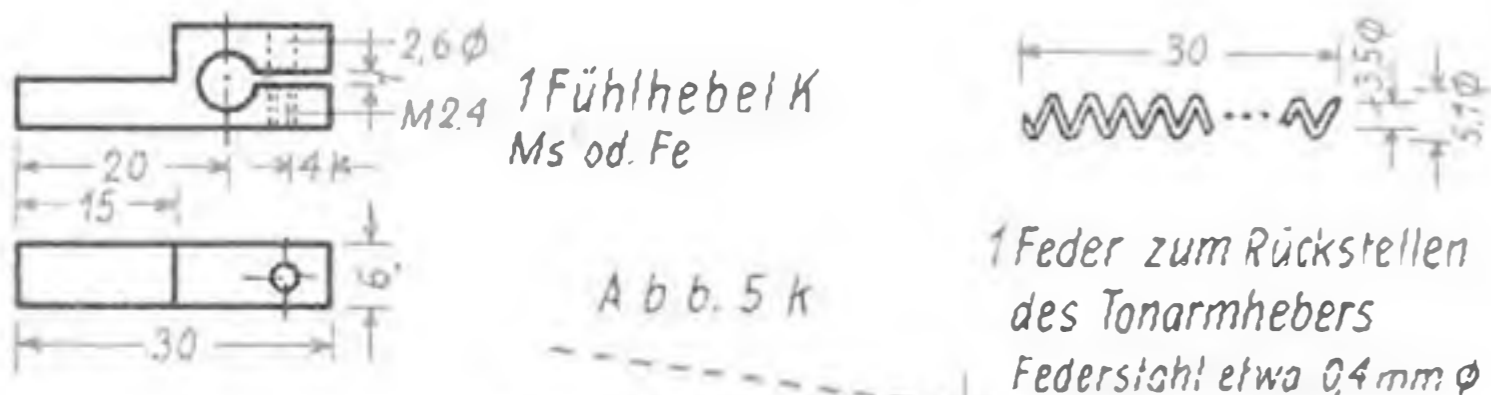


Abb. 3. Schaltung des Zehnplattenspielers

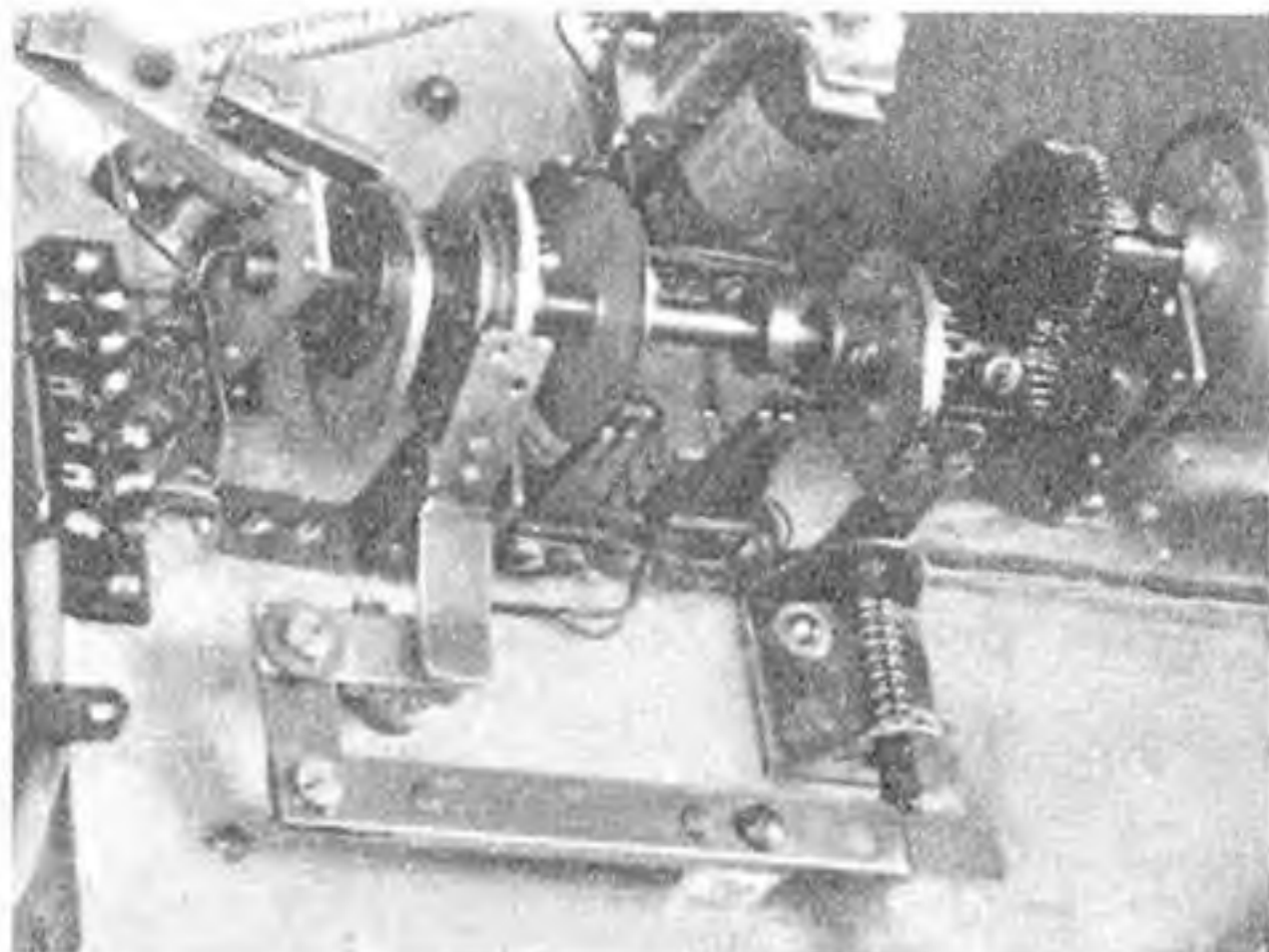
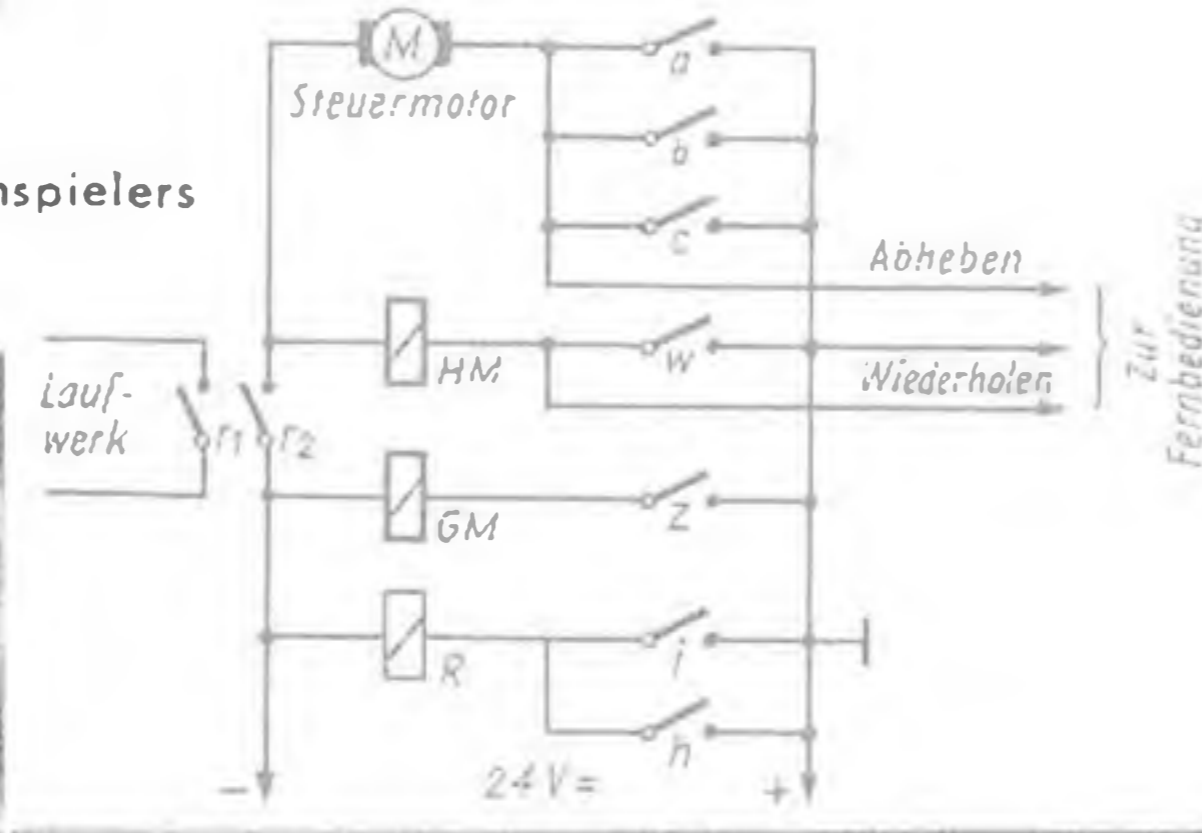
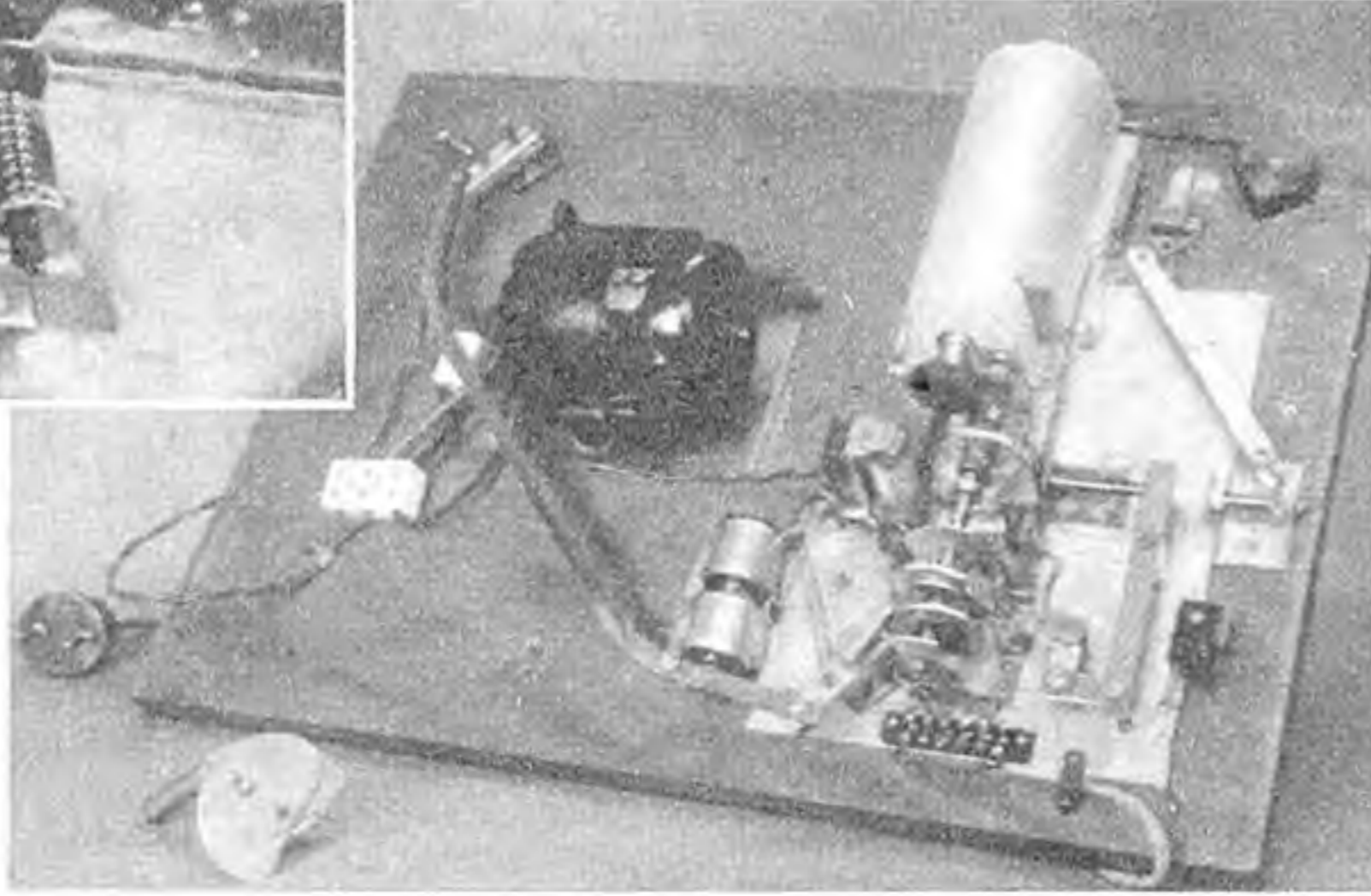


Abb. 2. Die gesamte Mechanik befindet sich unter der Montageplatte; im Vordergrund links eine abgenommene Plattenstütze. Oben: Die Steuerachse mit Kurvenscheiben und anliegendem Mechanismus



auf die Tonarmachse J übertragen und der Tonarm schwenkt aus. Exzenter H hat einen Absatz (Abb. 8); über diesen rutscht der Fühlhebel K durch die Kraft der Federn L. Dies bewirkt in den Punkten M über das Kopplungsge- stänge N eine kurze Drehung der Plattenstütze um 30° (Aus- schnitt linke obere Ecke). Da- bei greift die obere Scheibe der Stütze Abb. 5 zwischen die beiden untersten Platten des Stapels. Die untere Scheibe gibt nun eine Platte frei, die in leichter Drehung auf den Plattenteller fällt. Jetzt öffnet der Kontakt i durch die Kerbe in der Schalt- scheibe C. Wurde h wäh- rend des Spiels geöffnet, so fällt Relais R ab und setzt den Plattenspieler außer Betrieb. Der Ton- arm bleibt ausgeschwenkt liegen. Ist h jedoch noch geschlossen, so läuft die Mechanik weiter. Exzen- ter F gibt im Verlauf der weiteren Drehung von B den Schieber G wieder frei, der durch Feder O zurückgedrückt wird. Schieber P stößt nach und schwenkt über die Hebelanordnung A den Tonarm zurück. Der Weg des Schiebers P wird durch den Hebel Q be- grenzt. Q ist um S dreh- bar und wird durch die exzentrische Achse T eingestellt. So kann durch Drehen der Achse T

vom Bedienungsfeld aus der Aufsatz- punkt des Tonarmes bestimmt werden. Das Absetzen wird dann über DE be- wirkt in umgekehrter Folge wie beim Abheben. Exzenter H drückt den Fühl- hebel K und damit die Plattenstützen in die alte Lage zurück. Der Stoß rutscht um die abgeworfene Platte nach. Wird durch Taste w der Hubmagnet HM betätigt, dann arretiert der Stift U die Nase V. Beim folgenden Ablauf der Me- chanik ist so die Bewegung des Ge- stänges N und damit der Vorgang des Abwerfens unterbunden. Die Nase X auf der Achse B schließt den Kontakt z kurzzeitig vor Beendigung des Wechsel- vorganges. Der Gegenmagnet GM zieht den Stift U zurück. Beim nächsten Wechselvorgang fällt also wieder eine Platte. Der grundsätzliche mechanische Aufbau geht aus Abb. 4 hervor. Die Einzelteil- zeichnungen Abb. 5 bis Abb. 13 geben nähere Hinweise. Motor und Getriebe richten sich nach vorhandenen Mitteln und sind nötigenfalls in Gummi zu lagern. Der Zusammenbau dürfte unter Zuhilfenahme der Abb. 2 und Abb. 4 ohne Schwierigkeiten möglich sein. Die

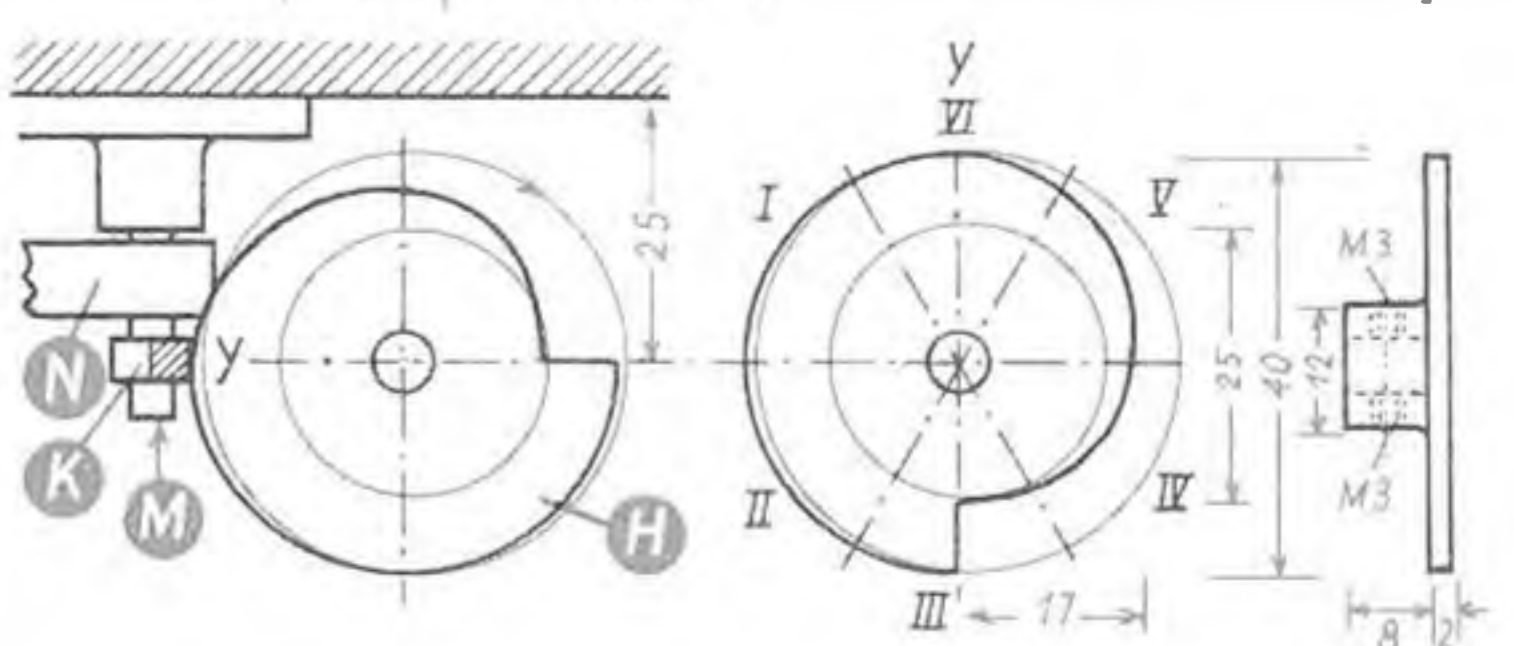
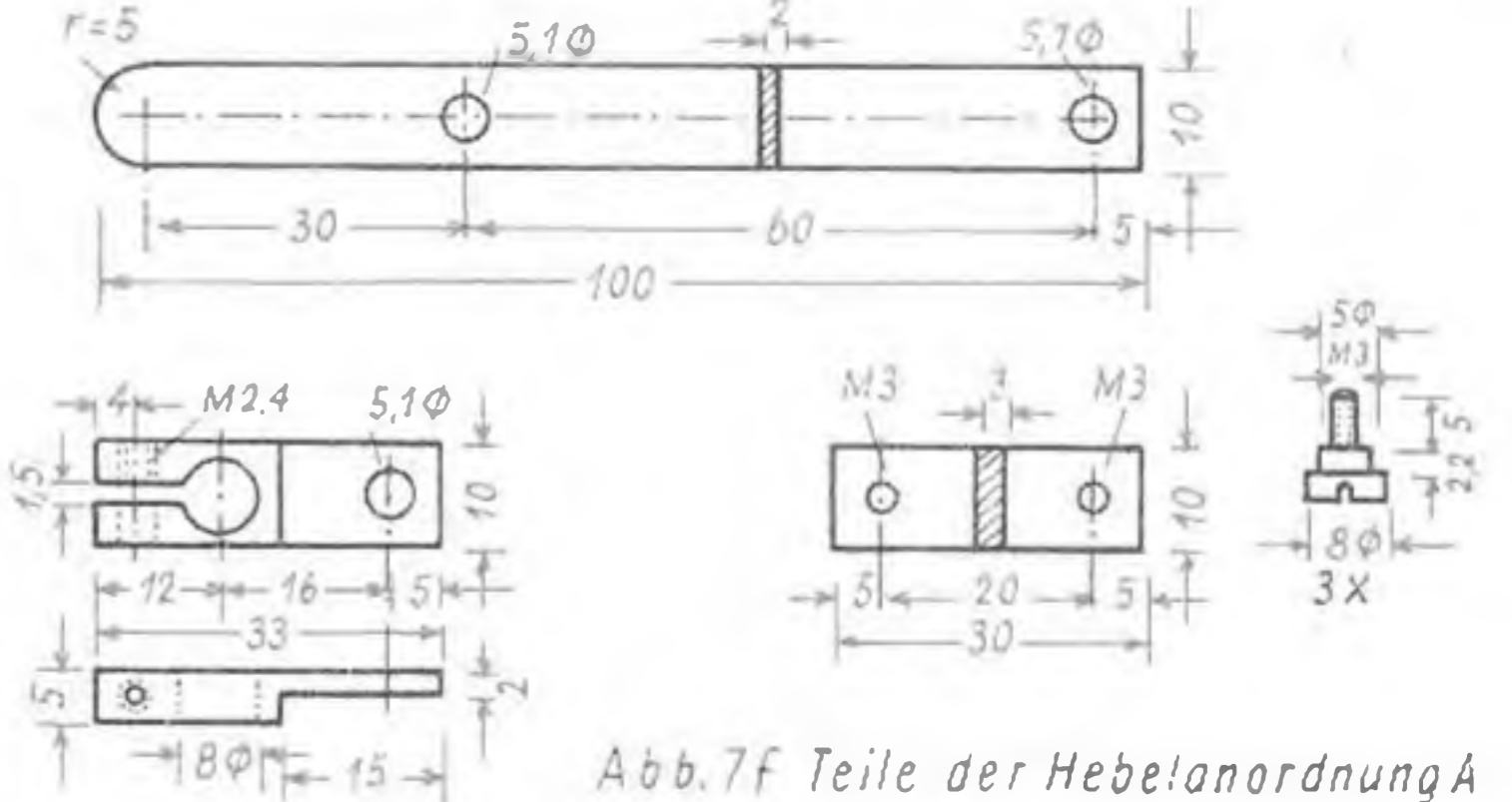
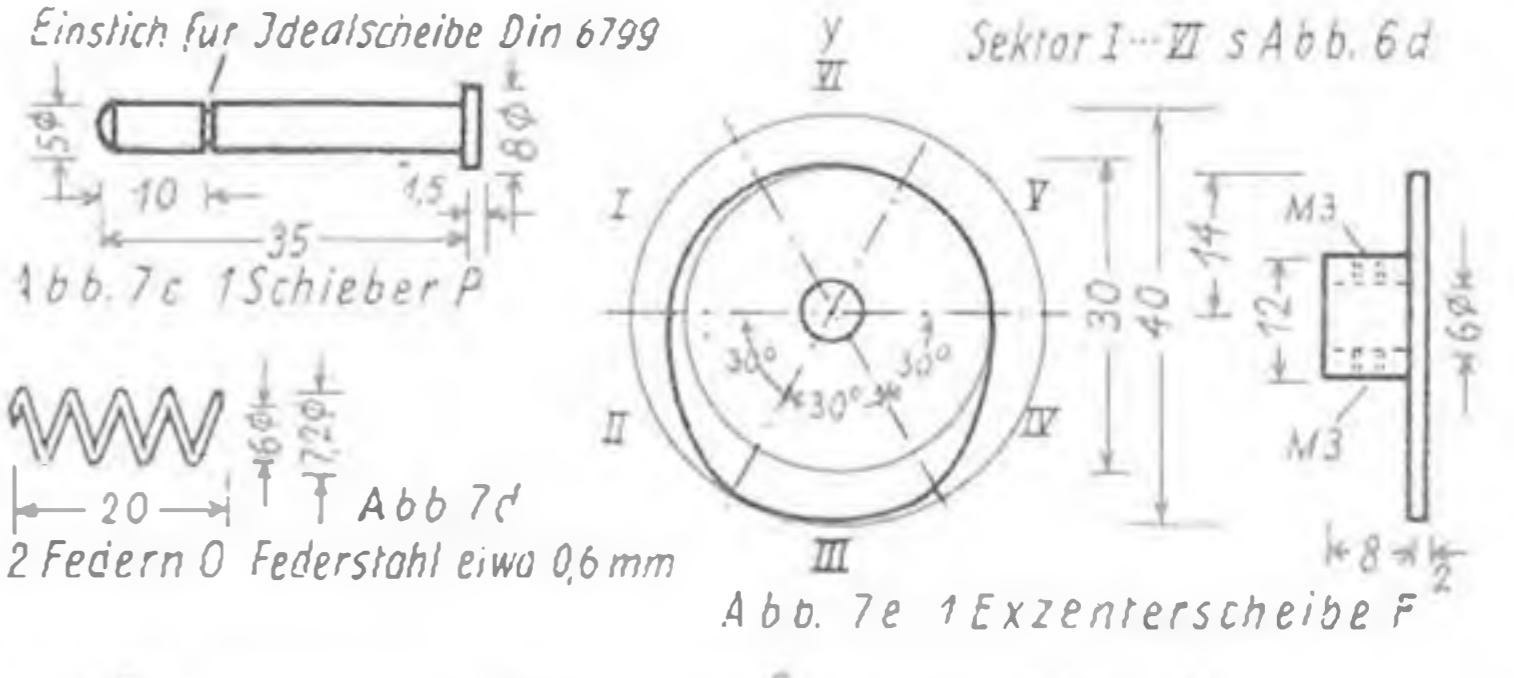
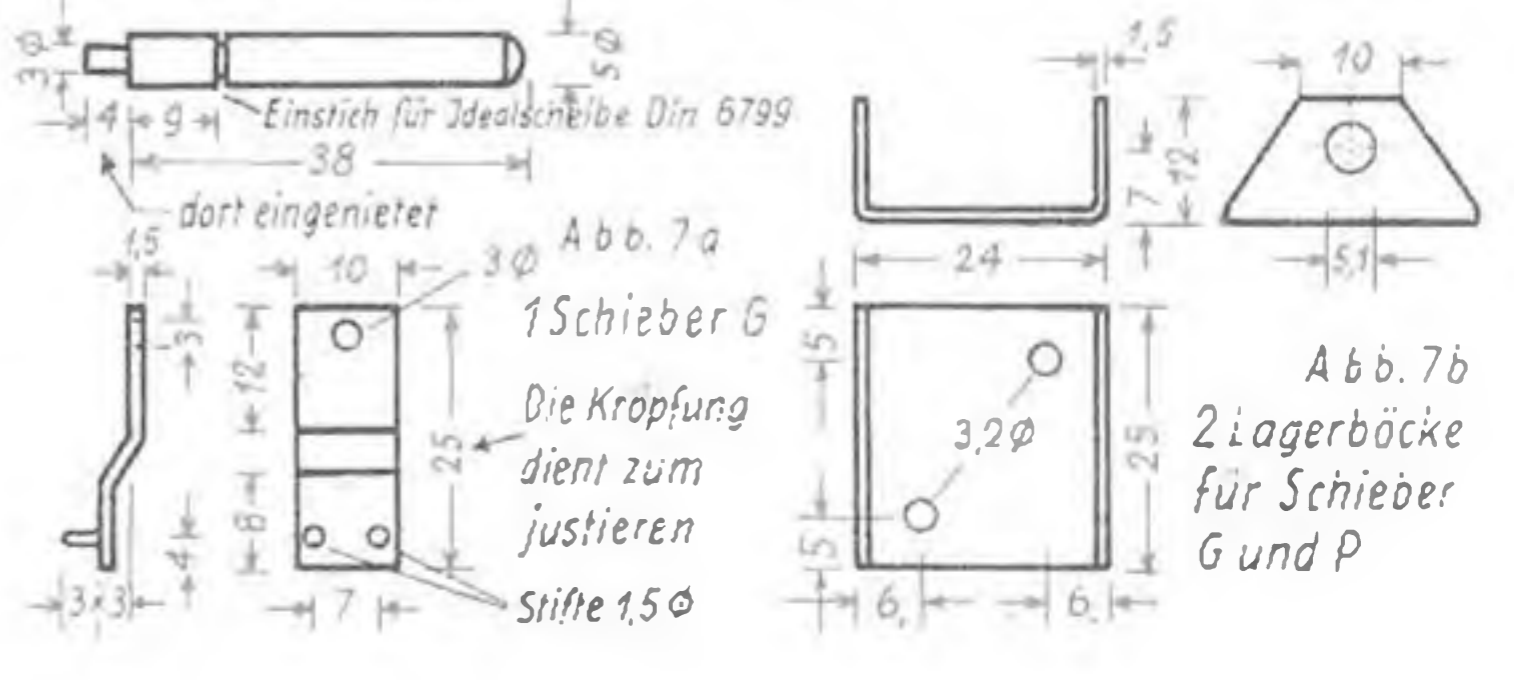
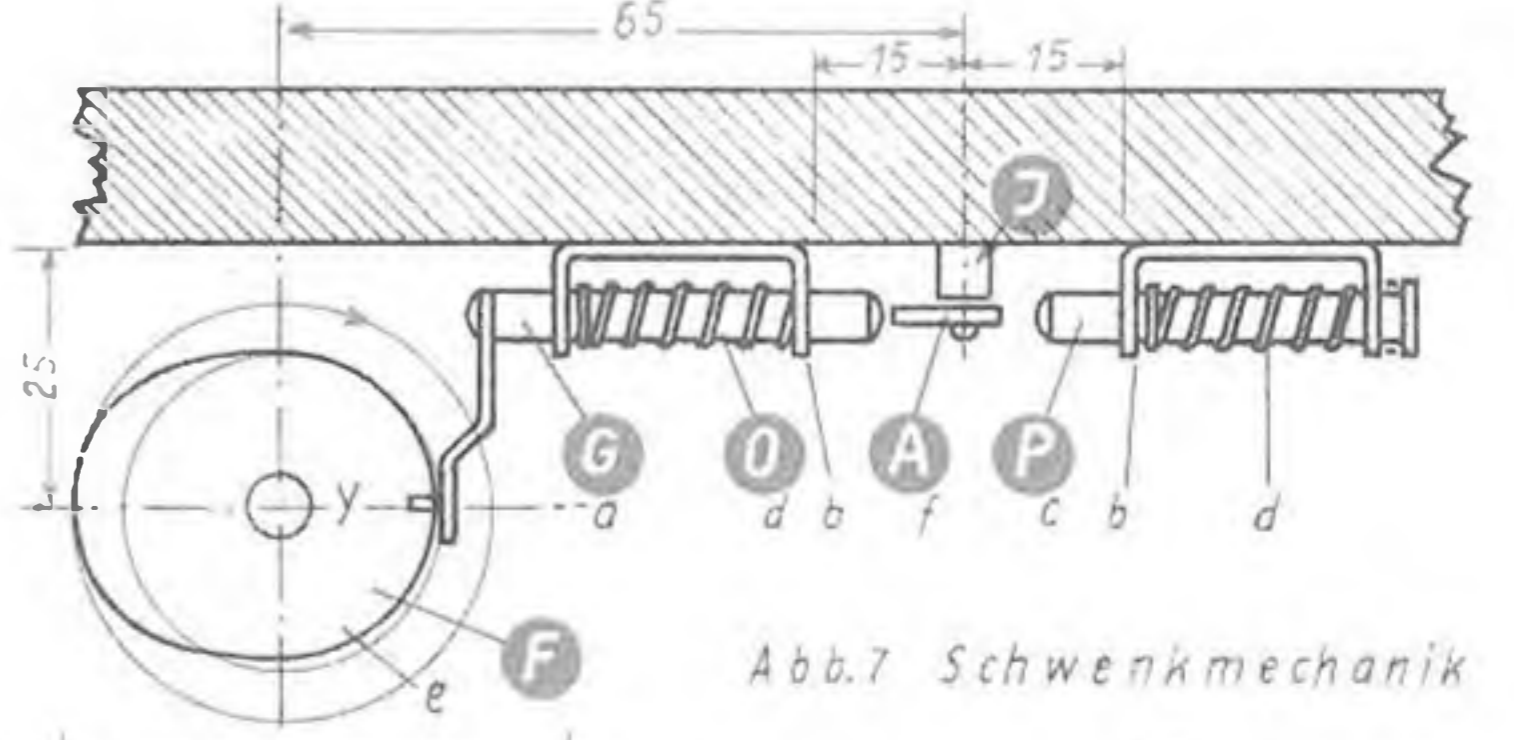


Abb. 8 Abwerfmechanik mit Exzenter H

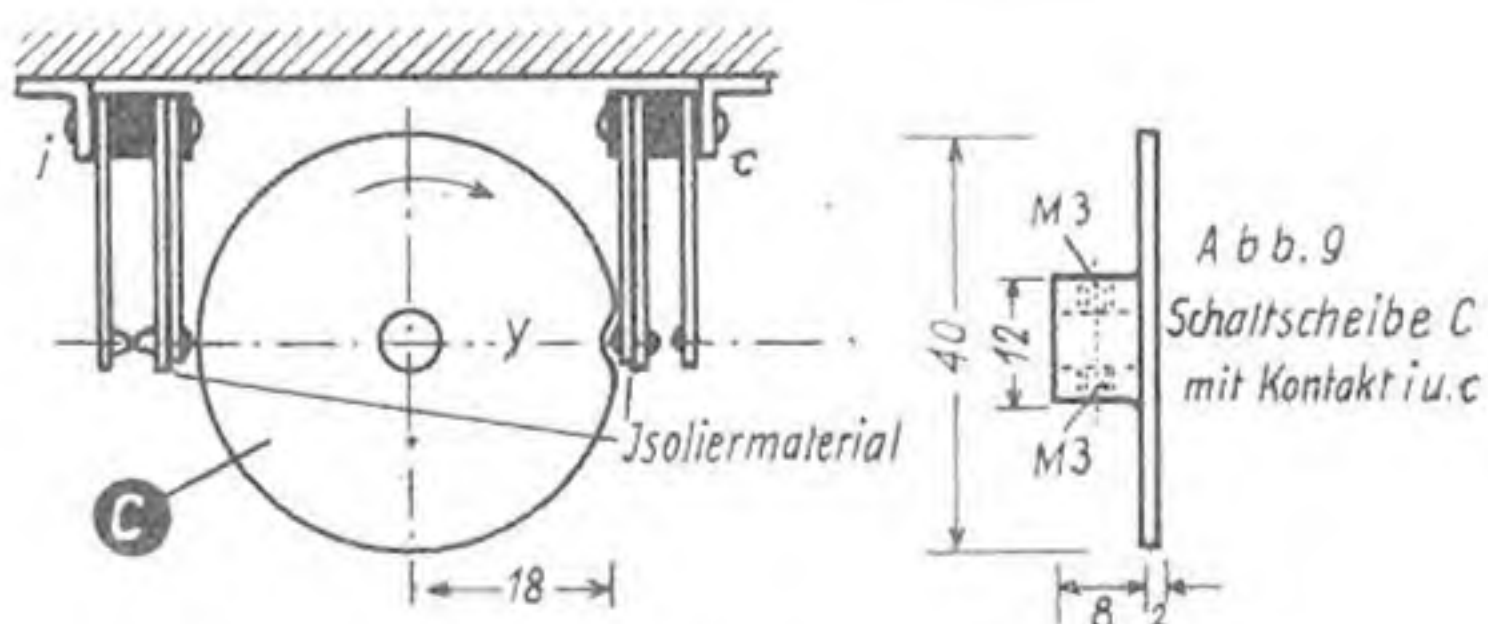


Abb. 9
Schaltscheibe C
mit Kontakt i u. c

Abb. 10
Kontakt z zur
Aufhebung der
Abwurfarreterierung

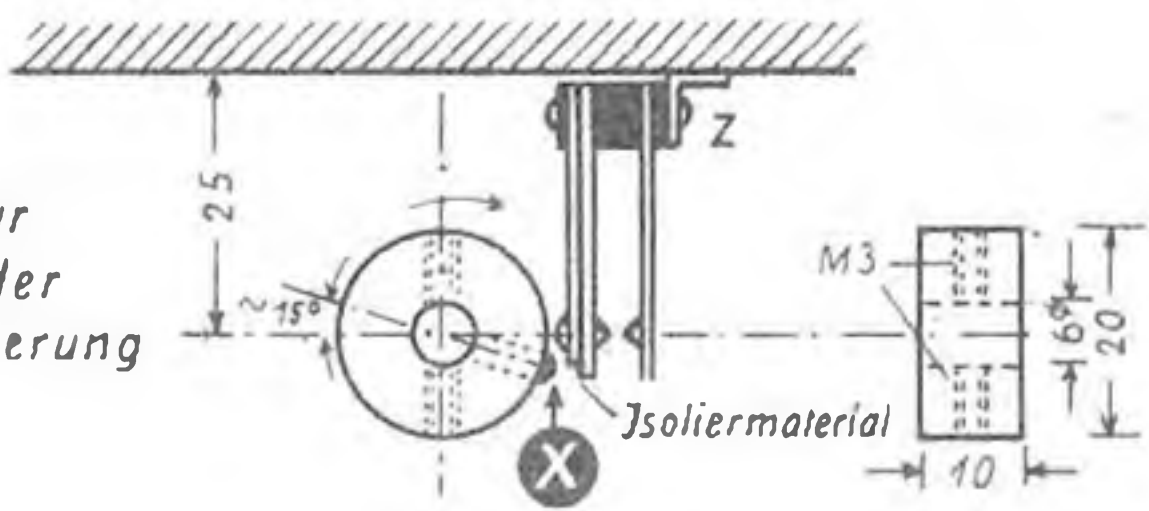


Abb. 11
Abwurf-
arreterierung
im Schnitt

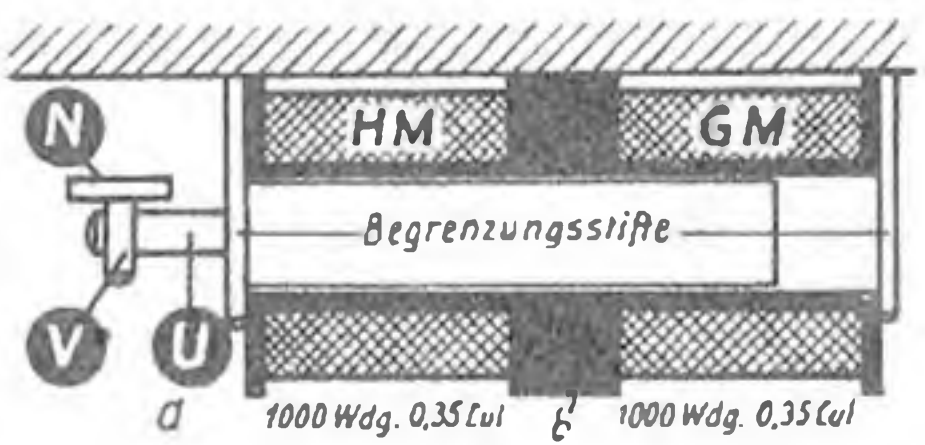


Abb. 11a
1 Arretierungs-
bolzen aus
Weicheisen

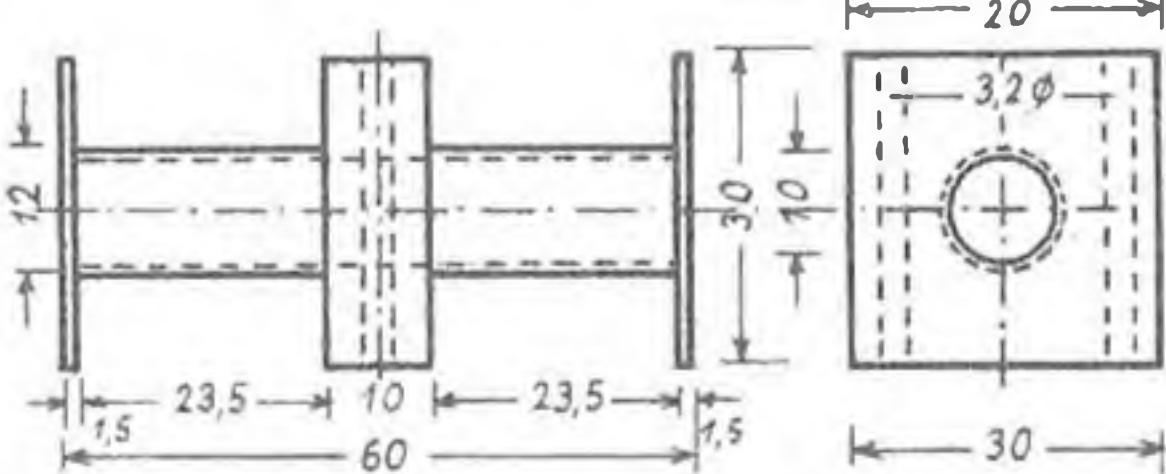
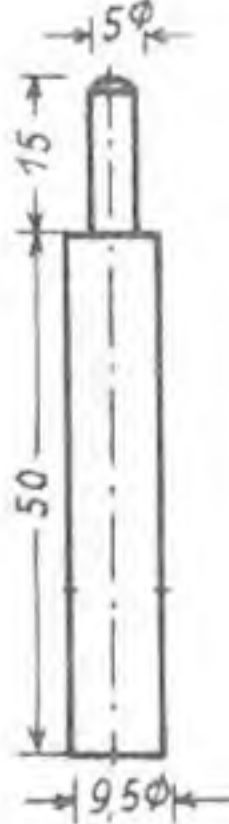


Abb. 11b 1 Wickelkörper aus Hartgewebe

Teile werden zweckmäßig auf einer Grundplatte befestigt, die aus 2...3 mm starkem Dural o. ä. besteht. Sie wurde hier nicht besonders gezeigt. Die Maße der Achsen gehen aus Abb. 4 und den Teilzeichnungen hervor. Für die Kontakte b, c, i, z wurde auf nähere Angaben verzichtet. Es ist lediglich darauf zu achten, daß die Kontaktfedern gegen die Schaltscheibe, -nase oder Hebel A isoliert sind. Zuletzt wird noch justiert. Der Tonarm muß ohne zu schleifen unter dem Stapel weglafen, und die Nadel darf dabei die zehnte Platte nicht berühren. Biegen des Winkelhebels E regelt die Höhe (Abb. 6). Der Tonarm ist im Achspunkt J (Abb. 4) so mit der Hebelanordnung A verbunden, daß er ausgeschwenkt auch bei 30-cm-Platten gerade neben dem Stapel liegt und sich beim Spiel bis zur Auslaufrille frei bewegen kann; d. h. der Hebel A darf vorher noch nicht gegen den Schie-

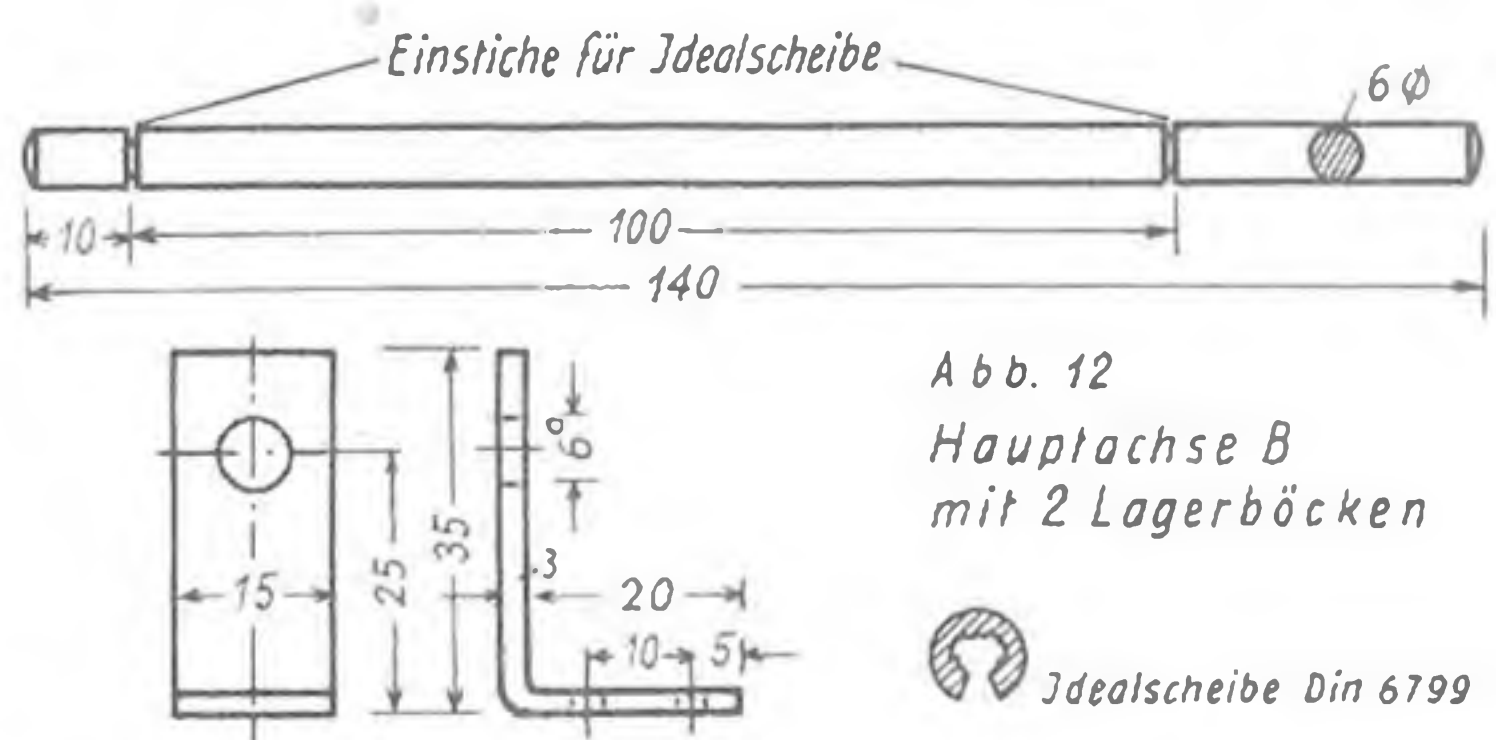


Abb. 12
Hauptachse B
mit 2 Lagerböcken

Idealscheibe Din 6799

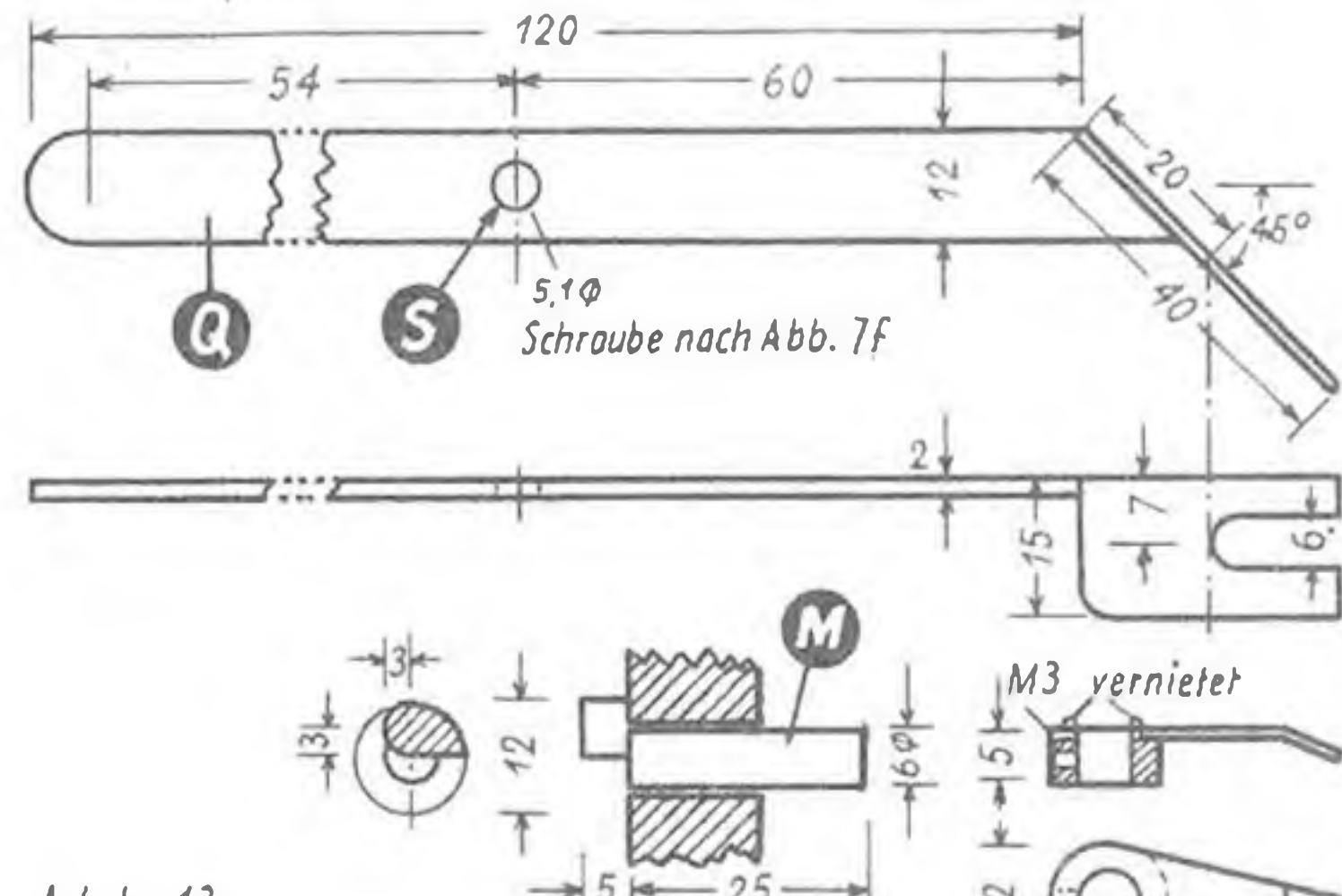
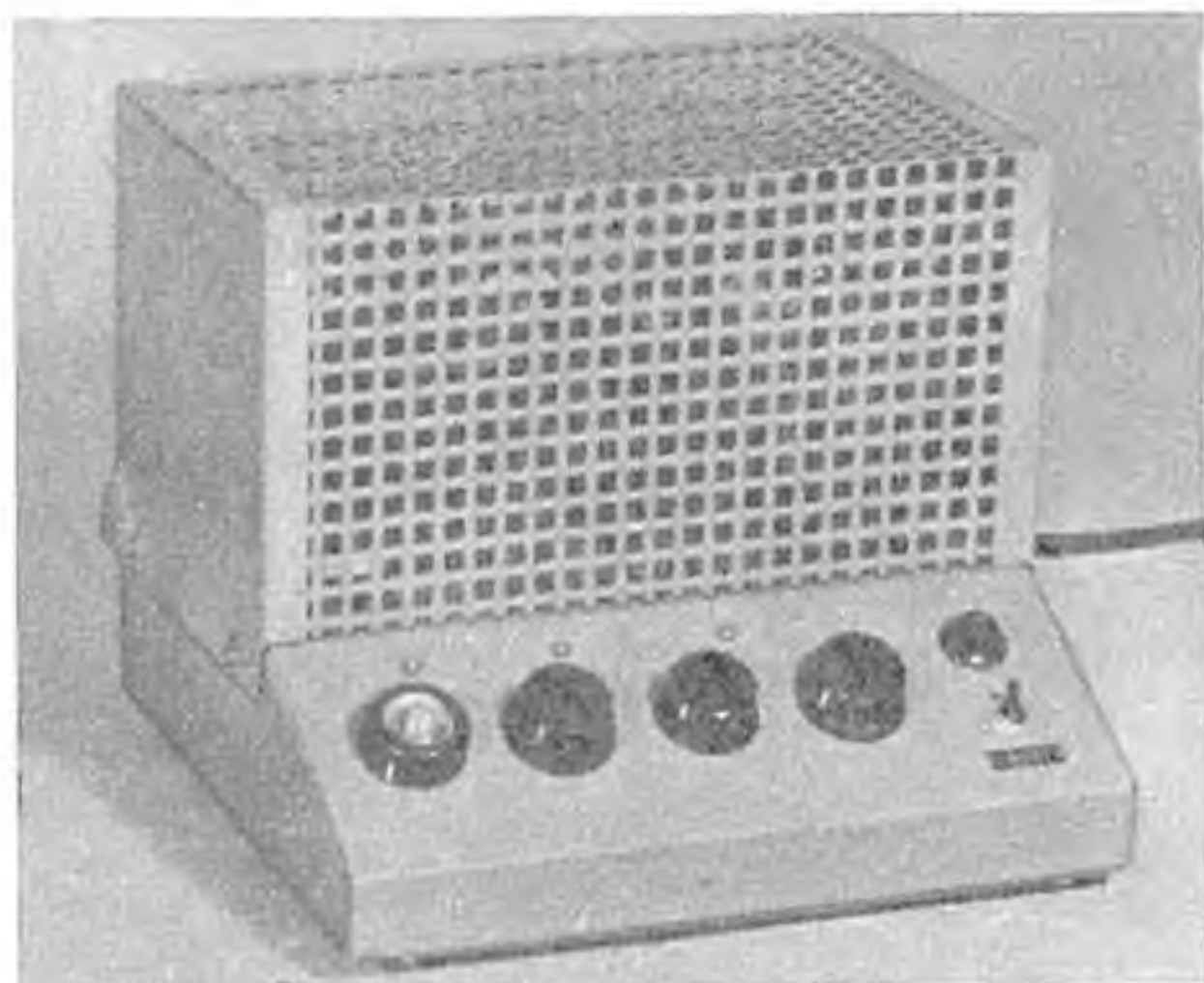


Abb. 13
Einzelteile der Mechanik zur
Bestimmung des Tonarmaufsetzpunktes

ber G stoßen. Die Exzenter D F H und Schaltscheibe C sind so anzuordnen (Abb. 6...9), daß im Ruhezustand (während des Spiels) die Punkte Y den Angriffspunkten jeweils gegenüberliegen.



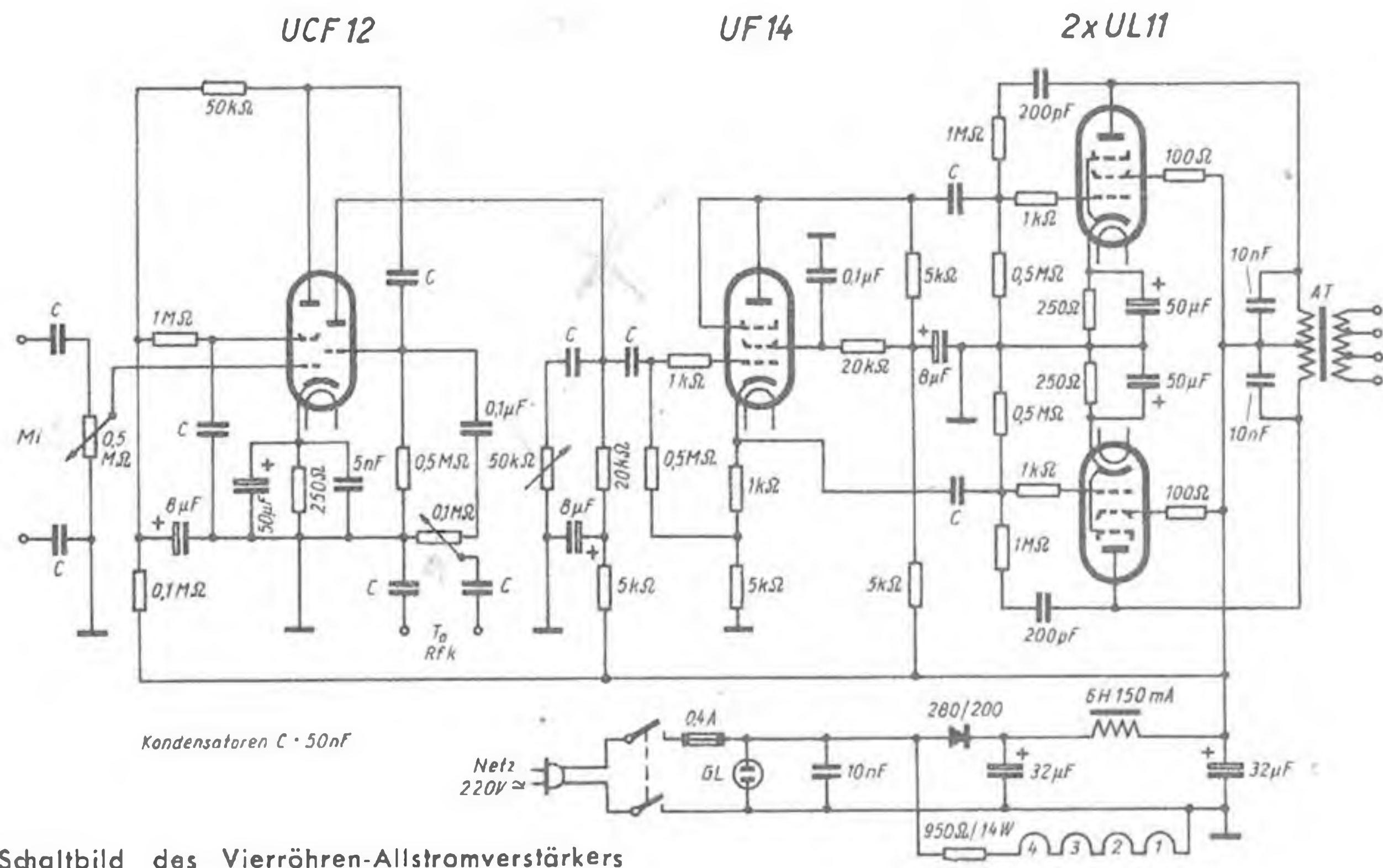
Durch die Pultform des Verstärkergestells sind alle Bedienungsgriffe des Gerätes bequem einstellbar

Nachdem vor einiger Zeit einige neue Allstromröhren auf den Markt gekommen sind, sei hier ein kleiner Mehrzweckverstärker beschrieben, der auch am Gleichstromnetz eine für kleinere Veranstaltungen ausreichende Sprechleistung abgeben kann. Das Gerät besitzt zwei Eingänge, die einmal zum Anschluß eines hochohmigen Mikrofons und zum anderen für die Verbindung mit einer weiteren Tonspannungsquelle — beispielsweise Tonabnehmer oder Rundfunkgerät — bestimmt sind. Beide Eingänge können an der neuen Allstromverbundröhre UCF 12 unabhängig voneinander lautstärkenmäßig geregelt werden, so daß eine Überblendeinrichtung mit zwei einfachen Potentiometern gegeben ist. Der Spannungsbedarf für Vollaussteuerung des Verstärkers beträgt am Mikrofoneingang rund 0,1 V und am Tonabnehmereingang etwa 0,4 V. Ein weiterer Bedienungsgriff betätigt die Tonblende, die im Anodenweg

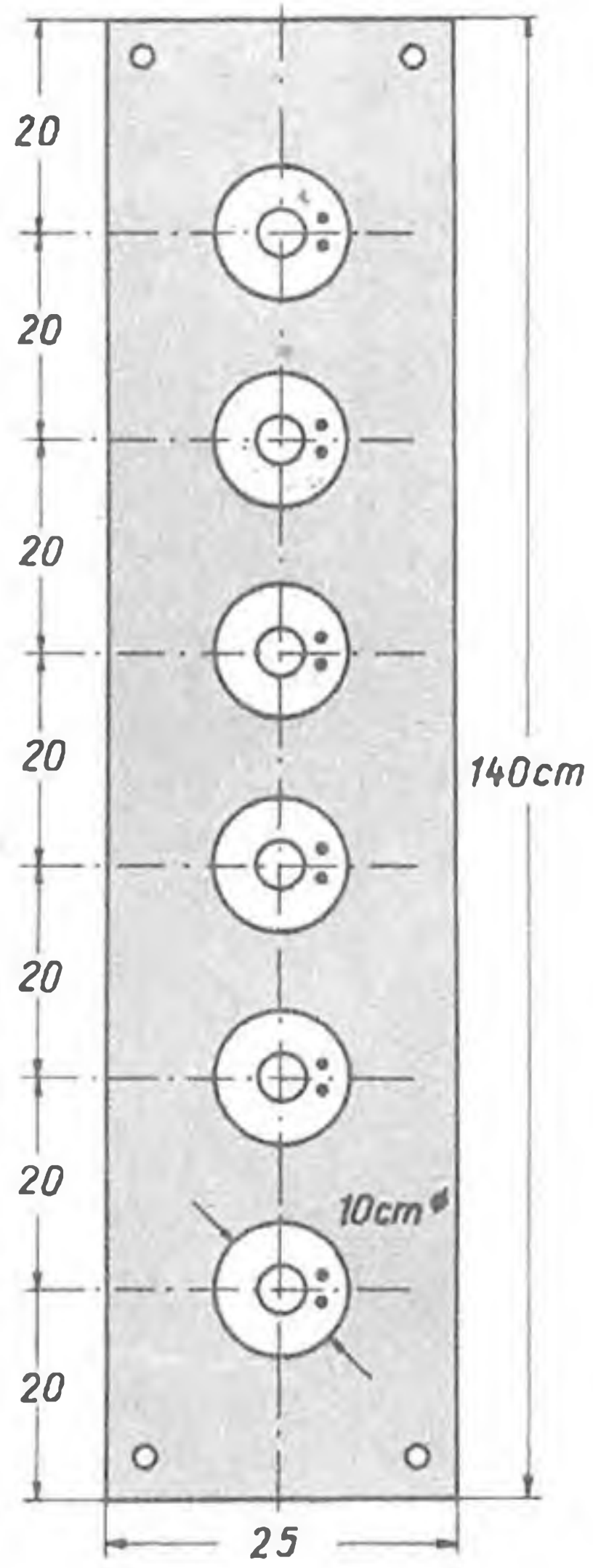
8-Watt-Gegentaktverstärker für Allstrombetrieb

des Triodensystems der UCF 12 liegt. Zur Phasenumkehr in üblicher Schaltung dient eine als Tetrode geschaltete UF 14, während die Gegentaktendstufe mit zwei leicht gegengekoppelten UL 11 bestückt ist. Um das Gerät auch an Wechselstromnetzen betriebsfähig sein zu lassen, ist neben einem Selengleichrichter (der natürlich bei reinem Gleichstrombetrieb überbrückt werden kann) eine reichliche Anodenstromsiebung vorgesehen, wobei auch in den Anodenwegen der Vorstufen

noch weitere Siebglieder angeordnet sind. Der Ausgangstransformator soll primär für zweimal 4 kOhm Impedanz bewickelt sein, während man für gewissen „Leitungsbetrieb“ sekundär mit zwei Wicklungen evtl. für 15 Ohm und 150 Ohm wohl immer auskommen dürfte. Der praktische Aufbau dieses Verstärkers erfolgte auf einem handelsüblichen Gestell (Hersteller: P. Leistner, Hamburg), das in Pultform ausgeführt ist und eine durchbrochene Abdeckhaube



Schaltbild des Vierröhren-Allstromverstärkers

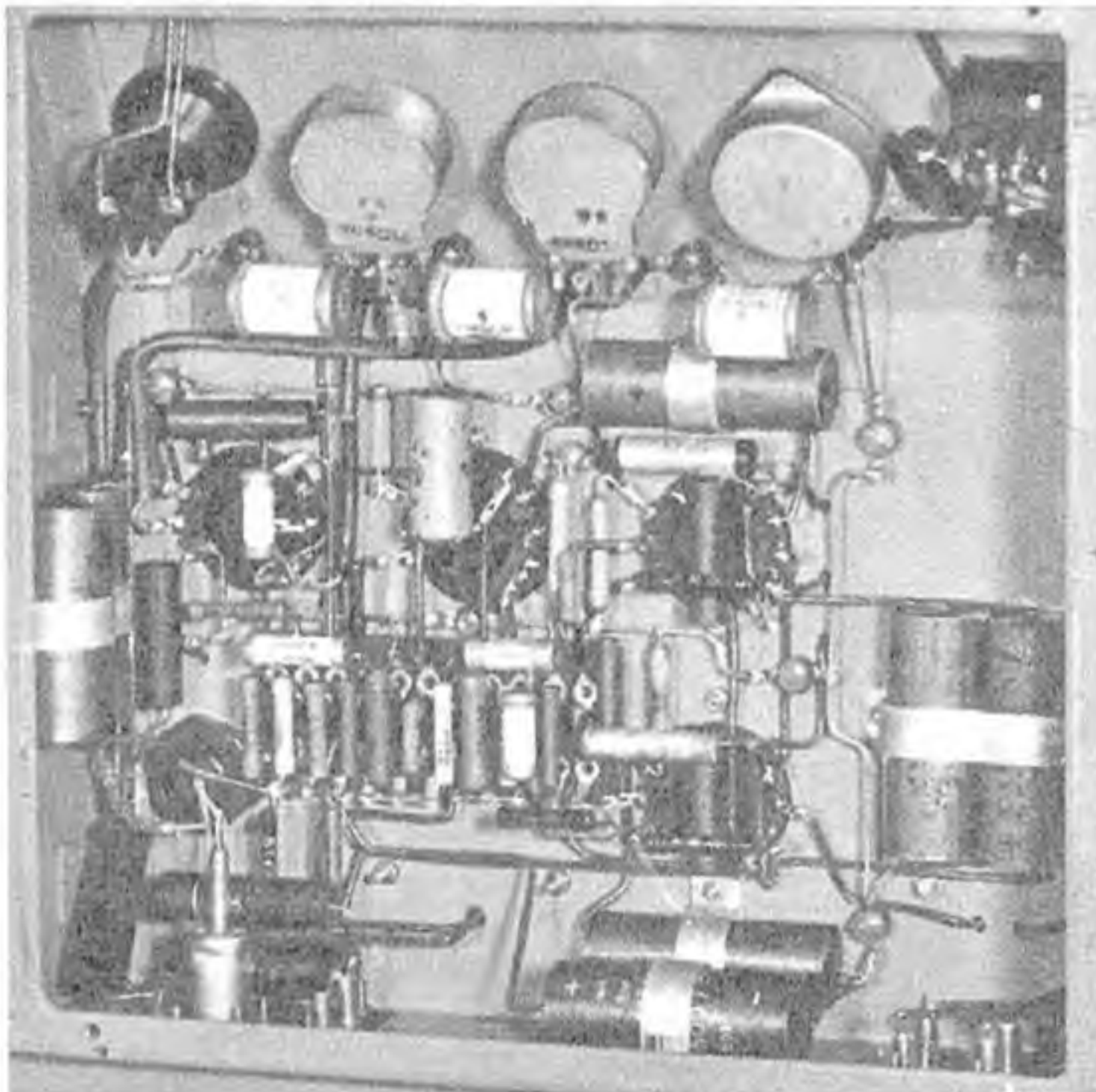


Bauzeichnung für eine einfache Tonsäule, die recht preiswert mit einigen Kleinlautsprechern aufzubauen ist

Verdrahtungsansicht des Vierröhren-Verstärkers. In der Mitte erkennt man die an einer Lötösenplatte zusammengefaßten Kleinteile. Die etwas größeren Elkos in Rollenform sind zum Teil paarweise mit Blechstreifen festgelegt

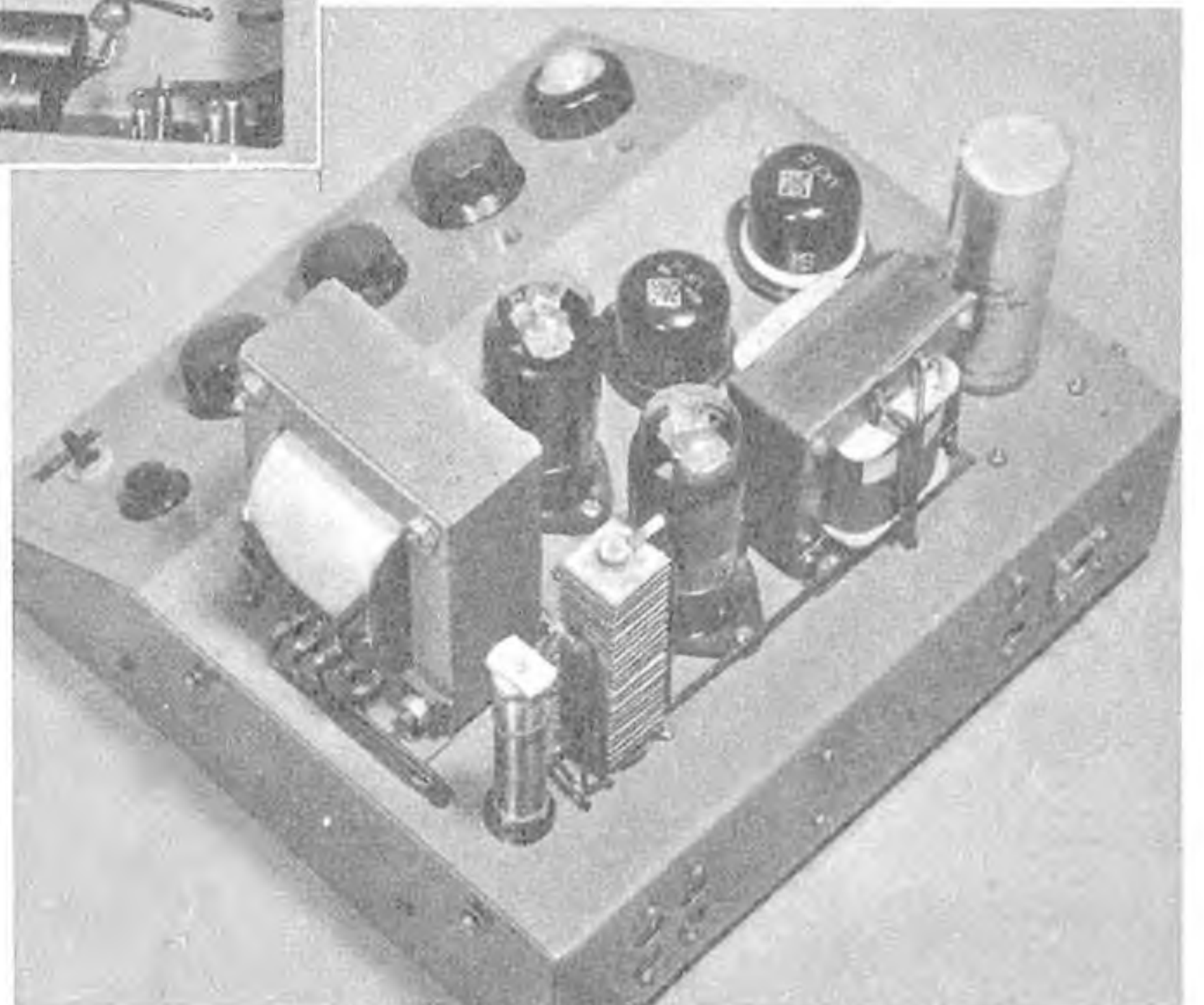
Anzahl	Einzelteil	Größe	Anzahl	Einzelteil	Größe
1	Eisengestell mit gelochter Kappe	Nr. 3, P. Leistner, Hamburg	4	Schichtwiderstände	0,5 MOhm
2	Röhren UL 11	Telefunken	1	desgl.	0,1 MOhm
2	desgl. UF 14		1	desgl.	50 kOhm
1	desgl. UCF 12		2	desgl.	20 kOhm
2	Potentiometer		4	desgl.	5 kOhm
1	desgl.	0,5 MOhm log.	4	desgl.	1 kOhm
1	Ausgangstransformator	50 kOhm, Elap E 46	2	desgl.	250 Ohm
1	Netzdrossel	ZST 488, Görler	2	desgl.	100 Ohm
1	Doppel-elko	10 H 100 mA	4	Stahlröhrenfassungen	8 pol., Mozar
1	Selengleichrichter	2 x 32 µF 500 V, Wohleben & Bilz	1	Glimmlampenfassung mit Signalglimmlampe	220 V, DGL
3	Elkos in Rollenform	250/100 SAF	1	Sicherungselement	0,4 A, Wickmann
3	Niedervolt-Elkos	8 µF 350 V, W. & B.	1	Netzschalter	
2	Rollblock-Kondensatoren	50 µF 25 V	3	Bedienungsknöpfe	30 mm Ø
10	desgl.	0,1 µF	3	Doppelbuchsen	
3	desgl.	50 nF	1	Abschirmbuchse	
1	desgl.	10 nF	1	Lötösenleiste f. 10 Elemente	4 x 10 cm
1	desgl.	5 nF	32	Schrauben m. Muttern M3	3 x 10 cm
2	desgl.	200 pF	6	Bolzen m. Muttern M4	1 x 20 cm
1	Drahtwiderstand m. Sebelle	1 kOhm, 15 W	Abschirmschlauch, Schalt draht, Verdrahtungsstützpunkte, Netzkabel mit Stecker.		
3	Schichtwiderstände	1 MOhm			

besitzt. Bei der Verdrahtung dieses Allstromgerätes wird man zweckmäßig darauf achten, daß das Gestell berührungssicher bleibt. Zu



diesem Zweck wird das Chassis nicht als Minusleiter benutzt, sondern es ist ein stärkerer Cu-Draht in der Mitte des Verdrahtungsraumes isoliert angebracht und an diesem sind sämtliche Minusleitungen zusammengeführt. Das Chassis ist dann nur an einem Punkte kapazitiv mit diesem Leiter verbunden. Die Abschirmbuchse des Mikrofoneinganges sitzt unmittelbar im Chassis und der im Schaltbild an dieser Stelle gezeichnete Kondensator dient als wechsellspannungsmäßiger Kurzschluß für das Gestell.

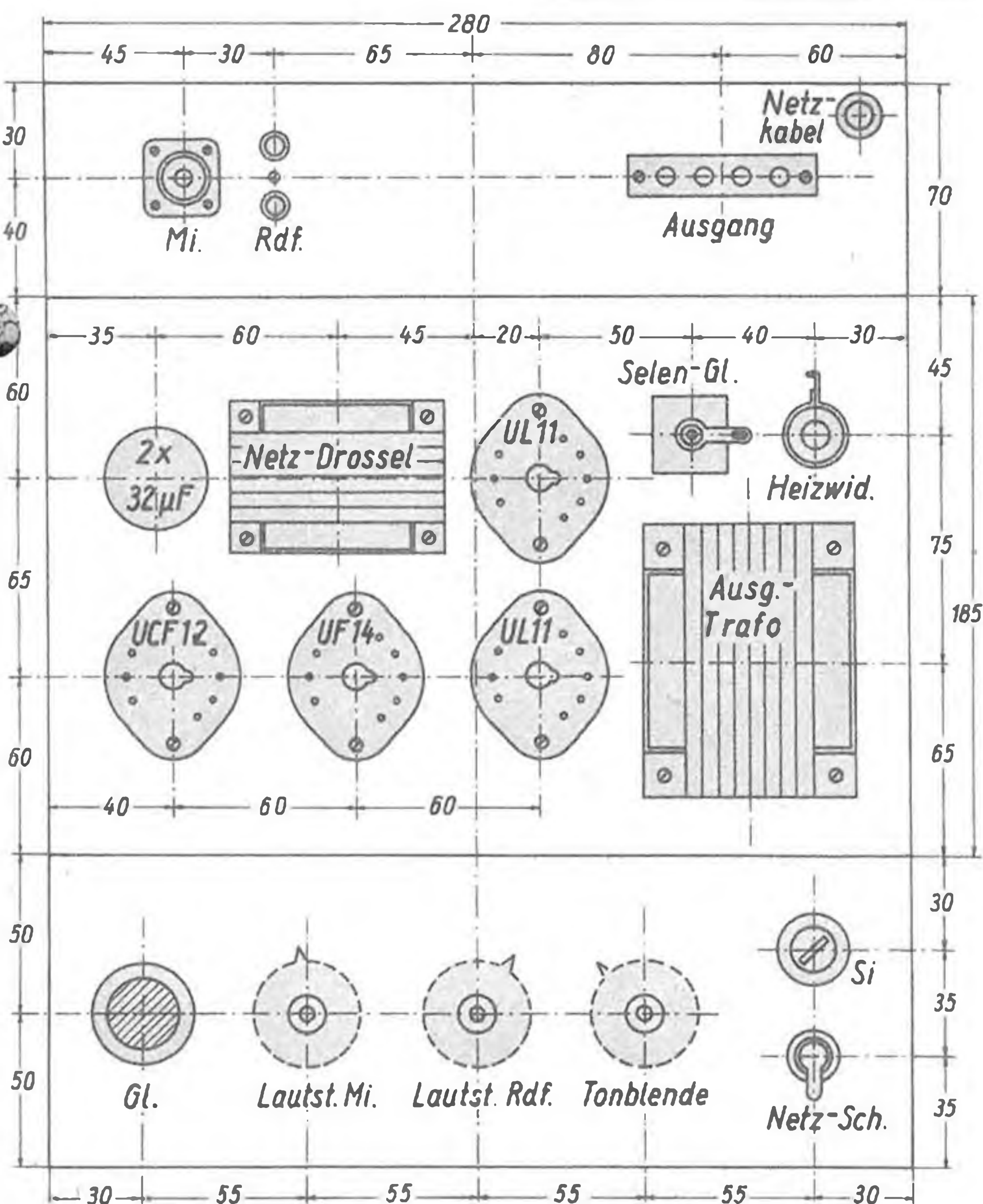
Zur Beschallung größerer Räume empfiehlt sich die Anfertigung einer kleinen Tonsäule. Gegenüber normalen, kräftigeren Einzellautsprechern ergeben solche Strahlergruppen bekanntlich eine bessere Höhen- und Tiefenwiedergabe, wo-



In dieser Rückansicht des Verstärkers ist die durchbrochene Abdeckhaube abgenommen. Man erkennt die an der Rückseite des Chassis angebrachten Buchsen für die NF-, Zu- und Ableitungen

bei insbesondere der Richteffekt im Freien bzw. auch in geschlossenen Räumen oft recht vorteilhaft ausnutzbar ist. Mit der 15-Ohm-Anpassung des Ausgangstrafos lassen sich also gerade die in Serie liegenden 2,5-Ohm-Schwingspulen der sechs an der Säule angebrachten 1,5-Watt-Lautsprecher versorgen. Zur Kontrolle des gleichsinnigen Wicklungsanschlusses der Schwingspulen kann man die Strahlergruppe kurzzeitig mit einer kleinen Gleichspannung verbinden und beim Einschalten prüfen, ob alle Membranen in der gleichen Richtung anziehen.

Chassisaufriß für die Anordnung der Einzelteile auf dem verwendeten Gestell



Anleitungen zum Bau von Fernsehempfängern

Von E. NIQUE

(1. Fortsetzung)

Fokussierspulen

Die in Deutschland gefertigten „Bildröhren“ müssen mit einem Fokussiermagneten versehen werden, um den Elektronenstrahl so stark zu bündeln, daß sich die auf dem Bildschirm geschriebenen Zeilen nicht überschneiden, der Lichtfleck auf dem Schirm der Bildröhre also ausreichend dünn ist. Diese magnetische Strahlbündelung wird im Ausland mittels ringförmiger Dauermagnete erreicht, die in Deutschland wahrscheinlich noch im Laufe dieses Jahres von den Deutschen Edelstahlwerken auf den Markt gebracht werden. Vorläufig müssen wir elektromagneti-

meter an. Zu beachten ist lediglich, daß das Pertinaxrohr über den Hals der verwendeten Bild- oder Katodenstrahlröhre ohne Schwierigkeiten geschoben werden kann.

Passend zu dem Pertinaxrohr müssen die seitlichen Spulenflansche angefertigt werden, die aus 1 mm Pertinax bestehen. Die Flansche können nach Belieben quadratisch oder rund sein. Die runden Flansche haben einen Außendurchmesser von 145 mm und die quadratischen eine äußere Kantenlänge von 145×145 mm. Die angegebenen Außenabmessungen gelten sowohl für die Flansche für das 40-mm-Rohr als auch für die des 50-mm-Rohres. Die Flansche müssen in der Mitte mit 42 bzw. 52 mm Durchmesser ausgerissen werden, und zwar so, daß sie sehr fest auf den runden Pertinaxkörper geschoben werden können. Das Pertinaxrohr soll auf beiden Seiten 1 mm überstehen, so daß noch je ein Eisenblechflansch befestigt werden kann, der im Durchmesser bzw. in der Kantenlänge 10 mm größer ist als die Pertinaxflansche. Die runden Eisenflansche erhalten im Abstand von 2,5 mm vom äußeren Rand um je 120° versetzt drei Löcher mit 3,5-mm-Bohrung. Bei den quadratischen Eisenflanschen bohren wir zweckmäßigerweise vier Löcher etwa in der Mitte der Seiten, ebenfalls 2,5 mm vom äußeren Rand entfernt. Die beiden Flansche müssen gleichzeitig verbohrt werden, weil die Löcher der Flansche einander gegenüberstehen sollen. Die Körper der Fokussierspulen sind in der Abb. 5 wiedergegeben. Die eingeklammerten Zahlen gelten für die Fokussierspule für die Bildröhre MW 31 und die nichteingeklammerten Zahlen für die der Oszillografenröhre DG 10/5 bzw. für beide Röhren. Der Zeichnung sind runde Spulen zugrunde gelegt. Die Pertinaxflansche werden mit einem guten Alleskleber auf das Pertinaxrohr aufgeklebt und anschließend die Eisenflanschen aufgeschoben, die während des Wickelns durch Metall- oder Holzflansche zusammengehalten werden müssen.

Cu-Lackdraht. Die Fokussierspulen mit 50 mm innerem Durchmesser erhalten für eine Anodenspannung von 250 Volt 24 000 Wdg. 0,14 mm Cu-Lackdraht; sind nur 180 Volt Anodenspannung vorhanden, so müssen 20 000 Wdg. 0,16 mm Cu-Lackdraht vorhanden sein.

Die Fokussierspulen werden über einen variablen Widerstand an den Ausgang der Netzanode angeschlossen. Bei einem Netzgerät mit 250 Volt Anodenspannung muß der Vorwiderstand 5000 Ohm groß sein und 40 mA vertragen, während bei einem 180-Volt-Netzgerät der Vorwiderstand 20 kOhm haben und für eine Belastung von max. 40 mA dimensioniert sein soll.

Ist die gewünschte Fokussierspule vollgewickelt, so schneidet man sich einen Streifen aus 1 mm Eisenblech, der 23 mm breit ist. Dieser Eisenblechstreifen wird auf den Flansch der Pertinaxplatten zwischen die Eisenflansche gelegt. Der Eisenblechstreifen muß sich überlappen und wird mit Isolierband überwickelt, so daß er sich nicht lösen kann. Ist der Eisenblechstreifen befestigt, so werden durch die Löcher der Eisenblechflansche, die sich gegenüberstehen, 28 ... 30 mm lange Schrauben gesteckt und diese mit Muttern befestigt, so daß die Eisenflansche festsitzen, auch dann, wenn die Wickelvorrichtung entfernt worden ist. Zum Schluß umklebt man jeden Eisenblechflansch mit Isolierband, damit man sich während des Experimentierens nicht an dem scharfen Rand der Eisenblechflansche schneiden kann.

Es empfiehlt sich, zwei Befestigungsschrauben der Eisenblechflansche 35 mm lang zu machen und diese gleichzeitig dazu zu benutzen, die Fokussierspule auf dem Chassis der Bildröhre bzw. der Oszillografenröhre zu befestigen. Sowohl durch die Lage der Fokussierspule auf dem Hals der Bildröhre als auch durch die Änderung des durchfließenden Gleichstromes (Veränderung des Serichwiderstandes) ist es möglich, die Stärke des auf dem Leuchtschirm erscheinenden Lichtflecks zu verändern.

Empfängeraufbau

Der Bild- und Ton-Empfänger sowie Kippgerät, Amplitudensieb und Hochspannungsnetzgerät werden auf zwei Chassis zu beiden Seiten des Bildröhrenchassis aufgebaut. Die Empfängerchassis sind in sich noch unterteilt, um die einzelnen Fernsehempfängerteile jederzeit auswechseln zu können. Für einen Fernsehempfänger mit der Katodenstrahl-Oszillografenröhre DG 10

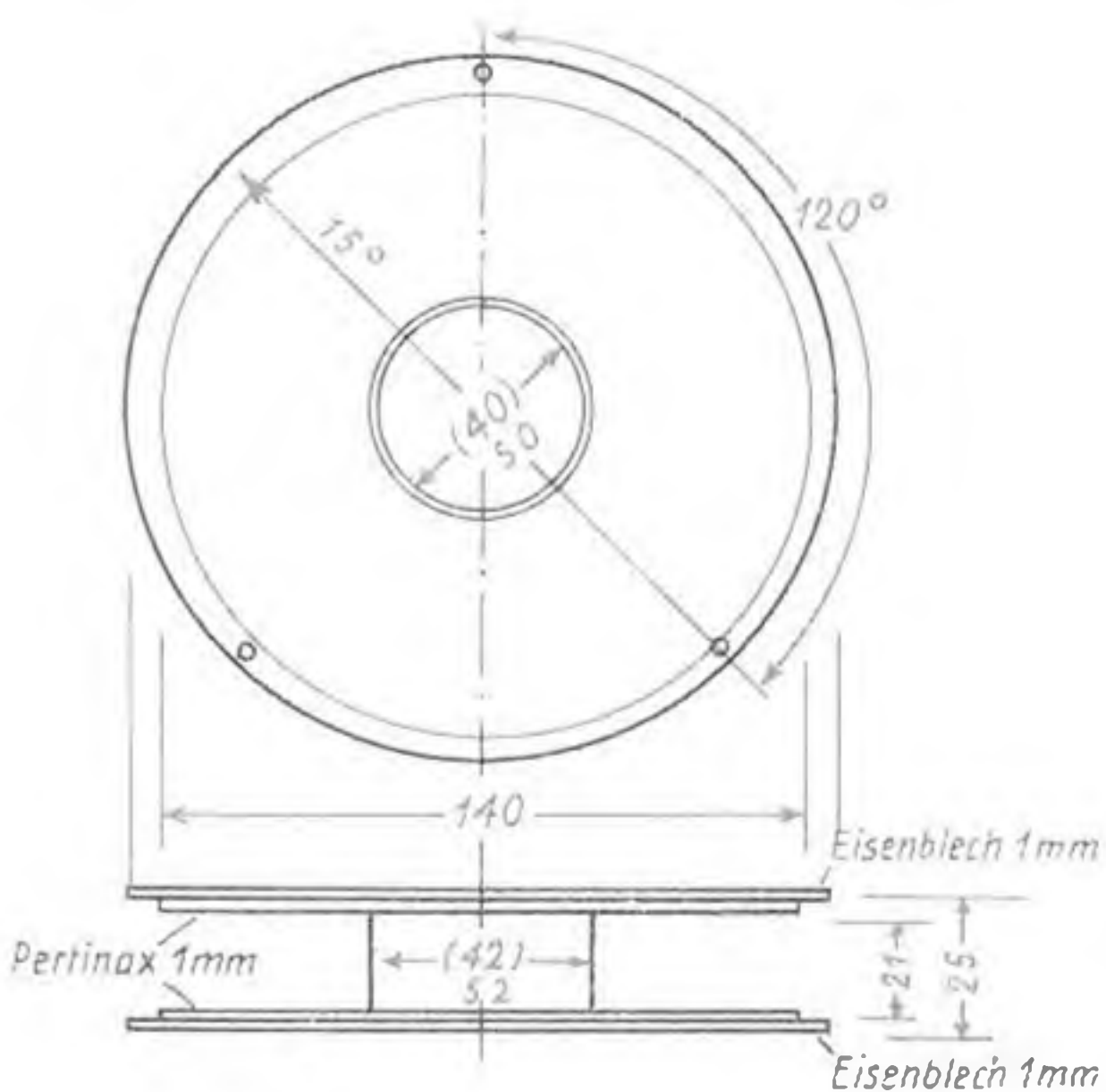


Abb. 5. Körper für Fokussierspule

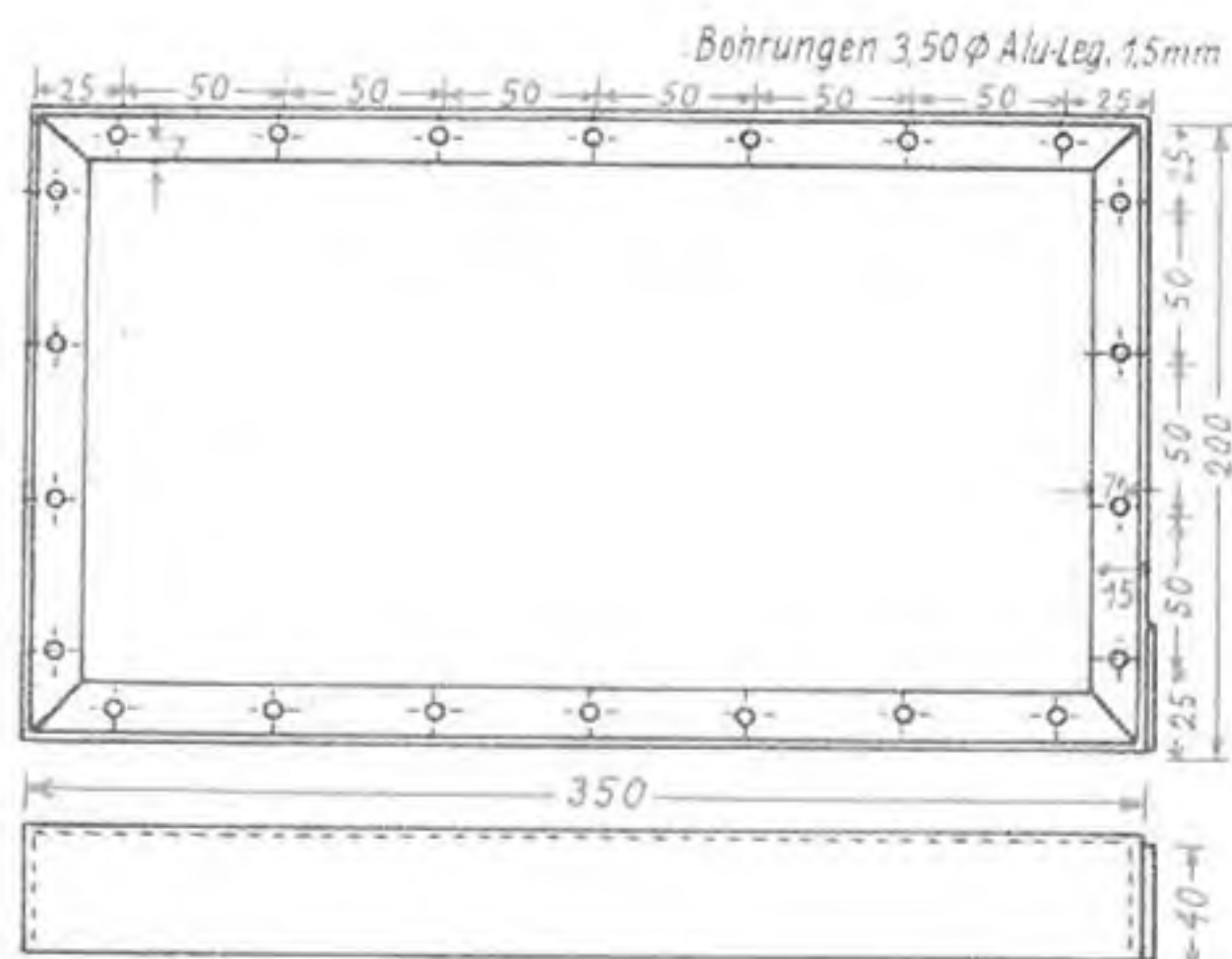


Abb. 6. Experimentier-Chassis für Fernsehempfänger mit der DG 10

sche Fokussierspulen verwenden, die im übrigen mehr Möglichkeiten zum Experimentieren bieten.

Zum Selbstbau der Fokussierspulen benutzt man ein 25 mm langes Pertinaxrohr mit etwa 1 mm Wandstärke. Wird die Fokussierspule für eine Bildröhre, wie MW 31, benötigt, so muß das verwendete Pertinaxrohr einen Innendurchmesser von etwa 40 mm haben. Für eine Fokussierspule für die Oszillografenröhre DG 10/5 oder DB 10/5 verwendet man ein Pertinaxrohr mit etwa 50 mm Innendurchmesser und ebenfalls 25 mm Länge. Bei dem Innendurchmesser kommt es nicht auf einen Milli-

meter an. Die Spulenkörper mit einem lichten Innendurchmesser von 40 mm erhalten 28 000 Wdg. 0,14 mm Cu-Lackdraht, sofern eine Anodenspannung von 250 Volt oder mehr zur Verfügung steht. Soll die Fokussierspule in einem Fernsehempfänger verwendet werden, der für Allstrom geplant ist und in dem nur mit einer Anodenspannung von 180 Volt gerechnet werden kann, so beträgt die Windungszahl 22 000 Wdg. bei 0,16 mm

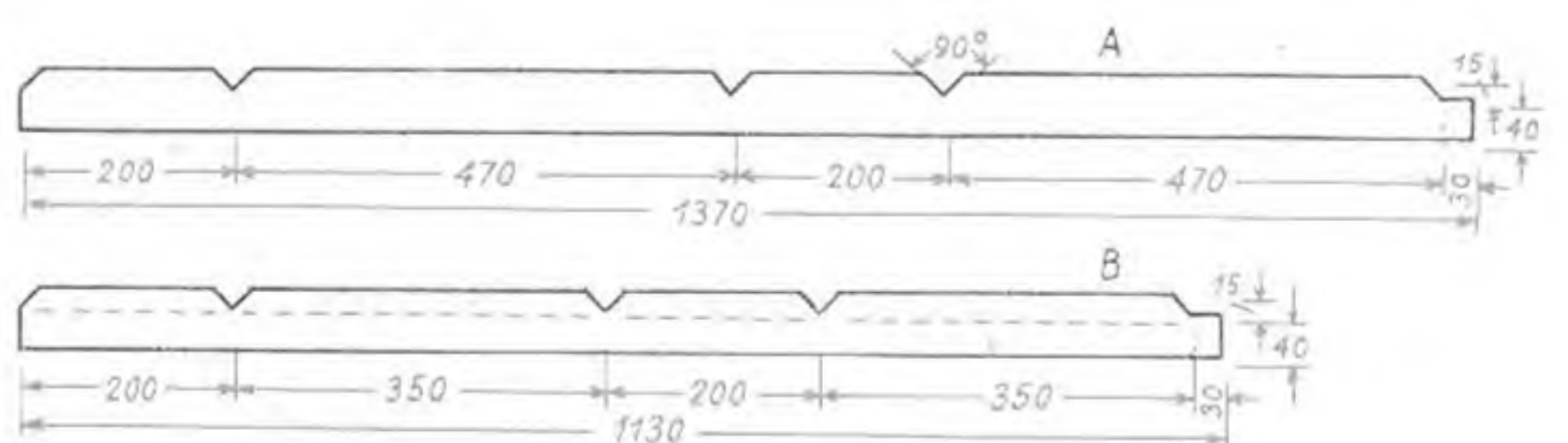


Abb. 7. Aufriß der Blechstreifen für Experimentierrahmen

benötigt man zwei Chassisrahmen gemäß Abb. 6; sie sind 40 mm hoch und haben oben einen 15 mm breiten Rahmen mit Befestigungslöchern. Auf diesen Rahmen werden die Montageplatten der Empfängerteile aufgeschraubt. Man schneidet sich zwei Blechstreifen, 1,13 m lang und 55 mm breit, aus 1-mm-Eisenblech oder 1,5-... 2-mm-Aluminiumblech. Diese Blechstreifen werden gemäß Abb. 7 B zurechtgeschnitten und an den gestrichelt gezeichneten Linien abgewinkelt. Der 30 mm breite Lappen des Streifens soll auf der einen Schmalseite des Chassis aufliegen und dort verschraubt oder vernietet werden. In den abgewinkelten Rahmen werden 3,5-mm-Löcher nach Zeichnung Abb. 6 gebohrt, oder, bei Verwendung von 2-mm-Aluminium, 3-mm-Gewindelöcher geschnitten. Das Chassisgestell gemäß Abb. 6 läßt sich auch aus Winkelmaterial herstellen. In diesem Fall würde man einen Rahmen aus 40 mm breitem und 1130 mm langem Blech biegen. Innen an den Blechrahmen müßte dann Metallwinkelmaterial 15 x 15 mm angeschraubt wer-

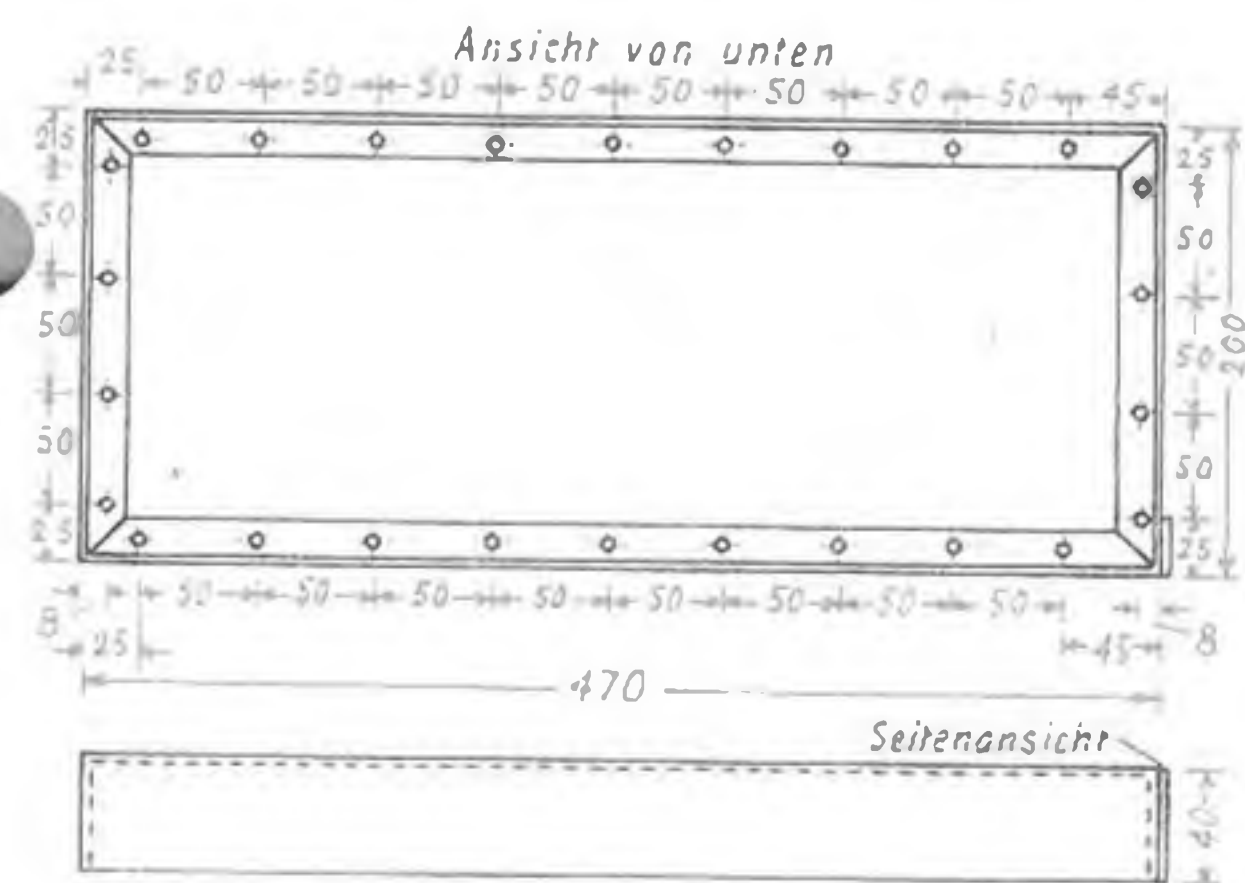


Abb. 8. Experimentier-Chassis für Fernseh-Empfänger mit der MW 31

den. In dieses Winkelmaterial sind dann die in Abb. 6 angegebenen Löcher zu bohren.

Die Chassisformen für die Empfängerteile, die zur Bildröhre MW 31 passen, sind die gleichen wie die oben beschriebenen; lediglich die Abmessungen sind andere. Für den Chassisrahmen würde man einen Blechstreifen von 55 mm Breite und 1370 mm Länge gemäß Abb. 7 A zurechtschneiden und entsprechend den in Abb. 7 A angegebenen Strichellinien abbiegen. Die beiden Chassisrahmen, die zur MW 31 passen, sind in Abb. 8 skizziert.

Hochspannungsnetzteil

Für den Betrieb der Bildwiedergaberöhre benötigt man einen Hochspannungsteil, der bei Strömen unter $\frac{1}{4}$ mA für die 30-cm-Bildröhre MW 31 eine Spannung von 7... 9 kV und für die Oszillografenröhre DG 10 eine solche von 2,5 kV liefern muß. Für die Erzeugung der Hochspannung gibt es drei grundsätzlich verschiedene Methoden:

1. Die benötigten hohen Spannungen können durch Transformation von 50-periodigem Wechselstrom und anschließender Gleichrichtung erzeugt werden.
2. Die geforderten hohen Spannungen lassen sich aus dem Zeilenkippper durch Transformation und Gleichrichtung der Rücklaufimpulse gewinnen (Patent von Farnsworth). Diese Hochspannungserzeugung ist natürlich nur bei magnetischen Kippgeräten anwendbar.
3. Schließlich läßt sich die benötigte

Hochspannung durch eine Oszillatorröhre erzeugen, deren Hochfrequenzspannung transformiert und gleichgerichtet wird (Patent von Kinne).

Alle genannten Hochspannungserzeugungsarten haben natürlich unterschiedliche Vor- und Nachteile. Nur auf Grund der jeweils vorliegenden Verhältnisse läßt sich entscheiden, welche der drei Schaltungsgattungen zweckmäßig anzuwenden ist. Zum Experimentieren ist es sicher zweckmäßig, die Hochspannungserzeugung unabhängig vom Kippenteil zu haben. Für den Anfänger wird die unter 1) genannte Schaltungsgattung am einfachsten zu verwenden sein.

Die Oszillografenröhre DG 10 bzw. DB 10 benötigt +2500 V Beschleunigungsspannung, 1000 V Vorspannung für die Anode 2 und Gitter 2 und eine regelbare Vorspannung für die Anode 1, die zwischen +200 und +400 Volt liegt. Die negative Vorspannung für das Steuer-gitter der Oszillografenröhre muß nicht vom Hochspannungsnetzgerät geliefert werden, da sie dem Ausgang des Bildempfängerteiles entnommen wird.

Um jede Möglichkeit auszunutzen, vorhandenes Material für den Fernsehempfängerbau zu verwenden, sind für das Hochspannungsnetzgerät, passend zur DG 10/5 bzw. DB 10/5,2 verschiedene Schaltungen in den Abb. 9 und 12 angegeben. Die Leistungen beider Schaltungen sind gleich, sie unterscheiden sich lediglich durch den Aufwand bzw. durch die Dimensionierung des verwendeten Netztrafos. Bei der Abb. 9 wird eine Spannungsverdopplerschaltung angewendet. Dadurch genügt ein Netztransformator mit einer Sekundärwicklung von 2×450 V in ihrem Bestand haben. Dieser Trafo kann verwendet werden. Man läßt den Mittelanzapf tot liegen und benutzt nur die Enden der beiden in Serie geschalteten 450 Volt-Wicklungen. Durch die Spannungsverdopplung und dadurch, daß der Ladekondensator auf den Scheitelwert aufgeladen wird, erhält man eine Gleichspannung von rund 2500 V. Als Gleichrichterröhren lassen sich die RFG 5 oder RFG 3 benutzen, die oft noch in alten Beständen vorhanden sind, jedoch nicht mehr neu hergestellt werden. Die von den Gleichrichterröhren zu liefernden Ströme liegen unter $\frac{1}{2}$ mA. Als moderne Hochspannungsgleichrichterröhre für diesen Zweck wird die EY 51 fabriziert, die unter dieser Bezeichnung ohne Sockel mit freien Enden zum Anlöten auf den Markt kommt.

Die Heizwicklungen für die Gleichrichterröhren müssen gegeneinander und gegen die Sekundärwicklung auf 1500 V spannungssicher sein. Die 4-V-Wicklung für die Heizung der DG 10/5 muß gegenüber den anderen Wicklungen auf mindestens 2500 V spannungssicher sein. Ist die Spannungssicherheit der 4-V-Wicklung nicht gegeben, so empfiehlt es sich, für die Bildröhrenheizung einen besonderen Heiztrafo zu verwenden, bei dem die Heizwicklung gegenüber der Netzwicklung auf mindestens 2500 V isoliert ist.

Es ist ratsam, den Hochspannungsteil gesondert abzusichern, wie es in den Abb. 9 und 12 auch angegeben ist. Die von dem Netzgerät gelieferte Gleichspannung darf unter keinen Umständen mit einem Drehspulvoltmeter kleinen

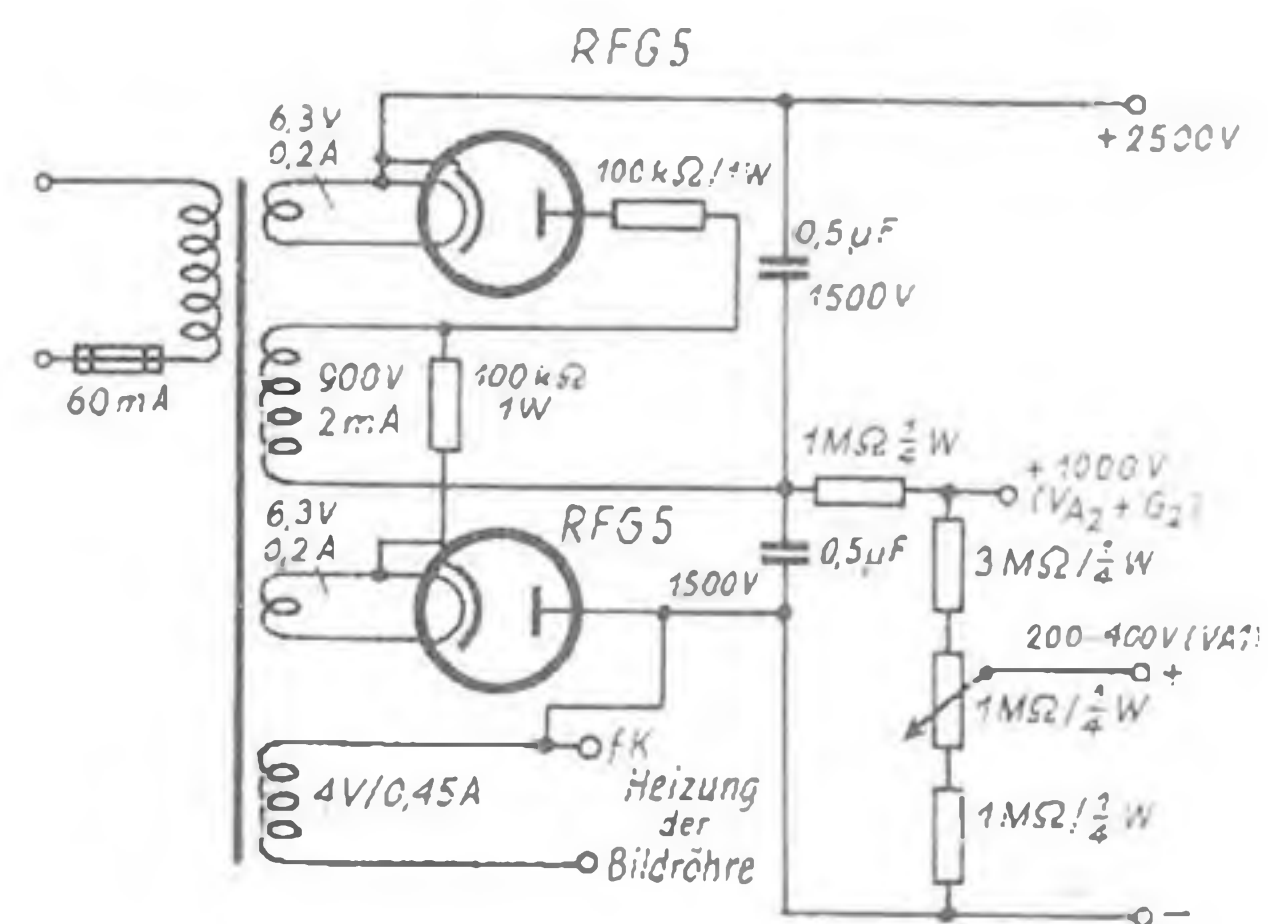


Abb. 9. Hochspannungs-Netzgerät für DG 10 in Verdopplerschaltung

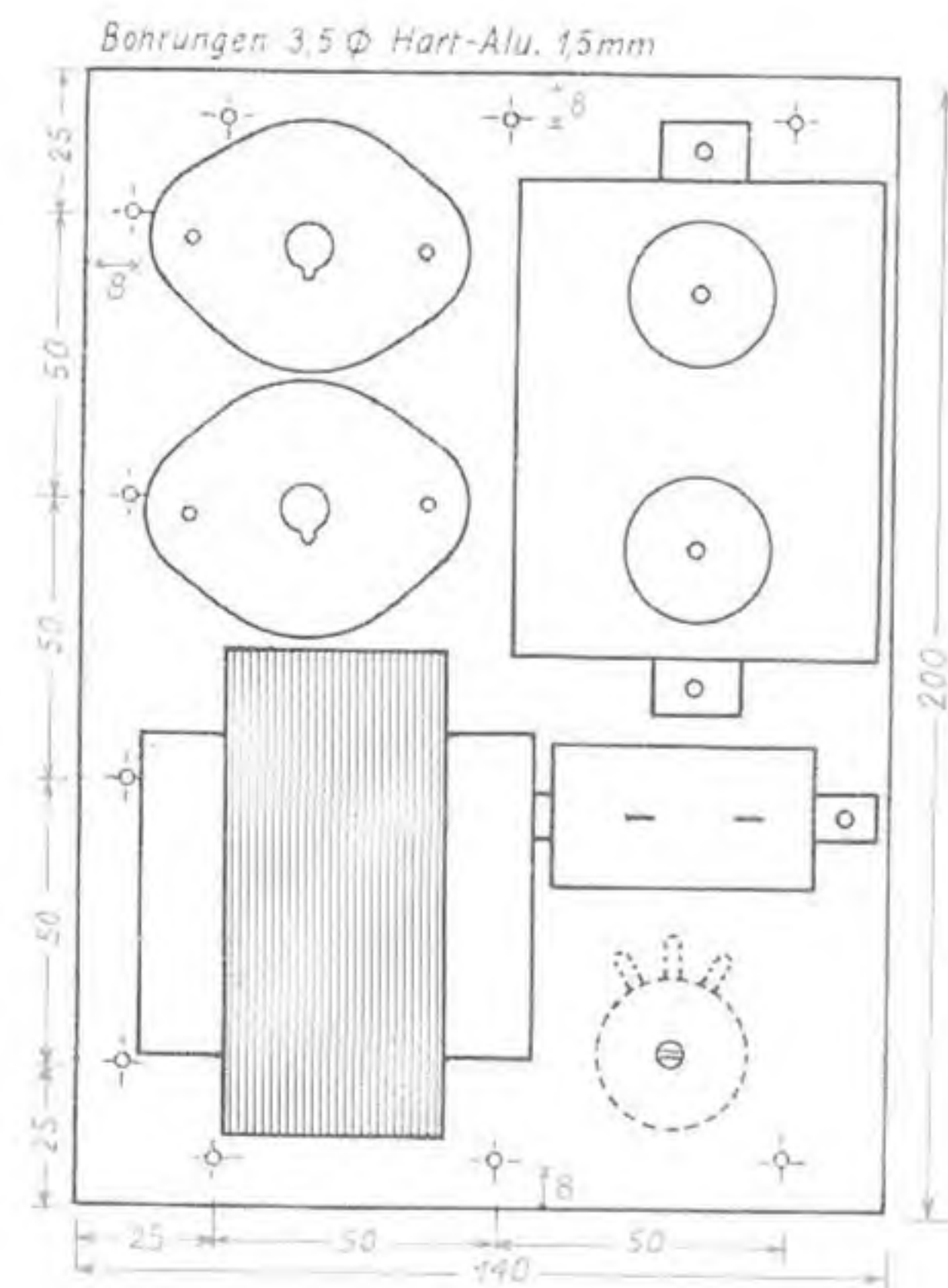


Abb. 10. Aufbau des Hochspannungs-Netzteil nach den Schaltbildern der Abbildungen 9 und 12

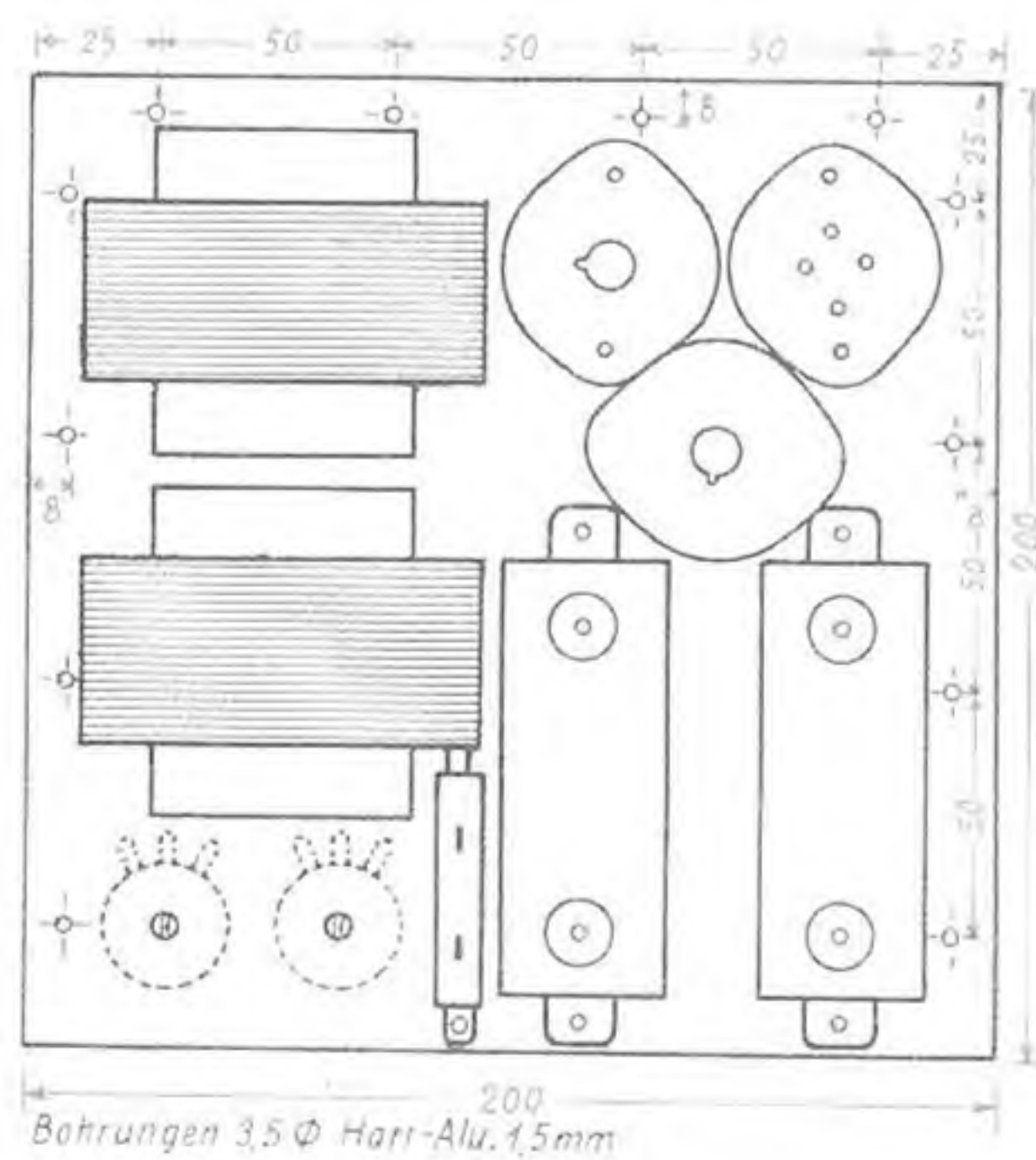


Abb. 11. Chassisaufbau des Hochspannungs-Netzgerätes nach Schaltung der Abb. 13

Widerstandes gemessen werden. Hierfür eignet sich nur ein statischer Spannungsmesser oder ein Drehspulinstrument mit einem Widerstand größer als 10 Megohm. Sind keine geeigneten Hochspannungsvoltmeter vorhanden, dann nimmt man ein Milliampereometer oder Mikroampereometer, bei dem 250 Mikroampere noch gut ablesbar sind, und schaltet es über einen Widerstand von 10 Megohm an die Gleichspannungsklemmen des Netzgerätes. Bei 2,5 kV und einem Vorwiderstand von 10 Megohm müssen 250 Mikroampere fließen.

Die Belastbarkeit des 10-Megohm-Widerstandes muß 1 Watt betragen. Die in den Abb. 9 und 12 angegebenen Spannungswerte sind sämtlich Betriebsspannungen. Die Prüfspannungen sollen den dreifachen Wert haben. Bei der Schaltung nach Abb. 12 wird mit einfacher Gleichrichtung gearbeitet. Für die 1000-V-Gleichspannung und für die 2500-V-Gleichspannung wird je eine Gleichrichterröhre benutzt. Die erforderliche hohe Sekundär-Wechselspannung kann man sich auch durch Serienschalten der Sekundärseiten mehrerer Netztrafos herstellen. Hierbei ist sehr darauf zu achten, daß die Phasenlage der in Serie geschalteten Sekundärseiten richtig und daß die Isolation der Trafos zwischen Primär- und Sekundärseite hoch genug ist, um Überschläge zu vermeiden. Im übrigen gilt für die Schaltung der Abb. 12 das bereits zur Abb. 9 Gesagte. Wesentlich kritischer als die Netzgeräte nach Abb. 9 und 12 sind wegen der Isolierungen die Hochspannungsgeräte für die Bildröhre MW 31, die 7 kV bzw. 9 kV Gleichspannung liefern müssen. Die von den Fabriken angegebenen Höchstspan-

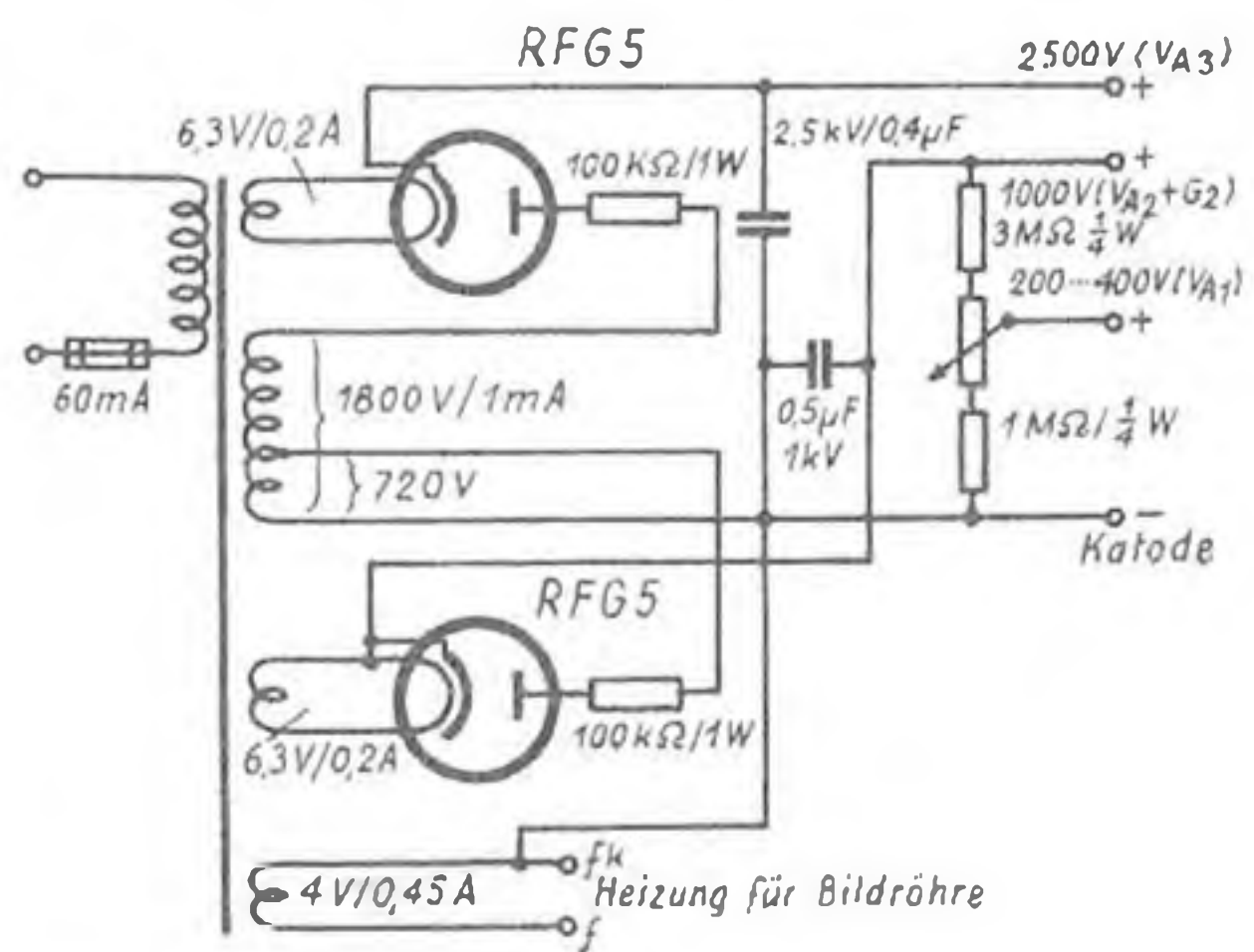


Abb. 12. Hochspannungs-Netzgerät für DG 10 mit einfacher Gleichrichtung

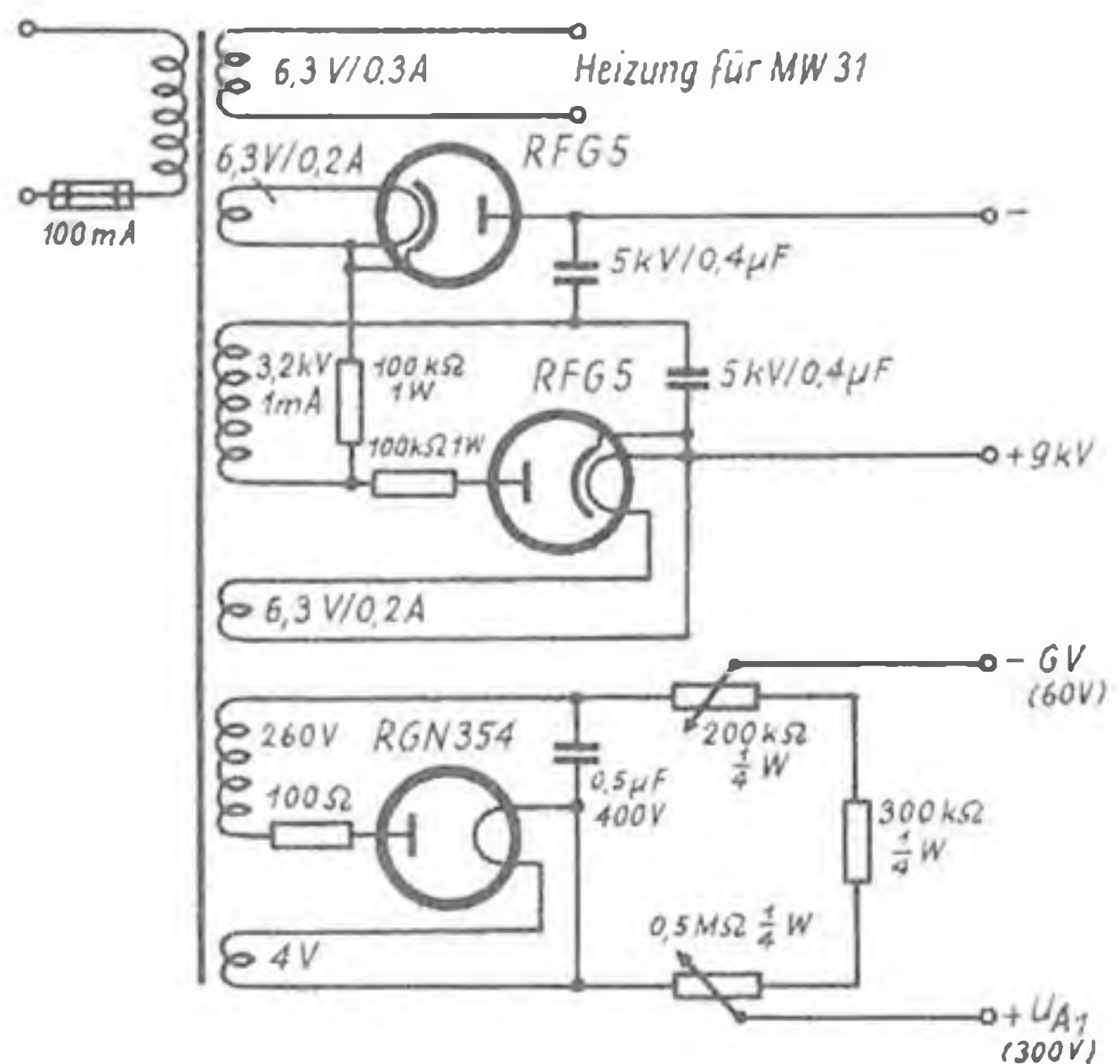


Abb. 13. Hochspannungs-Netzgerät für die MW 31 in Spannungs-Verdopplerschaltung

nungen (9 kV für die MW 31 und 2,5 kV für die DG 10) sollen nicht überschritten werden, da darunter die Lebensdauer der Röhre leidet. Unter dem angeführten Minimalwert darf man nicht arbeiten, weil die Bilder dann unschärfer werden, d. h. der Zeilenstrich wird dicker. Je höher die verwendete Spannung für die Bildröhre ist, um so größer muß die vom Bildempfänger gelieferte Bildsteuerspannung und um so größer muß der für die Ablenkung notwendige Strom bzw. Spannung sein. Der gesamte Fernsehempfängeraufbau ist also um so billiger, je niedriger die gewählte Hochspannung ist; gleichzeitig werden aber auch die Bilder unschärfer.

Die für die Hochspannungserzeugung der 30-cm-Bildröhre MW 31 verwendbaren Wechselstromnetzgeräte sind in Abb. 13 und 14 schaltungsmäßig wiedergegeben.

In der Abb. 13 ist eine Spannungsverdopplerschaltung vorgesehen. Bei der Spannungsverdopplung ist der Netztrafo weniger kostspielig, soll aber trotzdem in Scheibenwicklung ausgeführt sein. Die Wicklungen der Heizung für die MW 31 und für die obere RFG 5 können in einer Kammer untergebracht, müssen von der 3,2-kV-Wicklung jedoch durch einen Flansch von 3 mm Stärke getrennt werden. Eine hochspannungssichere Trennung durch einen 3 mm starken Flansch ist ebenfalls für die Heizwicklung der zweiten RFG 5 notwendig. Für die 260-V-Wicklung und die 4-V-Wicklung genügt ebenfalls eine gemeinsame Kammer. Sehr wichtig ist, die Wicklungsenden ausreichend hochspannungsisoliert herauszuführen. Ferner ist besonders darauf zu achten, daß die Sekundärwicklungen gegeneinander und außerdem gegen Eisen und gegen die Primärwicklung ausreichend gut isoliert sind. An Stelle der Gleichrichterröhren RFG 5 lassen sich auch hier die laufend fabrizierten Philips-Röhren EY 51 verwenden.

Wesentlich höhere Ansprüche werden bei Anwendung der Schaltung Abb. 14 an den Netztrafo gestellt; dafür spart man eine RFG 5 ein. Die Hinweise bezüglich Abb. 9 und 12 gelten analog auch für die Schaltungen der Abb. 13 und 14. Aus den Netzgeräten der Abb. 13 und 14 läßt sich ferner die Steuerzylindervorspannung für die MW 31 entnehmen, die endgültig von dem Bildempfängergerät geliefert wird. Für etwaige Spannungsmessungen wird auch hier, sofern nicht ein statisches Voltmeter zur Verfügung steht, ein Mikroamperemeter verwendet, das noch 250 Mikroampere abzulesen gestattet. In Serie zu diesem Mikroamperemeter wird ein Widerstand von etwa 40 Megohm geschaltet, der mit 2 Watt belastbar sein muß.

Aufbau der Hochspannungsnetzgeräte

Die Hochspannungsnetzgeräte für die Oszillografenröhre DG 10/5 gemäß Schaltschema Abb. 9 oder Abb. 12 sind auf eine Hartaluminiumplatte von 140 × 200 mm zu montieren. Der Lage-

Neue Rechteck-Bildröhre mit Metallkolben

Unter der Bezeichnung 17 CP 4 liefert die Radio Corporation of America seit kurzer Zeit eine Rechteck-Bildröhre mit Metallkolben. Nachdem die Rechteckform in Deutschland bereits 1939 beim Einheitsfernsehempfänger erstmalig benutzt wurde, hat sie sich in den USA seit Jahresfrist stärker durchgesetzt. Ihr Anteil an der Gesamtfertigung von Bildröhren erreichte im Jahre 1950 bereits 55 % und ist weiter im Steigen. Die neue Ausführungsform hat einige beachtliche Vorzüge gegenüber den runden Bildröhren. Das Bildfenster ist nur so groß wie das Bild selbst, so daß die ungenutzten Flächen auf den runden Bildschirmen entfallen. Außerdem kann der Schirm relativ flach gehalten werden. Bei der vorliegenden Röhre betragen die Maße der Bildfläche



plan geht aus Abb. 10 hervor. Da das Potentiometer nur einmal eingestellt zu werden braucht, kann man es unter die Montageplatte einbauen und die Achse mit einem Schlitz versehen, um die Einstellung mittels Schraubenzieher vornehmen zu können. Sollen, wie in der Beschreibung erwähnt, mehrere Netztrafos benutzt werden, so kann man diese übereinander anordnen. Selbstverständlich ist besonders darauf zu achten, die Hochspannungsleitung gegen Chassis sehr gut zu isolieren. Entweder muß ein einadri-

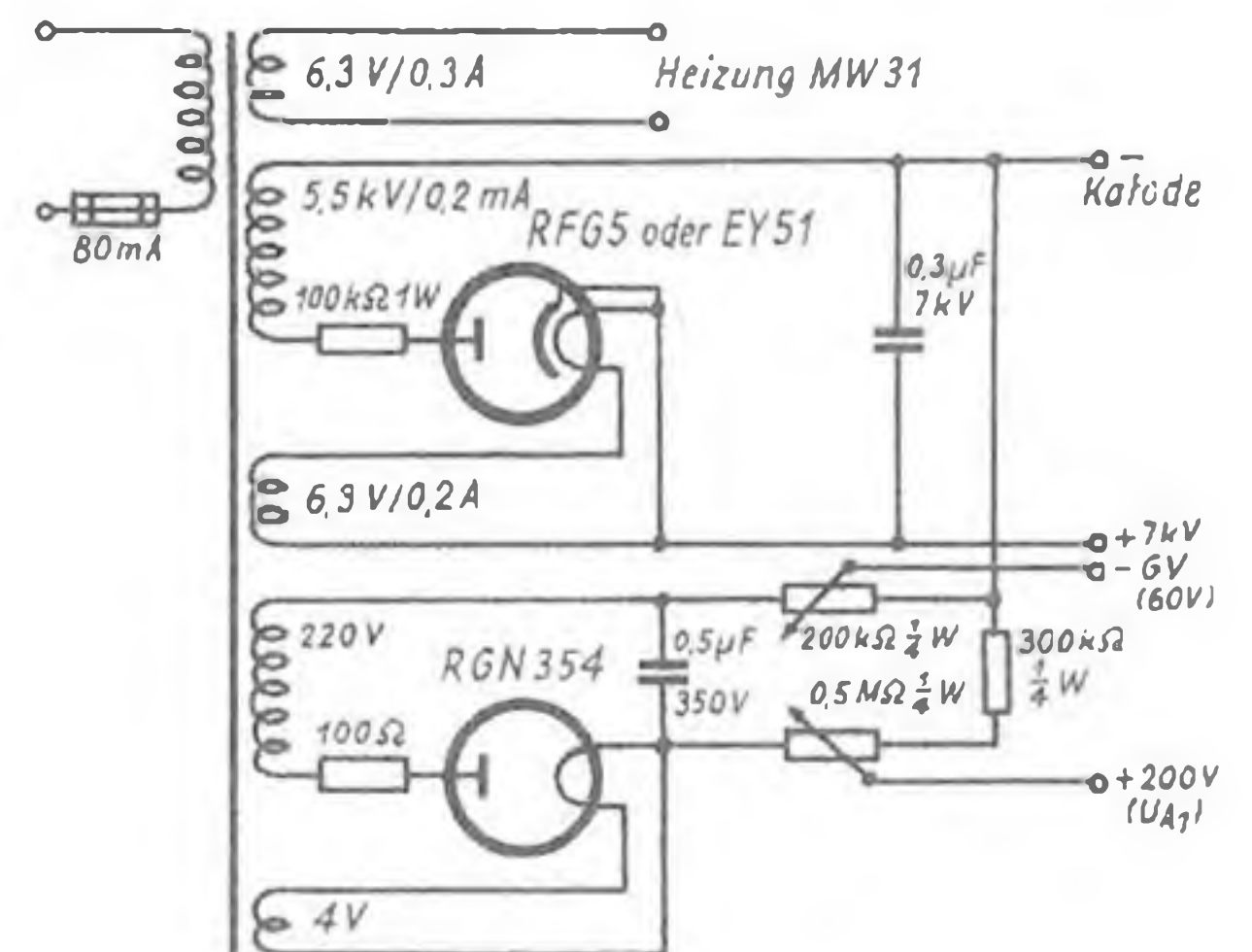


Abb. 14. Hochspannungs-Netzgerät für die MW 31 mit einfacher Gleichrichtung

ges Hochspannungskabel (entsprechend dem Zündkabel bei Autos oder Motorrädern) verwendet werden oder an der Kabeldurchführungsstelle ist im Chassis eine Calithbuchse oder Gummibuchse (Kabeldurchführung) einzusetzen. Nach der Montage und Schaltung des Netzgerätes wird dieses auf den Rahmen der Abb. 6 montiert, und zwar so, daß der Trafo am Rand des Chassis sitzt und — von der Schirmseite der Bildröhre aus gesehen — rechts außen steht, also möglichst weit von der Bildröhre entfernt ist, um Bildfeldverzerrungen durch Trafostreuungen zu vermeiden.

Der Aufbau des Hochspannungsnetztes für die Bildröhre MW 31, dessen Schaltschema in Abb. 13 bzw. 14 wiedergegeben ist, wurde in Abb. 11 eingezeichnet. Auch hier sind die Potentiometer mit Schlitz zum Einstellen versehen und unterhalb der Montageplatte angeordnet. Die Trafos sollen ebenfalls — von der Schirmseite der Bildröhre aus gesehen — vorn rechts außen stehen. Im übrigen sind sämtliche die Abb. 10 betreffende Hinweise zu beachten.

37,2 × 27,9 cm bei einer Röhrenlänge von nur 45 cm! Damit kann der Empfänger sehr viel kleiner als bisher gebaut werden; allein die Gesamthöhe des Gehäuses läßt sich bei dieser 17-Zoll-Röhre um 20 v. H. verringern. Die 17 CP 4 arbeitet mit magnetischer Ablenkung. Die Anodenspannung im Betrieb darf maximal 14 kV betragen, obwohl die Röhre 17,6 kV aushält. Allerdings treten über 14 kV stärkere Röntgenstrahlen auf, die u. U. gefährlich werden können, so daß man entweder maximal 14 kV an die Anode anlegt (oder weniger) ... oder aber die Röhre vollkommen und sorgfältig abschirmt. In der Praxis wird allerdings stets der erstgenannte Weg gewählt.

Der Bildschirm besteht aus mattem Filterglas mit der rauhen Seite nach außen, so daß die Röhre sorgfältig zu behandeln ist: Fingerabdrücke, Kratzer usw. hinterlassen selbstverständlich weit gefährlichere Spuren als auf glattem Glas. Wie bekannt ist, erhöht das Filterglas den Bildkontrast und verhindert Reflexe von hellen Gegenständen im Zimmer, so daß die Beobachtung der Fernsehdarbietungen bei normaler Tageslichtbeleuchtung möglich wird.

Phasenmessung auf Kreisskala und mit Rechteckspannungen

(Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 6 [1950], H. 6, S. 155)

Die Verformung einer Rechteckspannung durch Phasenänderung

Zur Beurteilung der so erhaltenen Oszillogramme ist es notwendig, auf die Ursachen dieser Verformung etwas näher hinzuweisen.

Bekanntlich kann man sich nach Fourier eine Rechteckkurve aus einer sinusförmigen Grundwelle und einer entsprechenden Anzahl sinusförmiger Oberwellen in bestimmten Phasenlagen zusammengesetzt denken.

Die Amplitudenverhältnisse sind dabei:

- Grundwelle: Amplitude 1
- 3. Oberwelle: Amplitude 1/3
- 5. Oberwelle: Amplitude 1/5
- 7. Oberwelle: Amplitude 1/7
- 9. Oberwelle: Amplitude 1/9
- 11. Oberwelle: Amplitude 1/11 u. s. f.

Wird nun ein Schaltelement untersucht, das gegenüber tiefen Frequenzen von Einfluß ist, so wird die Ausgangsspannung der Grundfrequenz der Eingangsspannung voreilen. Bei einem Schaltelement, welches das obere Frequenzende bestimmt, eilt die Ausgangsspannung der Eingangsspannung nach. (FUNK-TECHNIK Bd. 4 [1949], H. 8, S. 231 u. H. 10, S. 290 „Phasenverschiebung an der unteren Frequenzgrenze“.)

Da am unteren Frequenzende die Oberwellen, der Frequenz entsprechend, jedoch wesentlich weniger phasenverschoben werden (darüber hinaus ist ihre „Wellenlänge“ ohnedies nur ein Bruchteil der Grundwelle), ändern sich die Augenblickswerte derart, daß sich die waagerechten Teile der Spannungskurve in der Zeitrichtung neigen.

Bei einem Schaltelement, das die obere Frequenzgrenze bestimmt, werden die Oberwellen stärker als die Grundwelle beeinflußt — es tritt ja im allgemeinen stets auch eine Schwächung ein —, so daß sich die Kurvenstücke gegen die Zeitrichtung neigen.

Um eine Übersicht über die Bildveränderung bei einer bestimmten Phasenverschiebung zu erhalten, könnte man wohl die Bilder der Grundwelle und die zugehörigen Oberwellen aufzeichnen und für die charakteristischen Fälle die Summenkurve konstruieren. Dies wäre jedoch recht zeitraubend.

Aber auch die analytische Berechnung dürfte nicht Sache aller interessierten Leser sein. Man kann jedoch den Zusammenhang zwischen Phasenunterschied und Änderung der Rechteckspannung durch folgende, nicht allzu schwierige Überlegung finden:

Zu Beginn jeder Halbperiode der Meßspannung wird die Kapazität C (Abb. 30 a!) aufgeladen⁶⁾.

Bis zur nächsten Halbperiode kann sich die Kapazität C über den Widerstand R entladen. Der Spannungsrückgang ist durch die Zeitkonstante $\tau = R \cdot C$ ge-

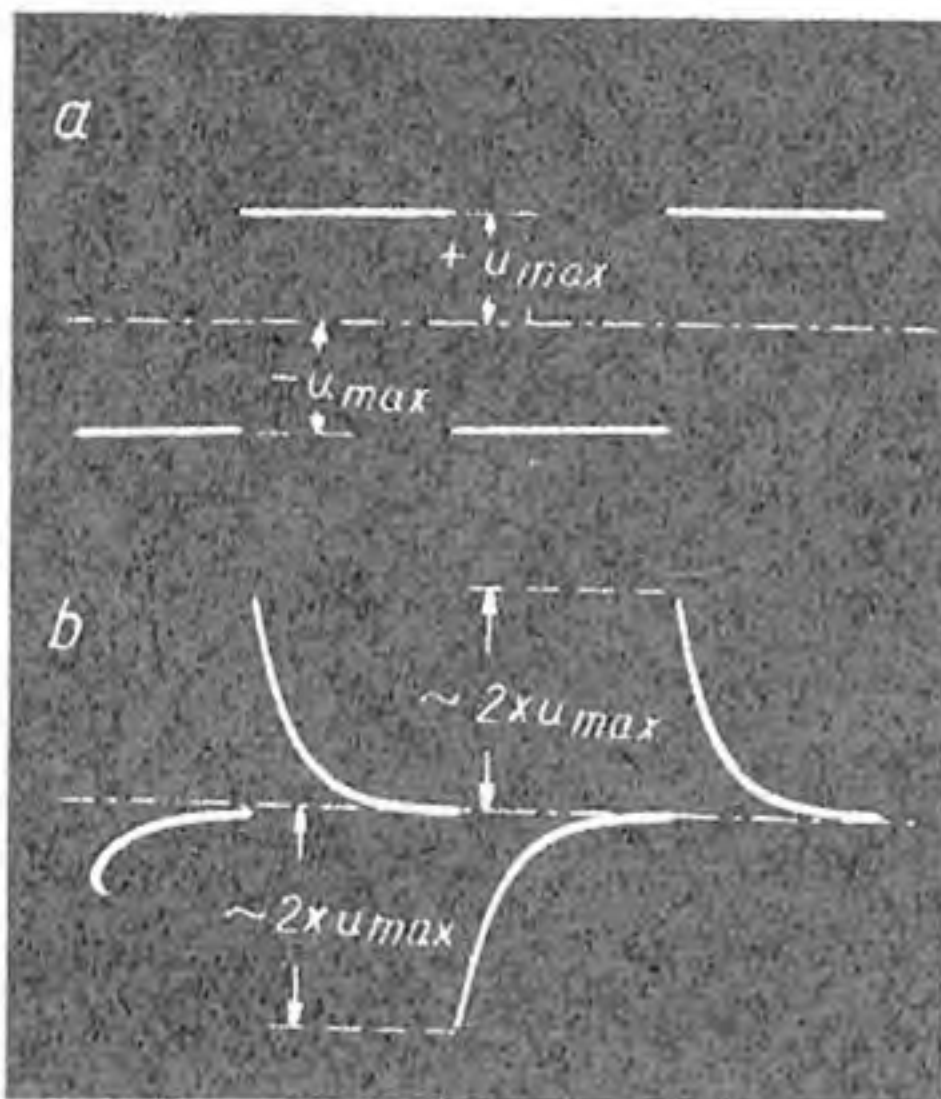


Abb. 31. Oszillogramme zur Erklärung der Bildvergrößerung bei größeren Phasenwinkeln.

- a) Phasenwinkel $\eta = 0^\circ$
- b) Phasenwinkel $\eta = 60^\circ$

geben, wobei die bekannte Gleichung für die Entladekurve einer RC-Schaltung gilt:

$$u_E = u_0 \cdot e^{-\frac{t}{RC}} \quad (7)$$

Hierbei ist, wie in Abb. 30 b angedeutet, u_0 die Spannung bei Beginn und u_E am Ende der Halbperiode.

Die Zeit t ist in diesem Falle (symmetrische Meßspannung) gleich dem halben Kehrwert der Frequenz der Rechteckspannung, also

$$t = \frac{1}{2f} \quad (8)$$

Nun ist es notwendig, die Spannungen u_0 und u_E einerseits und den Phasenwinkel andererseits in der erwünschten

⁶⁾ Für die untere Frequenzgrenze können die entsprechenden Schaltelemente eines Verstärkers zu einer derartigen Ersatzschaltung eines CR-Gliedes zusammengefaßt werden. Ähnlich ist im allgemeinen die obere Frequenzgrenze durch die Parallelschaltung eines entsprechenden Widerstandes und einer „Ersatz“-Kapazität zu charakterisieren (siehe auch: FUNK-TECHNIK Bd. 4 [1949], H. 8, S. 230 „Verstärkungsabfall an der unteren Frequenzgrenze“ und Bd. 4, H. 14, S. 422 „Verstärkungsabfall an der oberen Frequenzgrenze“).

gegenseitigen Abhängigkeit anzugeben. Hierzu erinnern wir uns an die Gleichung:

$$\operatorname{ctg} \varphi = \omega \cdot R \cdot C, \quad (9)$$

welche u. a. seinerzeit (FUNK-TECHNIK Bd. 4 [1949], H. 10, S. 290, Gleichung 16) für derartige Kopplungselemente abgeleitet wurde.

Setzt man nun in Gleichung (7) die Gleichungen (8) und (9) ein und ersetzt $\operatorname{ctg} \varphi$ durch $\frac{1}{\operatorname{tg} \varphi}$, dann erhält man als Ergebnis:

$$u_E = u_0 \cdot e^{-\pi \cdot \operatorname{tg} \varphi} \quad (10)$$

In Abb. 30 zeigt die Kurve die Ab-

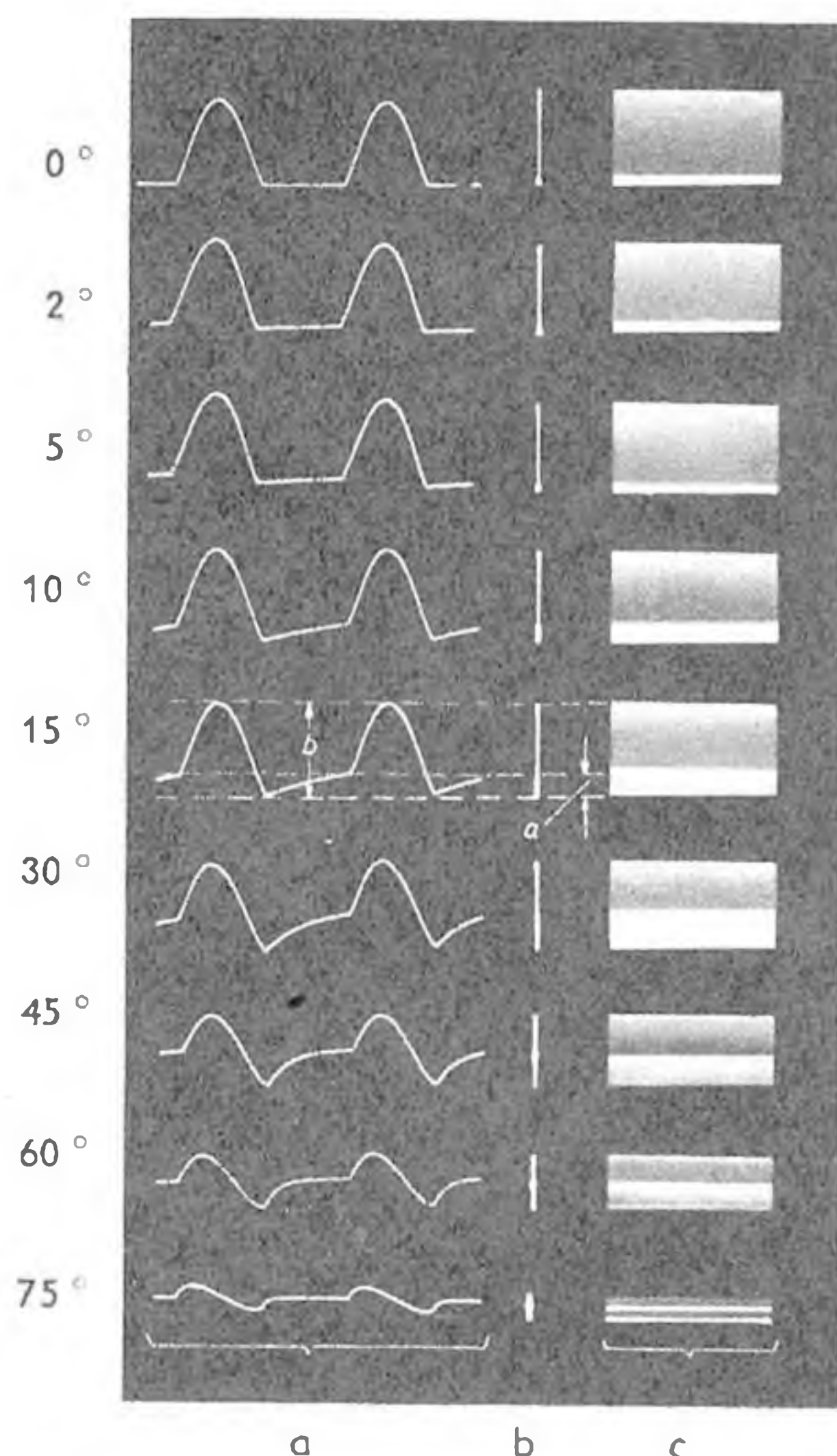


Abb. 32. Oszillogramme zur Phasenmessung mit einweggleichgerichteten Sinusspannungen, Spalte a) mit Zeitablenkung, Spalte b) ohne Zeitablenkung, Spalte c) mit hoher, nicht synchronisierter Zeitfrequenz

hängigkeit des Schwächungsfaktors $e^{-\pi \cdot \operatorname{tg} \varphi}$ vom Phasenwinkel φ , errechnet nach Gleichung (10). Hieraus kann für einen bestimmten Phasenwinkel der Spannungsrückgang am Ende der Halbperiode, bzw. umgekehrt für eine bestimmte Amplitudenabnahme der entsprechende Phasenwinkel abgelesen werden.

Für diese Messung eignen sich die Bilder der Oszillogrammreihe 29 c (Heft 6) besonders, da sie eine einfache Ausmessung gestatten⁷⁾.

(Fortsetzung auf S. 195)

⁷⁾ Selbstverständlich läßt sich aus dieser Kurve auch eine entsprechende Skala konstruieren, so daß dann der Phasenwinkel ebenfalls unmittelbar am Leuchtschirm abgelesen werden kann. Es ist hierzu dann nur nötig, die Bildhöhe so einzustellen, daß oben und unten die Endmarke erreicht wird.

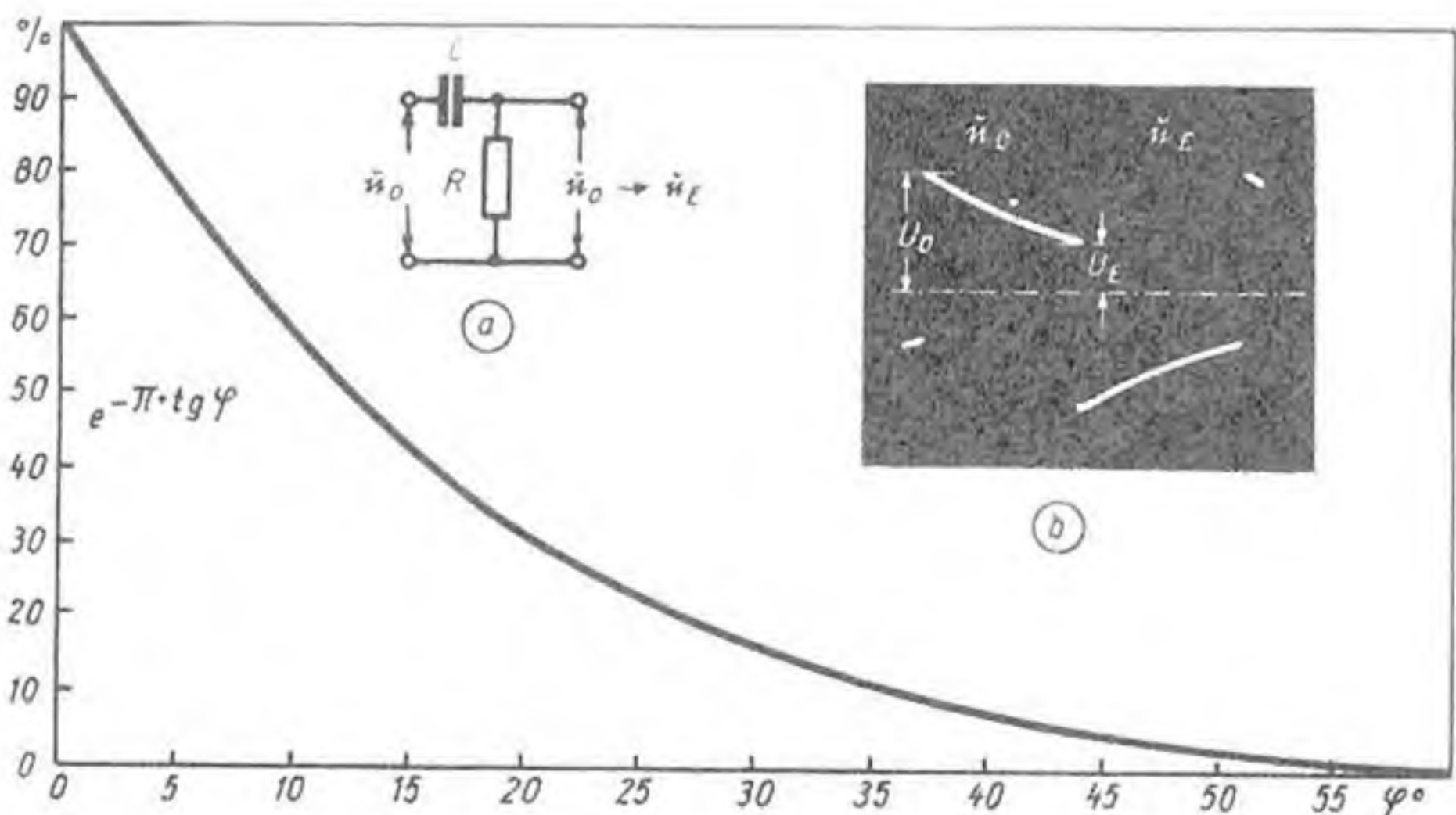


Abb. 30. Abhängigkeit des Schwächungsfaktors $e^{-\pi \cdot \operatorname{tg} \varphi}$ von dem Phasenwinkel φ . a) CR-Glied, b) durch Phasenverschiebung verformtes Oszillogramm

Der Röhrenverstärker

(Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 6 [1951], H. 6, S. 164)

Bei Mehrgitterröhren wendet man besser die Spannungsgegenkopplung an, wie sie Abb. 6 zeigt. Mit dem Spannungsteiler P wird ein Teil der Anodenwechselspannung u_a abgegriffen und dem Gitter wieder zugeführt. Um die zusätzlichen Verluste klein zu halten, muß der Widerstand von

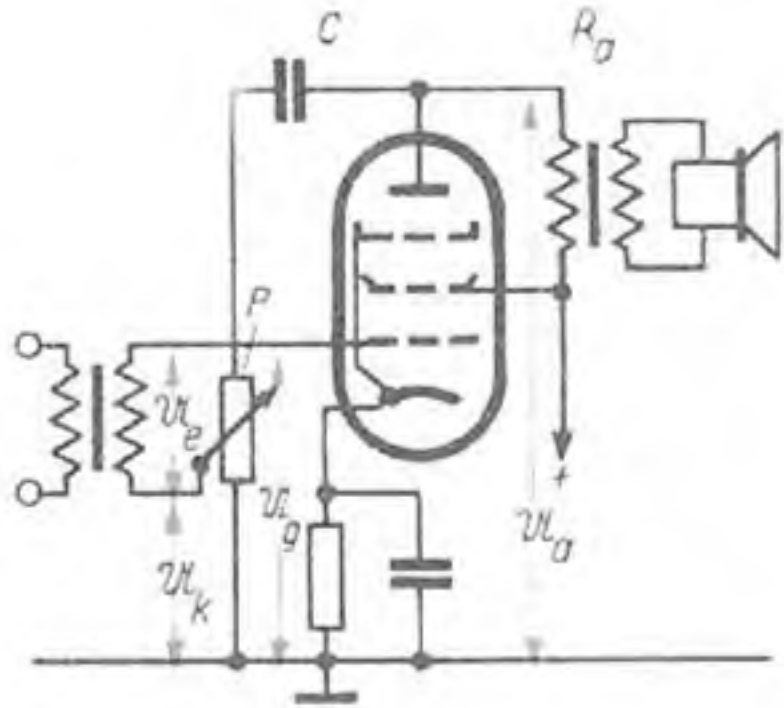


Abb. 6. Spannungsgegenkopplung in Röhrenverstärkern

P selbstverständlich groß gegen den Außenwiderstand R_a gehalten werden. Bezeichnet man das Widerstandsverhältnis am Spannungsteiler mit α , so ist auch das Spannungsverhältnis durch diese Größe gekennzeichnet, es ist also

$$\alpha = \frac{u_K}{u_a}$$

die Gitterwechselspannung wird somit um den Betrag $u_K = \alpha u_a$ verkleinert. Um diesen Betrag muß daher die Eingangswechselspannung vergrößert werden, wenn an R_a die gleiche Anodenwechselspannung (wie ohne Gegenkopplung) liegen soll. Es ist

$$u_g = u_g + u_K = u_g + \alpha u_a \quad (14)$$

Dividiert man (5a) auf beiden Seiten durch u_g , so erhält man die Spannungsverstärkung

$$v = \frac{u_a}{u_g} = \frac{1}{D} \frac{R_a}{R_a + R_i} \quad (14a)$$

Bezeichnet man mit v' die Spannungsverstärkung der gegengekoppelten Röhre, dann muß notwendigerweise sein

$$v' = \frac{u_a}{u_g} = \frac{u_a}{u_g + \alpha u_a} = \frac{1}{\alpha + \frac{u_g}{u_a}}$$

Setzt man hierin (14a) ein, so gilt

$$v' = \frac{1}{\alpha + \frac{D}{R_a} (R_a + R_i)} = \frac{R_a}{(\alpha + D) R_a + D R_i} = \frac{1}{\alpha + D} \frac{R_a}{R_a + \frac{D R_i}{\alpha + D}}$$

Bezeichnet man nun wieder

$$D' = D + \alpha + D \left(1 + \frac{\alpha}{D}\right) \quad \text{und} \quad R_i' = \frac{R_i}{1 + \frac{\alpha}{D}} \quad (15)$$

so ergibt sich

$$v' = \frac{1}{D'} \frac{R_a}{R_a + R_i'} \quad (16)$$

Bei der Spannungsgegenkopplung ist

dennoch der Durchgriff scheinbar vergrößert, der innere Widerstand der Röhre und die Spannungsverstärkung verkleinert worden. Als Gegenkopplungsgrad bezeichnet man hier

$$\beta = \frac{v'}{v} = \frac{D}{D'} \frac{R_a + R_i}{R_a + R_i'} = \frac{R_a + R_i}{R_a \left(1 + \frac{\alpha}{D}\right) + R_i} = \frac{1}{1 + \frac{\alpha R_a}{D (R_a + R_i)}} \quad (17)$$

Wie eine Pentode durch die Spannungsgegenkopplung die charakteristischen Eigenschaften einer Triode annimmt, soll am Beispiel der EL 11 gezeigt werden. Mit $R_a = 7 \text{ k}\Omega$, $R_i = 50 \text{ k}\Omega$ ist das Anpassungsverhältnis

$$\frac{R_a}{R_i} = \frac{7}{50} = 0,14$$

Der Durchgriff ist $D = 0,22\%$, also $\mu = \frac{1}{D} = 454$, die Spannungsverstärkung nach (14a)

$$v = \frac{1}{D} \frac{R_a}{R_a + R_i} = 454 \cdot \frac{7}{7 + 50} = 56$$

Macht man das Potentiometerverhältnis zu $\alpha = 0,05$, so ist nach (15)

$$D' = D \left(1 + \frac{\alpha}{D}\right) = 0,0022 \left(1 + \frac{0,05}{0,0022}\right) = 0,0522, \quad \mu' = \frac{1}{D'} = 19,2$$

$$R_i' = \frac{R_i}{1 + \frac{\alpha}{D}} = \frac{50}{1 + \frac{0,05}{0,0022}} = 2,1 \text{ k}\Omega$$

damit ist das Anpassungsverhältnis der gegengekoppelten Pentode

$$\frac{R_a}{R_i'} = \frac{7}{2,1} = 3,34$$

entspricht also dem einer Triode! Nach (16) ist die Spannungsverstärkung

$$v' = \frac{1}{D'} \frac{R_a}{R_a + R_i'} = 19,2 \cdot \frac{7}{7 + 2,1} = 14,8$$

Nach (17) ist der Gegenkopplungsgrad

$$\beta = \frac{v'}{v} = \frac{14,8}{56} = 0,264$$

im gleichen Verhältnis nimmt auch der Klirrfaktor ab, war er vorher $K = 11\%$, so beträgt er bei der gegengekoppelten Röhre nur noch $K' = 0,264 \cdot 11 = 2,9\%$.

Die Kopplung der einzelnen Stufen des Röhrenverstärkers

a) Der Transformatorverstärker

In Abb. 7 ist das Schaltbild eines Verstärkers schematisch dargestellt, dessen einzelne Stufen durch Übertrager miteinander verbunden sind. Man verwendet derartige Transformatorverstärker meistens zur Verstärkung im NF-Bereich (30 ... 20 000 Hz). Physikalisch besteht zwischen den einzelnen Transformatoren (Eingangs-, Zwischen- und Ausgangsübertrager) kein Unter-

schied; dieser liegt vielmehr nur in der verschiedenartigen Anpassung und dem Übersetzungsverhältnis. Vom Eingangs- und Zwischenübertrager verlangt man eine möglichst große Transformation der Spannung, um eine große Spannungsverstärkung zu erzielen. Abweichend davon soll der Ausgangsübertrager nur die Anpassung zwischen Endröhre und Verbraucher (Lautsprecher) bewerkstelligen. Er setzt im allgemeinen die Spannung herab, da dynamische Lautsprecher einen sehr niedrigen Widerstand, 5 ... 25 Ω , haben; außerdem ist er ein Leistungstransformator, während Eingangs- und Zwischenübertrager nur mit den geringen Kapazitäten belastet sind, die die Sekundärwicklung und die Röhre bilden*). Nimmt man den a^{11} eine Röhre folgenden Übertrager v lustlos an, so kann auch kein Gleichspannungsabfall in der vom Anodenstrom durchflossenen Primärwicklung auftreten. In diesem Fall ist also im Gegensatz zur Belastung der Röhre mit einem ohmschen Widerstand R_a — die mittlere an der Röhre wirkende Anoden-spannung gleich der Batterie- oder Gleichrichterspannung.

b) Der Widerstandsverstärker

Die Grundschaltung eines Widerstandsverstärkers — auch RC-Verstärker genannt — zeigt Abb. 8. Der Anodenstrom jeder Röhre durchfließt den Belastungs- oder Außenwiderstand R_a und läßt an ihm einen Wechselspannungsabfall $\mathfrak{I}_a \cdot R_a = u_a$ entstehen. Diese Spannung

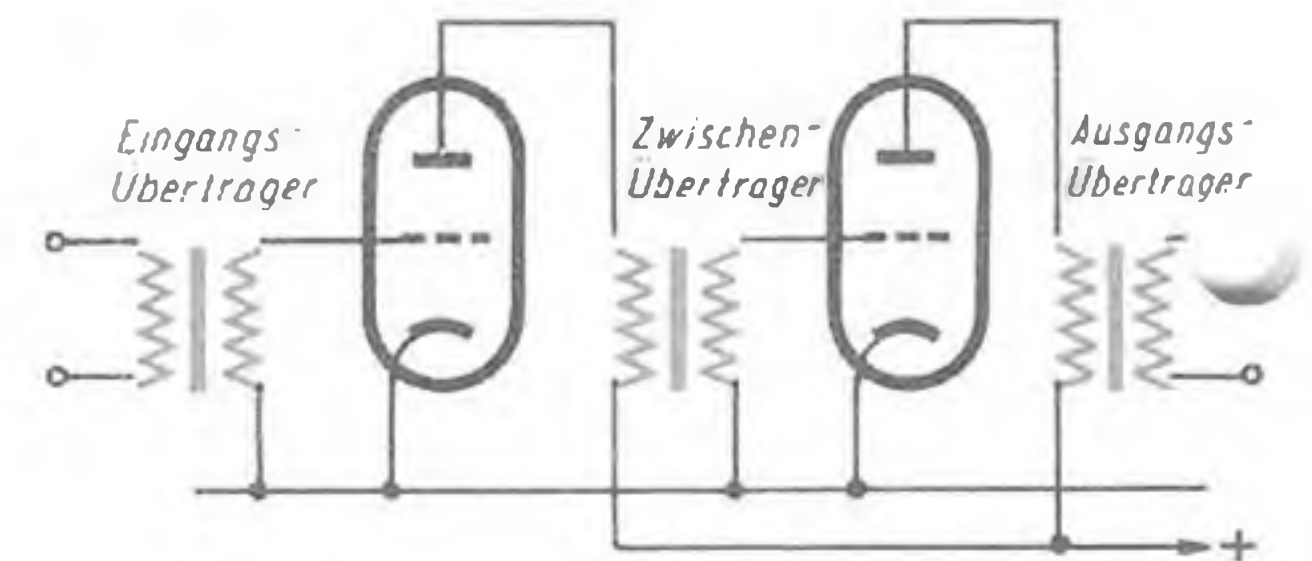


Abb. 7. Transformator-Verstärker

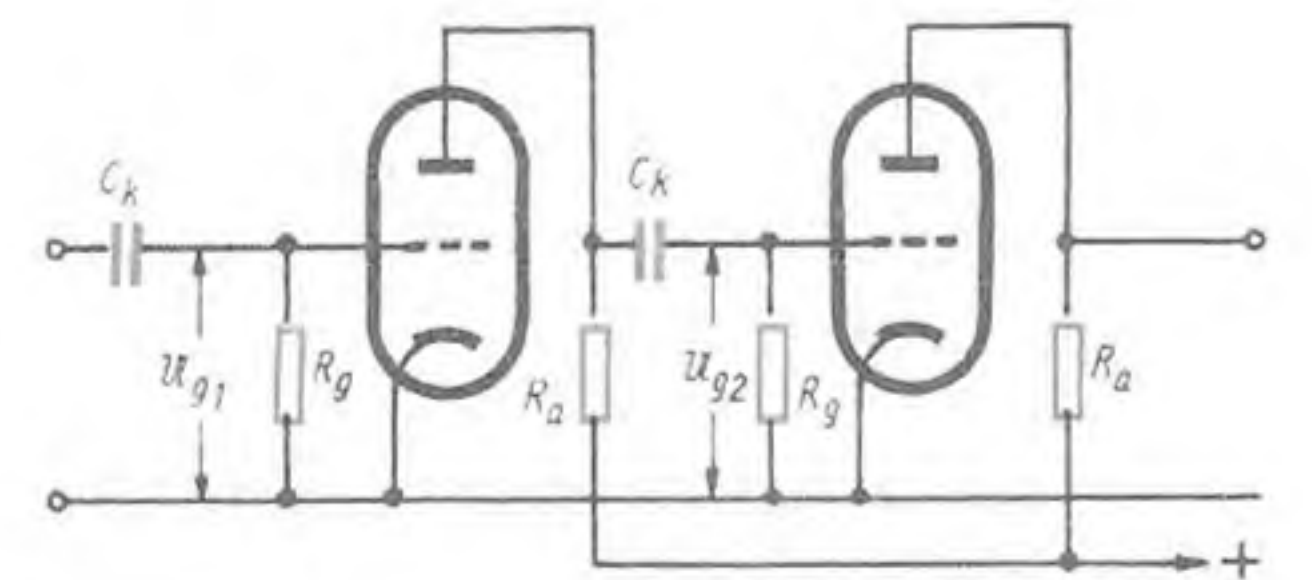


Abb. 8. RC-Verstärker

wird über den Kopplungskondensator C_k , der gleichzeitig zur gleichstrommäßigen Trennung dient, dem Gitter der nachfolgenden Röhre zugeführt.

*) Vgl. FUNK-TECHNIK „Der Transformator in symbolischer Betrachtungsweise“, Bd. 5 (1950), H. 10, S. 318; „Der Entwurf von NF-Übertragern“ Bd. 5 (1950), H. 6, S. 172; und „Der Entwurf von Ausgangsübertragern“ Bd. 4 (1949), H. 16, S. 477.

Der Widerstandsverstärker zeichnet sich durch die große Einfachheit seines Aufbaues und eine weitgehende Frequenzlinearität des Verstärkungsgrades aus. Das Maximum an Verstärkung wird erreicht, wenn $R_n \rightarrow \infty$ ist, also die an den Außenwiderstand abgegebene Leistung gegen Null geht.

In die Klasse der Widerstandsverstärker gehört auch der Gleichstromverstärker, der für die Meßtechnik eine gewisse Bedeutung hat und darum kurz besprochen werden soll.

Wenn es sich darum handelt, Frequenzen unter 10 Hz oder gar von der Frequenz 0 (also Gleichstrom) zu verstärken, kann natürlich die Kopplung zwischen zwei Röhren nicht mehr durch einen Kondensator oder einem Übertrager erfolgen. Andererseits muß die Anodenspannung der Vorröhre vom Gitter der nachfolgenden Röhre ferngehalten werden, da sonst wegen der hohen positiven Vorspannung ein großer Gitterstrom fließen würde. Außerdem bewirken nicht nur die Eingangsspannung, sondern auch ungewollte Änderungen der Batteriespannungen Schwankungen des Ausgangsstromes. Diese Schwierigkeiten führen dazu, daß man Gleichstromverstärker nur dann benutzt, wenn sich ihre Anwendung durch kein anderes Mittel umgehen läßt.

Mit dem in Abb. 9 skizzierten Röhrengalvanometer lassen sich noch Ströme von 10^{-8} μ A größenordnungsmäßig bestimmen. Durch einen das Galvanometer G im entgegengesetzten Sinne wie der Anodenstrom durchfließenden, mittels des Widerstandes R_{K0} regelbaren Kompensationsstrom läßt es sich erreichen, daß mit dem empfindlichen Galvanometer noch sehr kleine Anodenstromänderungen meßbar sind.

Ist R_{gi} der innere Gitterwiderstand, R_{ga} der äußere, so ist die Stromverstärkung durch die Beziehung gegeben

$$\frac{\Delta I_a}{I_a} = \frac{S \cdot R_g - R_{gi}}{R_z + R_{gi}} = \frac{S \cdot R_g}{1 + \frac{R_{gi}}{R_g}} \quad (18)$$

Da aus Stabilitätsgründen $R_{gi} \ll R_g$ sein muß, wird angenähert

$$\frac{\Delta I_a}{I_a} \sim S \cdot R_g \quad (18a)$$

Verwendet man Elektrometerröhren mit einem Raumladungsgitter, so ist R_{gi} in der Größenordnung von 10^9 zu wählen, die Steilheit beträgt etwa 1 mA/V. Bei Strömen von 10^{-13} A ergeben sich dann nach (18a) Anodenstromänderungen von etwa

$$\Delta I_a = S \cdot R_{gi} \cdot I_a = 1 \cdot 10^{-3} \cdot 10^9 \cdot 10^{-13} = 1 \cdot 10^{-7} \text{ A.}$$

Der Gleichspannungsverstärker hat die

Aufgabe, bei gegebenem Eingangsstrom bzw. bekannter Eingangsspannung eine hohe Ausgangsspannung abzugeben. Man verwendet dazu keine Elektrometerröhren, sondern Trioden oder Pentoden. Eine gebräuchliche Schaltung zeigt Abb. 10. In die Gitterzuleitung der zweiten Stufe ist eine Gitterbatterie hoher Spannung eingeschaltet, sie muß dem Gitter eine negative Spannung erteilen und die positive Anodenspannung

vorhandenen Schaltelemente vergrößert. Praktisch kann man sich diesen Vorgang überlegungsmäßig etwa so erklären: Ist die Zeitkonstante RC so groß, daß noch keine merkbare Phasenänderung auftritt, dann war die Spannungsamplitude derart eingestellt, daß durch die „Umladung“ der Leuchtfleck von dem bestimmten Minusausschlag zu dem Plusausschlag (und umgekehrt) umspringt (s. Abb. 31 a). Die Spannungsquelle überwindet also den Spannungsunterschied $2 \cdot u_{\max}$.

Wird die Zeitkonstante jedoch so klein, daß vor Ende der Halbperiode die Null-Linie erreicht wird, wie Abb. 31 b zeigt (der Kondensator kann sich in dieser Zeit praktisch entladen), dann läßt die Spannungsquelle die Ausgangsspannung ebenfalls um den Wert $2 \cdot u_{\max}$ — diesmal aber von der Null-Linie (!) aus — ansteigen. Bei der nächsten Halbperiode fällt sie um den gleichen Wert, nachdem sie vorher ebenfalls Null wurde, so daß nun etwa die doppelten Ausschläge der Spannungsspitzen entstehen, wie vorher. Dies trifft etwa für den Fall $\varphi < 60^\circ$ zu. Für $\varphi > 60^\circ$ (75 u. s. f.) wird der Rückgang der Amplitude der Grundwelle merklich, so daß das Gesamtbild nun doch kleiner wird. Hat das CR-Glied einen solchen Wert, daß sich der Kondensator zwar etwas, jedoch nicht ganz entladen kann, dann stellen sich verständlicherweise entsprechende Zwischenwerte der Amplituden ein, wie in Abb. 29 den Bildern von etwa $\varphi \approx 10^\circ$ an zu entnehmen ist.

Elektrisch Differenzieren

Bei zunehmender Phasenverschiebung entspricht das Oszillogramm immer weniger dem Verlauf der Eingangsspannung selbst, sondern ihrer Änderung bzw. der Kurvenneigung in den einzelnen Augenblicken.

Da eine derartige Kurve aber den Differentialquotienten der ursprünglichen Kurve darstellt, ergibt sich daraus die Möglichkeit einer elektrischen Differentiation. Für das Bild $\varphi = 60^\circ$ war $\frac{1}{\omega C} = 1,8 \cdot R$, für das Bild $\varphi = 75^\circ$ war $\frac{1}{\omega C} = 4 \cdot R$. Man erkennt, daß etwa ab $\frac{1}{\omega C} = 3 \cdot R$ dieser Effekt ausreichend deutlich wird.

Phasenmessung mit einweggleichgerichteten Sinusspannungen

Da vielleicht nicht allen Interessierten eine Spannungsquelle für Rechteckspannungen veränderbarer Frequenz zur Verfügung steht, sei noch darauf hingewiesen, daß auch mit einer einweggleichgerichteten Wechselspannung ähnliche Messungen möglich sind (sie verläuft ja während einer Halbperiode gerade). In Abb. 32 sind — ähnlich wie in Abb. 29 für Rechteck-Spannungen — derartige Oszillogrammreihen zusammengestellt. Auch hierbei könnte man ohne Zeitablenkung arbeiten und erhält dann die Bilder von 32b.

Mit hoher, nicht synchronisierter Zeitfrequenz entstehen dann Bilder, wie sie die Reihe 32c zeigt. Mit einem derartigen Spannungsverlauf werden jedoch erst etwas größere Phasenänderungen (etwa 2°) als mit Rechteckspannungen erkennbar. (Wird fortgesetzt.)

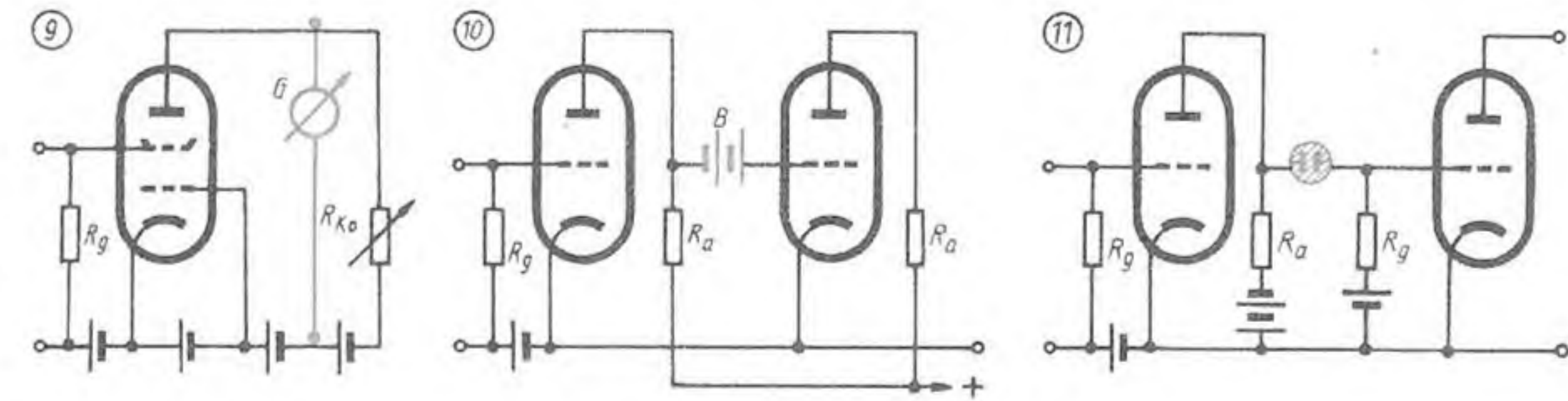


Abb. 9. Röhrengalvanometer. Abb. 10. Batteriegekoppelter Gleichstrom-Verstärker. Abb. 11. Glimmlampengekoppelter Gleichstrom-Verstärker

an R_a kompensieren. Wie man sieht, ergibt sich dadurch in mehrstufigen Verstärkern ein recht großer Aufwand an Batterien.

Eine Schaltung, die diesen Nachteil vermeidet, ist in Abb. 11 dargestellt. Hier wird als Koppellement eine Glimmlampe verwendet; für langsame Spannungsänderungen besitzt die Glimmlampe einen kleinen inneren Widerstand, so daß die Spannungsschwankungen an R_a praktisch in voller Höhe an das Gitter der nachfolgenden Röhre gelangen. (Wird fortgesetzt.)

Phasenmessung auf Kreisskala und mit Rechteckspannungen

(Fortsetzung von S. 193)

In diesem Zusammenhang ist noch folgender Hinweis wichtig. Im allgemeinen wird bei derartigen Betrachtungen — insbesondere, wenn diese mehr von der theoretischen Seite aus angestellt werden — angenommen, daß die Amplitude der Grundwelle konstant bleibt und nur der Einfluß ihrer Phasenänderung erörtert. Dies trifft aber praktisch fast nie zu. Hierbei tritt tatsächlich auch immer eine Schwächung ihrer Amplitude ein, wie schon in den zitierten Veröffentlichungen für sinusförmige Spannungen gezeigt wurde.

Theoretisch erwartete Verformung der Rechteck-Kurve und die praktischen Ergebnisse

Die hier wiedergegebenen Oszillogramme entsprechen ebenfalls diesen Voraussetzungen, sie sind deshalb ohne weiteres für praktische Vergleiche, gewissermaßen als „Maßstab“ geeignet. Es wurde dabei mit Absicht eine einigermaßen vollständige Oszillogrammreihe mit den wesentlichsten Phasenabstufungen gezeigt. Einmal hat der Leser dadurch für den vorliegenden Fall eine entsprechende Vergleichsmöglichkeit. Das andere Mal soll es ihm so möglich sein, sich diese charakteristischen Bildern einzuprägen.

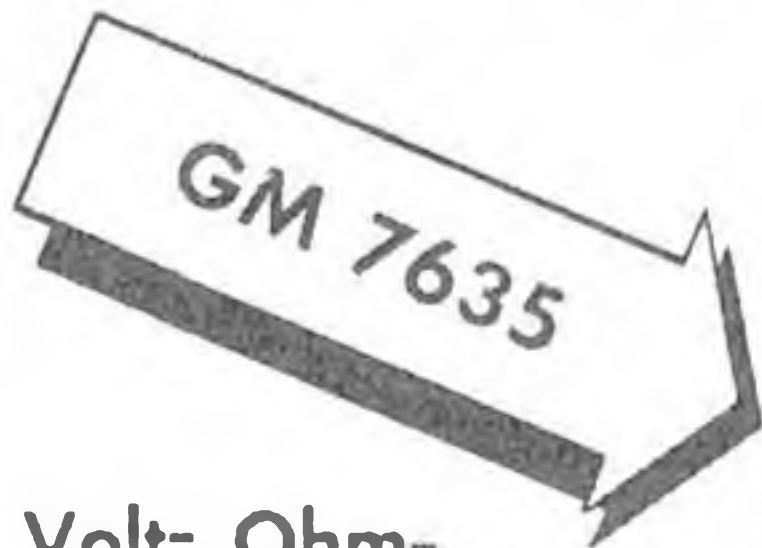
Anscheinend im Gegensatz zu obiger Feststellung erkennt man allerdings in Abb. 29 (Heft 6; vor allem an 29c), daß sich die Gesamtbildhöhe bei zunehmendem phasendrehenden Einfluß der

PHILIPS

PHILIPS

*Elektronische
Messgeräte*

Für Rundfunk und Fernsehen



Volt-, Ohm-,
Milliampère-
Meßgerät

- Frequenzen bis 100 MHz
- Gleichspannung: 0-3 bis 1000 Volt
- Wechselfspannung: 0-3 bis 300 Volt
- Gleichstrom: 0-3 bis 300 mA
- Widerstände: 0-100 Ohm bis 10 Megohm

PHILIPS VALVO WERKE GMBH
ABTEILUNG FÜR ELEKTRISCHE MESSGERÄTE
HAMBURG 1 · MONCKEBERGSTRASSE 7



BRIEFKASTEN

Hermann D., Stuttgart, (und andere)

Wo kann ich jetzt in Deutschland eine Patentanmeldung einreichen, und welche Form ist hierbei vorgeschrieben? Werden Gebühren erhoben?

Für die Deutsche Bundesrepublik nimmt das Patentamt in München Patentanmeldungen entgegen. Eine solche Patentanmeldung ist in dreifacher Ausfertigung (möglichst Schreibmaschienschrift) auf A 4-Format an das Patentamt München, Museumsinsel, oder an die Annahmestelle des Patentamtes in Berlin SW 61, Gitschiner Str. 97-103, einzureichen. Die für die Patentanmeldung übliche Form soll hierbei möglichst gewahrt werden. Jede Patentanmeldung muß enthalten:

- Beschreibung:** Zweckmäßig etwa in der Form „Für den Empfang ultrakurzer Strahlung sind Empfänger bekannt, die die frequenzmodulierte... Der vorliegende Vorschlag stellt eine Schaltung dar, bei der im Gegensatz zu...“ (Die Beschreibung soll den bisherigen Stand der Technik klarstellen und möglichst genau den neuen Erfindungsgedanken erläutern, evtl. mit Bezug auf beigefügte Abbildungen.)
- Patentansprüche, z. B.**
Patentanspruch 1: Schaltung eines UKW-Empfängers (bzw. KW-Empfängers), dadurch gekennzeichnet, daß...
Patentanspruch 2: UKW-Empfängerschaltung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß...
- Zeichnungen:** Das Verständnis der Beschreibung soll möglichst durch schwarz-weiße Strichzeichnungen unterstützt werden (ein Exemplar der Zeichnungen soll pausfähig sein, ein zweites Exemplar ist auf Karton gezeichnet einzureichen).

Als Anmeldegebühr sind dem Patentamt gleichzeitig DM (West) 25,- mitzuüberweisen.

Alle beim Bundespatentamt eingereichten Patentanmeldungen werden im Patentblatt mit ihren Titeln bekanntgemacht. Interessenten können daraufhin eine Abschrift der Patentanmeldung einfordern und bis zum 4. Monat vom Bekanntmachungsdatum im Patentblatt an gerechnet gegen die Anmeldung Einspruch erheben. Da zur Zeit keine Neuheitenprüfung erfolgt, ist dem Einspruchsverfahren besondere Bedeutung beizumessen.

Bei der Bekanntmachung des Patentbesitzes sind DM (West) 30,- Bekanntmachungsgebühren zu zahlen. Die Jahresgebühren für erteilte Patente betragen im 3. und 4. Jahr je DM 30,-, im 5. DM 50,-, im 6. DM 75,- usw. Jahresgebühren für das 1. und 2. Jahr werden nicht erhoben. Der Patentschutz erstreckt sich auf 18 Jahre. Im 18. Jahr sind bereits DM 1000,- als Jahresgebühr zu entrichten.

Ab 1. 10. 1950 ist in der Deutschen Demokratischen Republik (Ostzone) ein neues Patentgesetz in Kraft getreten. Der Anmelder kann wahlweise ein „Wirtschaftspatent“ oder ein „Ausschließungspatent“ beantragen. Die Benutzung des Wirtschaftspatentes steht dem Patentinhaber und demjenigen zu, den das Patentamt bestimmt. Über die Benutzung des Ausschließungspatentes hat allein der Patentinhaber zu verfügen. Die Wirksamkeit der Patentregelung erstreckt sich nach den bisherigen Verordnungen auf das Gebiet der DDR und des Ostsektors Berlins.

Die Anmeldegebühren für das Wirtschaftspatent betragen DM 10,- und die Anmeldegebühren für ein Ausschließungspatent DM 25,-. Die Patente werden nach Anerkennung der Neuheit und Patentfähigkeit ohne vorherige Bekanntmachung erteilt und gedruckt. Es handelt sich hierbei also um ein amtliches Prüfungsverfahren und nicht um ein Einspruchsverfahren. Über Höhe der Jahresgebühren usw. liegen noch keine Nachrichten vor. Die Anschrift des Patentamtes ist: Amt für Erfindung und Patentwesen der Deutschen Demokratischen Republik, Berlin N 4, Hessische Str. 12, Tel.: 42 55 11.

Die Einreichung einer Anmeldung über einen Patentanwalt ist inländische Anmelder keineswegs vorgeschrieben, jedoch für in Patentsachen Ungeübte ratsam. Bei Patentstreitigkeiten muß der Anmelder meist durch einen Patentanwalt vertreten werden. Unbemittelten Erfindern geben die Patentämter auf Antrag Erleichterungen oder verweisen die Patentsuchenden an die Patentanwaltskammer.



Zeitschriftendienst

Mehrfachsendungen auf Ultrakurzwellen

Kürzlich wurden in New York Versuchssendungen durchgeführt, die demonstrieren sollten, daß eine wirtschaftlichere Ausnutzung von UKW-Radiostationen durch mehrfache Modulation der Trägerwelle auch in der Praxis sehr wohl möglich ist. Die Versuche erfolgten nach einem von Armstrong bereits 1934 vorgeschlagenen Verfahren, aber in vereinfachter Form. Die Trägerwelle von 97,9 MHz wurde einmal in normaler Weise mit dem Rundfunkprogramm, und zwar mit dem Frequenzbereich von 30 ... 15 000 Hertz, frequenzmoduliert. Das Programm konnte also mit jedem UKW-Empfänger aufgenommen werden, ohne daß der Hörer bemerkte, daß auf der gleichen Welle noch weitere Programme ausgesandt wurden.

Für die beiden anderen Programme wurden zwei Zwischenträger gebraucht, deren Frequenz oberhalb des Tonfrequenzbereiches des Hauptprogrammes lagen. Zwischenträger von 25 kHz und 45 kHz sind beispielsweise dazu geeignet. Diese Zwischenträger wurden mit dem zweiten und dem dritten Programm mit einem Frequenzhub von ± 5 kHz moduliert und dann der Trägerwelle aufgedrückt. Für den Empfang des zweiten und des dritten Programms benötigt man

DAS GERÄT
von dem man spricht

TONFUNK

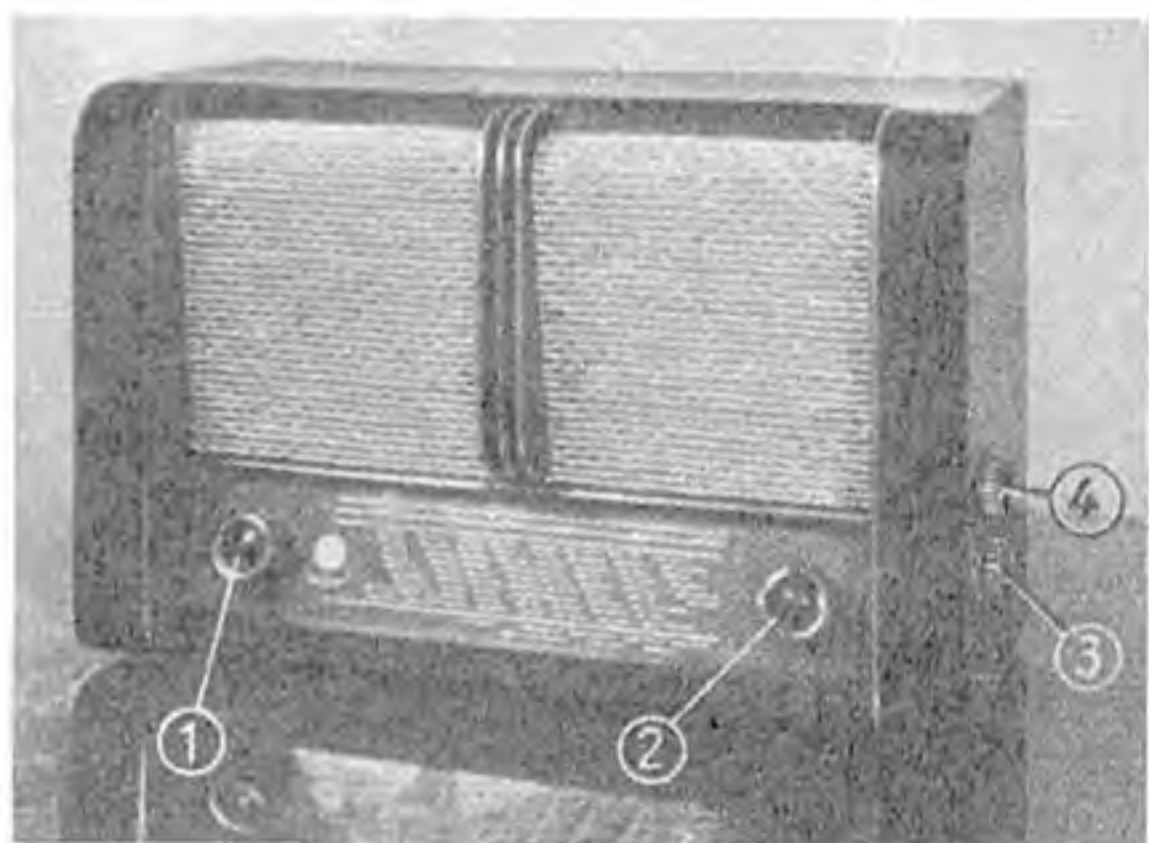
violetta



MODERNE 5 RÖHREN 7 KREIS VOLLSUPER WECHSELSTROMTYPEN :
MIT MAGISCHEM AUGE, KREISELANTRIEB TYP P 238.- DM
UND NEUARTIGER BRILLIANTER TONWIEDERGABE TYP H 258.- DM
SPITZENLEISTUNG IN QUALITÄT, AUSSTATTUNG U. PREIS TYP UKW 318.- DM
TYP H UND UKW SIND AUCH MIT PHONOTEIL LIEFERBAR
TONFUNK APPARATÉBAU G.M.B.H. · KARLSRUHE / BADEN



HERSTELLER: CONTINENTAL-RUNDFUNK GMBH. OSTERODE/HARZ

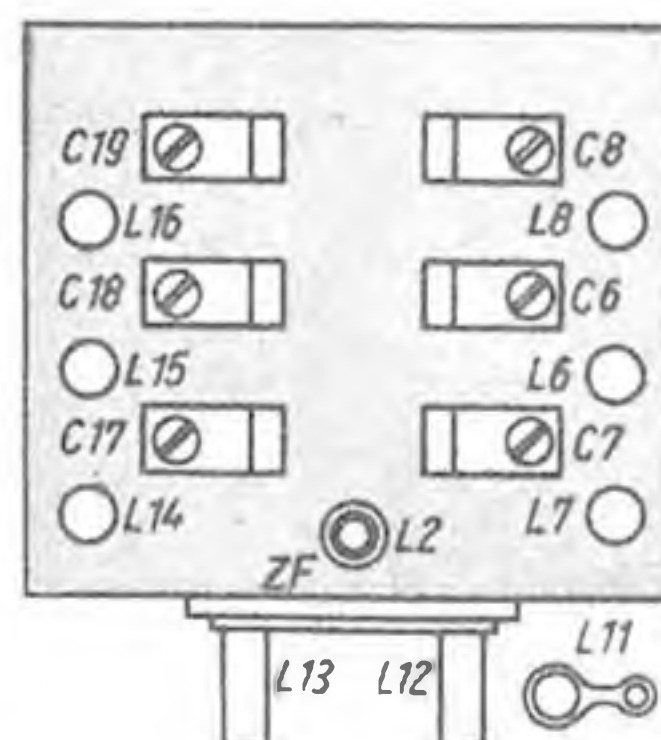


① Netzschalter mit Lautstärkenregler, ② Senderabstimmung, ③ Wellenbereichsschalter, ④ Klangfarbenregler

Stromart: Wechselstrom
 Spannung: 110/125/150/220/240 V
 Leistungsaufnahme bei 220 V: 60 W
 Röhrenbestückung: ECH 42, EAF 42, EAF 42, EL 11 (EAF 42)
 Netzgleichrichter: AZ 11
 Sicherungen: 1 A
 Skalenlampe: 2 x 6,3 V 0,3 A
 Zahl der Kreise: 8 (4) abstimmbar 2, fest 6 (2)
 Wellenbereiche:
 Ultrakurz 85...105 MHz (3,53...2,85 m)
 Kurz 20...5,88 MHz (15...51 m)
 Mittel 1667...509 kHz (180...590 m)
 Lang 400...150 kHz (750...2000 m)

Empfindlichkeit: 15 (µV an Ant. Buchse bei 50 mW Ausgang)
 Abgleichpunkte: kurz: 16 m (C 17, C 6) 50 m (L 14, L 6); mittel: 1330 kHz (C 18, C 7) 556 kHz (L 15, L 7); lang: 260 kHz (C 19, C 8) 160 kHz (L 16, L 8)
 Bandbreite: 6 KW-Bänder durch Lupe
 Trennschärfe bei 9 kHz Verstimmung: 1:1000
 Spiegelwellenselektion: im Mittel 1:400
 Zwischenfrequenz: AM 472 kHz, FM 10,7 MHz
 Kreiszahl, Kopplungsart und -faktor der ZF-Filter: 6, induktiv
 Bandbreite in kHz: 9 bzw. 7 (umschaltbar)
 ZF-(Saug-)Kreis: eingebaut
 Empfangsgleichrichter: Diode
 Zeitkonstante der Regelspannung: 0,1 sec
 Wirkung des Schwundausgleichs: (verzögert) auf 3 Röhren
 Abstimmmanzeige: EM 34
 Tonabnehmerempfindlichkeit: 3 mV
 Lautstärkeregel: normal
 Klangfarbenregler: eingebaut

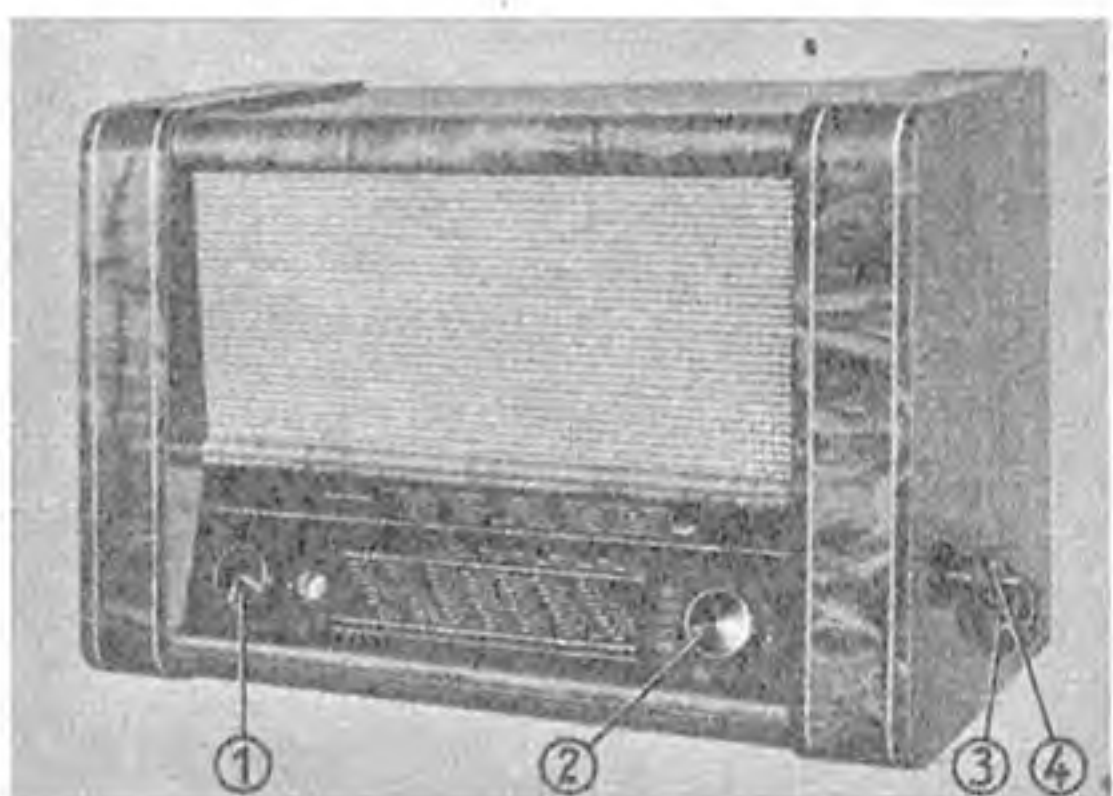
Gegenkopplung: vorhanden
 Ausgangsleistung in W für 10 % Klirrfaktor: 4,3
 Lautsprecher System: permanent-dynamisch Belastbarkeit: 5 W Membran: 200 mm Ø
 Anschluß für 3. Lautsprecher (Impedanz): vorhanden (7 kOhm)
 Anschluß für UKW: fest eingebaut
 Besonderheiten: Kreiselantrieb, Breitbandschalter kombiniert für HF und NF, Gegenkopplung gehörriichtig
 Gehäuse: Edelholz, hochglanzpoliert
 Abmessungen: Breite 590 mm, Höhe 380 mm, Tiefe 280 mm
 Gewicht: 13 kg



Ansicht der Trimmerplatte



HERSTELLER: W. KREFFT AG. GEVELSBERG/WESTF.

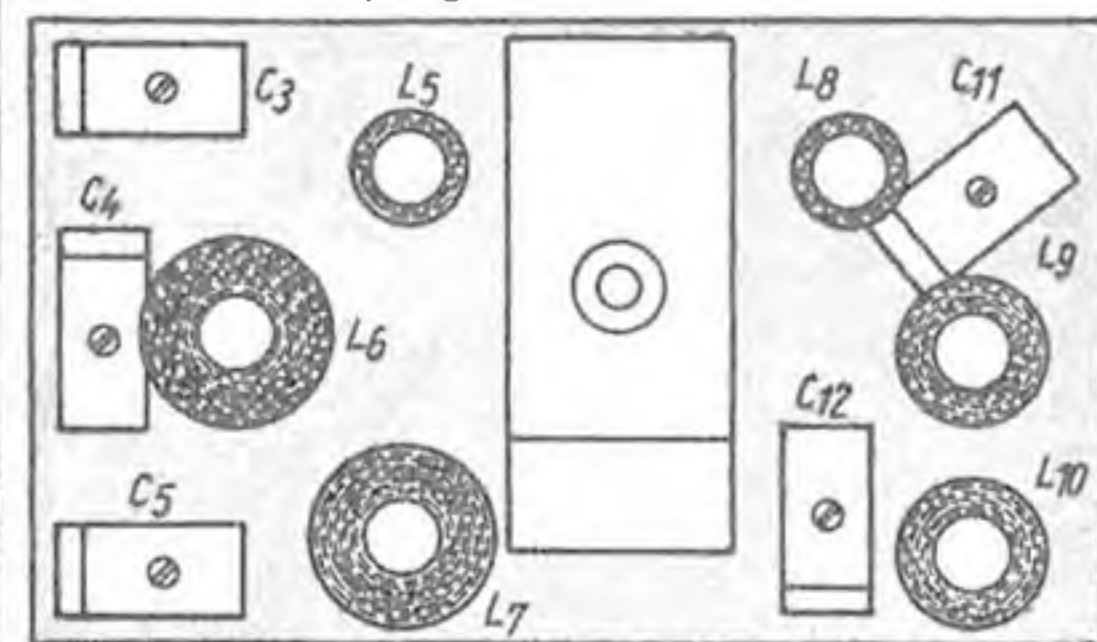


① Netzschalter und Lautstärkeregel (Zug: Klangblende), ② KW-Spreizung, ③ Wellenbereichsschalter, ④ Senderabstimmung

Stromart: Wechselstrom
 Spannung: 110/125/150/220/240 V
 Leistungsaufnahme bei 220V: 50 W
 Röhrenbestückung: ECH 42, EAF 42, EAF 42, EL 41
 Netzgleichrichter: AZ 41
 Sicherungen: 0,8 A
 Skalenlampe: 4 x 6,3 V 0,3 A
 Zahl der Kreise: 7; abstimmbar 2, fest 5
 Wellenbereiche:
 Ultrakurz
 Kurz 5,9...20 MHz (51...15 m)
 Mittel 510...1620 kHz (590...187 m)
 Lang 150...390 kHz (2000...770 m)

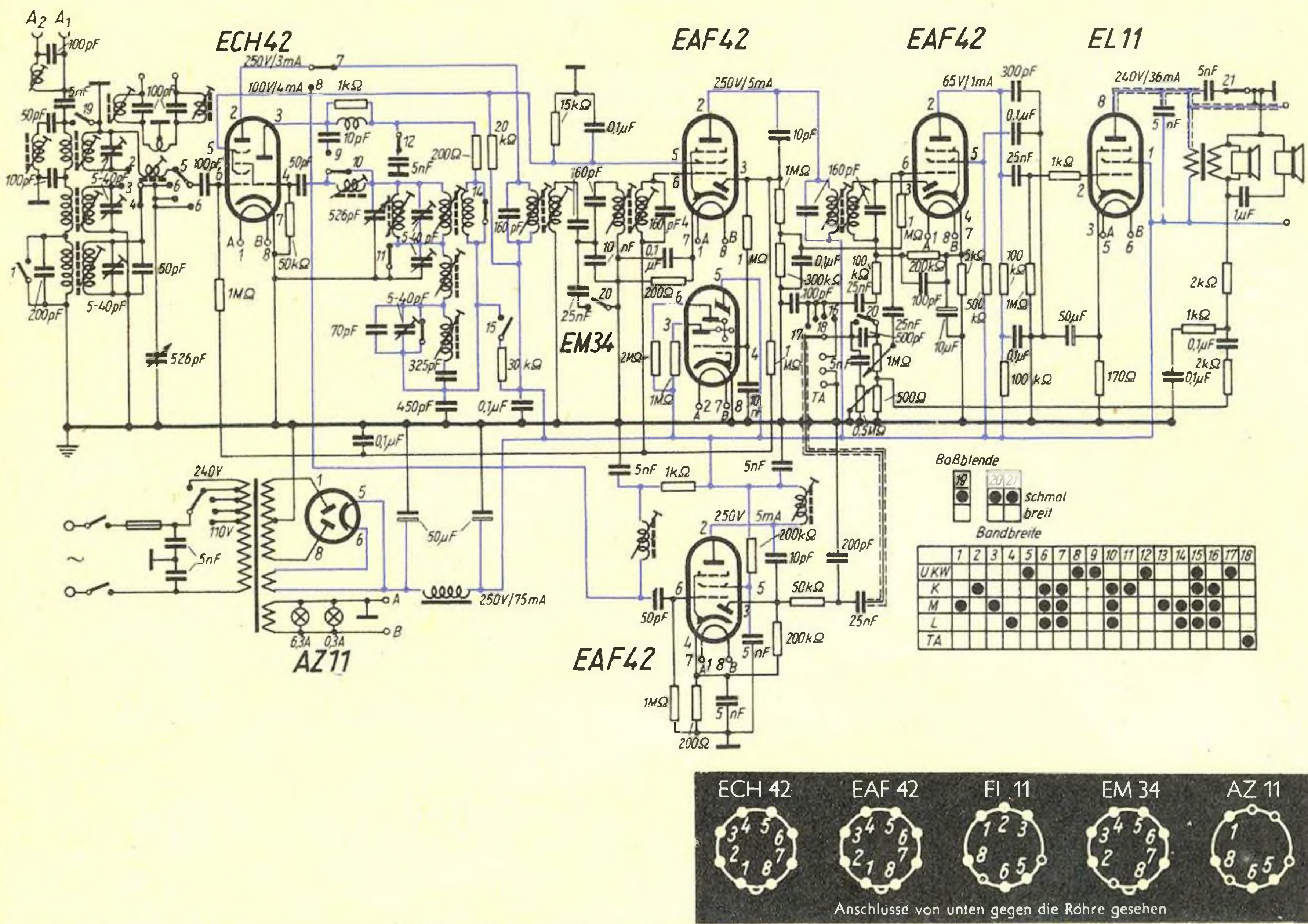
Empfindlichkeit: kurz 50, mittel 10, lang 10 (µV an Ant. Buchse bei 50 mW Ausgang)
 Abgleichpunkte: 20 MHz (C 11) 5,9 MHz (L 8), 1620 kHz (C 12), 510 kHz (L 9), 150 kHz (L 10), 18 MHz (C 3), 8 MHz (L 5), 1540 kHz (C 4), 580 kHz (L 6), 340 kHz (C 5), 160 kHz (L 7)
 Bandbreite: 5 KW-Bänder
 Trennschärfe: mittel 1:200, lang 1:500
 Spiegelwellenselektion: lang 1:500, mittel 1:100
 Zwischenfrequenz: 472 kHz
 Kreiszahl, Kopplungsart und -faktor der ZF-Filter: ein dreikreisiges Filter, ein zweikreisiges Filter, induktiv, Faktor veränderbar bzw. 1
 Bandbreite in kHz: regelbar 2...5 kHz
 ZF-Saug-Kreis: vorhanden
 Empfangsgleichrichter: Diode
 Zeitkonstante der Regelspannung: 0,1 sec
 Wirkung des Schwundausgleichs: verzögert...auf 3 Röhren
 Abstimmmanzeige: EM 11
 Tonabnehmerempfindlichkeit: 12 mV für 50 mW

Lautstärkeregel: gehörriichtig, stetig regelbar
 Klangfarbenregler: stetig regelbar
 Gegenkopplung: Basanhebung
 Ausgangsleistung in W für 10 % Klirrfaktor: 4
 Lautsprecher, System: perm.-dyn. Belastbarkeit: 6 W Membran: 245 mm Ø
 Anschluß für 2. Lautsprecher (Impedanz): vorhanden (7 kOhm)
 Anschluß für UKW: nach Wunsch kann UKW-Einbauteil mitgeliefert werden, außerdem Anschluß an Tonabnehmerbuchsen möglich
 Besonderheiten: Kreiselantrieb; eingebauter Lautsprecher abschaltbar
 Gehäuse: Nußbaum, hochglanzpoliert
 Abmessungen: 645 x 420 x 330 mm
 Gewicht: 14 kg

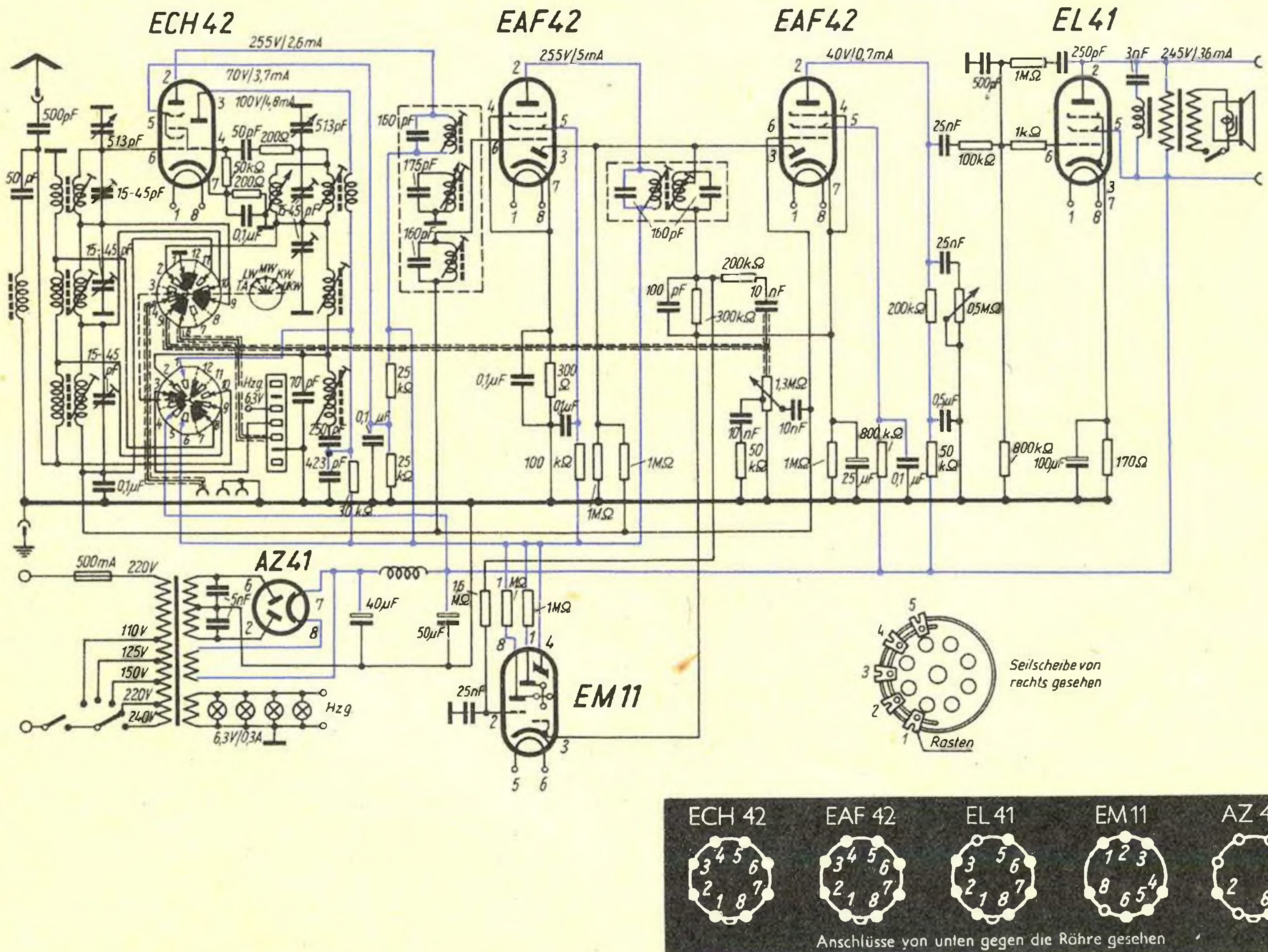


Wellenschalterplatte von vorn gesehen

Imperial 611 W



Domklang W 50



ein Zusatzgerät, das zwischen Diskriminator und Tonfrequenzverstärker des UKW-Empfängers geschaltet wird. Das Zusatzgerät besteht im wesentlichen aus einem Hochpaßfilter, das die Zwischenträger von der Tonfrequenz des Hauptprogrammes abtrennt und einem Gleichrichter zuführt, der je nach seiner Abstimmung die Modulationsspannung eines der beiden Zwischenträger liefert. Diese Zusatzgeräte sollen gegen eine Gebühr vermietet werden, so daß nur berechnete und zahlende Hörer das zweite und dritte Programm aufnehmen können. Außer für musikalische und andere Rundfunkdarbietungen kann der zweite und dritte Kanal auch für kommerzielle Zwecke, zum Beispiel für Fernschreiber, Bildfunk usw., nutzbar gemacht werden und zur Finanzierung des Senders beitragen. Die Versuche haben bewiesen, daß eine gegenseitige Störung der drei Sendungen durch einfache Mittel vollkommen unterbunden werden kann. (Electronics, November 1950.)

Neuer Leuchtschirm für Fernseh-Bildröhren

Von einem befriedigenden Fernsehempfang muß ein flimmerfreies Bild verlangt werden. Für das Bildflimmern sind aber, bei gleichbleibendem Abstand des Betrachters vom Bildschirm, drei Faktoren maßgebend: die Bildwechsellzahl, die Bildhelligkeit und die Nachleuchtdauer des Bildschirms. Je heller das Bild und je niedriger die Bildfrequenz, um so stärker ist das Bildflimmern. Diese beiden Faktoren stehen in engem Zusammenhang, der sich auch durch eine Formel ausdrücken läßt. Für jede Bildfrequenz kann

man — bei gleichem Bildschirm und Betrachtungsabstand — eine Bildhelligkeit, die sogenannte „kritische Bildhelligkeit“ angeben, die nicht überschritten werden darf, wenn das Bild flimmerfrei bleiben soll. Die kritische Helligkeit nimmt mit der Bildfrequenz zu; das Fernschbild darf also um so heller sein, je größer die Bildwechsellzahl ist. Die kritische Bildhelligkeit steigt aber auch mit der Nachleuchtdauer des Bildschirms an. Die vorwiegend für Fernschirmpöhrren angewandten weißleuchtenden Sulfidschirme haben eine Nachleuchtzeit von nur 0,1 Millisekunden, d. h. die Helligkeit ist 0,1 Millisekunden nach Aufhören der Erregung durch den Elektronenstrahl auf den 1/e-ten Teil = 37% der Anfangshelligkeit abgeklungen. Demgegenüber hat Zink-Berylliumsilikat eine Nachleuchtdauer von 5 Millisekunden und Willemit (Zink-Orthosilikat Zn_2SiO_4) sogar von 13 Millisekunden. Gerade Willemit wäre als Leuchtstoff für Fernschirmpöhrren sehr günstig, weil damit die Bildhelligkeit innerhalb einer Bildperiode auf 6% des Anfangswertes absinken würde. Wegen der grünen Leuchtfarbe ist jedoch Willemit für Fernschirmpöhrren ungeeignet und wurde bisher nur für Oszillografen benutzt. Durch Mischung von Willemit mit einem blauleuchtenden Phosphor ist jetzt aber „Philips“ (Eindhoven) die Herstellung eines weißleuchtenden Bildschirms langer Nachleuchtdauer für Fernschirmpöhrren gelungen. Allerdings hat die blauleuchtende Komponente eine bedeutend geringere Nachleuchtdauer als die grünleuchtende, weil ein blauleuchtender Stoff mit längerer Abklingzeit noch nicht bekannt ist. Das soll aber keine merkbaren Nachteile mit sich bringen. (Wireless Engineer, Februar 1951.)

FT-Informationen: Mitteilungen der FUNK-TECHNIK für die deutsche Radiowirtschaft. Lieferung erfolgt auf Bestellung kostenlos an unsere Abonnenten, soweit sie der Radioindustrie angehören oder selbständige Radiohändler bzw. Rundfunkmechanikermeister sind.

FT-Briefkasten: Ratschläge für Aufbau und Bemessung von Einzelteilen sowie Auskünfte über alle Schaltungsfragen, Röhrendaten, Bestückungen von Industrie geräten. Beantwortet werden bis zu 3 Fragen; Ausarbeitung vollständiger Schaltungen kann nicht durchgeführt werden.

FT-Labor: Prüfung und Erprobung von Apparaten und Einzelteilen. Einsendungen bitten wir jedoch erst nach vorheriger Anfrage vorzunehmen.

Juristische Beratung: Auskünfte über wirtschaftliche, steuerliche und juristische Fragen.

Patentrechtliche Betreuung: Fragen über Hinterlegungsmöglichkeiten, Patentanmeldungen, Urheberrecht und sonstige patentrechtliche Angelegenheiten.

Verlag: VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde (West-Sektor), Eichborndamm 141-167, Telefon: 49 23 31, Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin, Chefredakteur: Curt Rint, Verantwortlich für den Anzeigenteil: Dr. Wilhelm Herrmann, Westdeutsche Redaktion: Karl Tetzner, Frankfurt/Main, Alte Gasse Nr. 14-16, Geschäftsstelle Stuttgart, Tagblatt-Turmhaus, Postfach 1001, Nach dem Pressegesetz in Österreich verantwortlich Dr. Walter Rob, Innsbruck, Boznerplatz 4, Postscheckkonten FUNK-TECHNIK: Berlin, PSchA Berlin-West Nr. 24 93; 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 in allen Zonen, FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich mit Genehmigung der französischen Militärregierung unter Lizenz Nr. 474d. Der Nachdruck von Beiträgen ist nicht gestattet. Druck: Druckhaus Tempelhof

BRAUN

RADIO

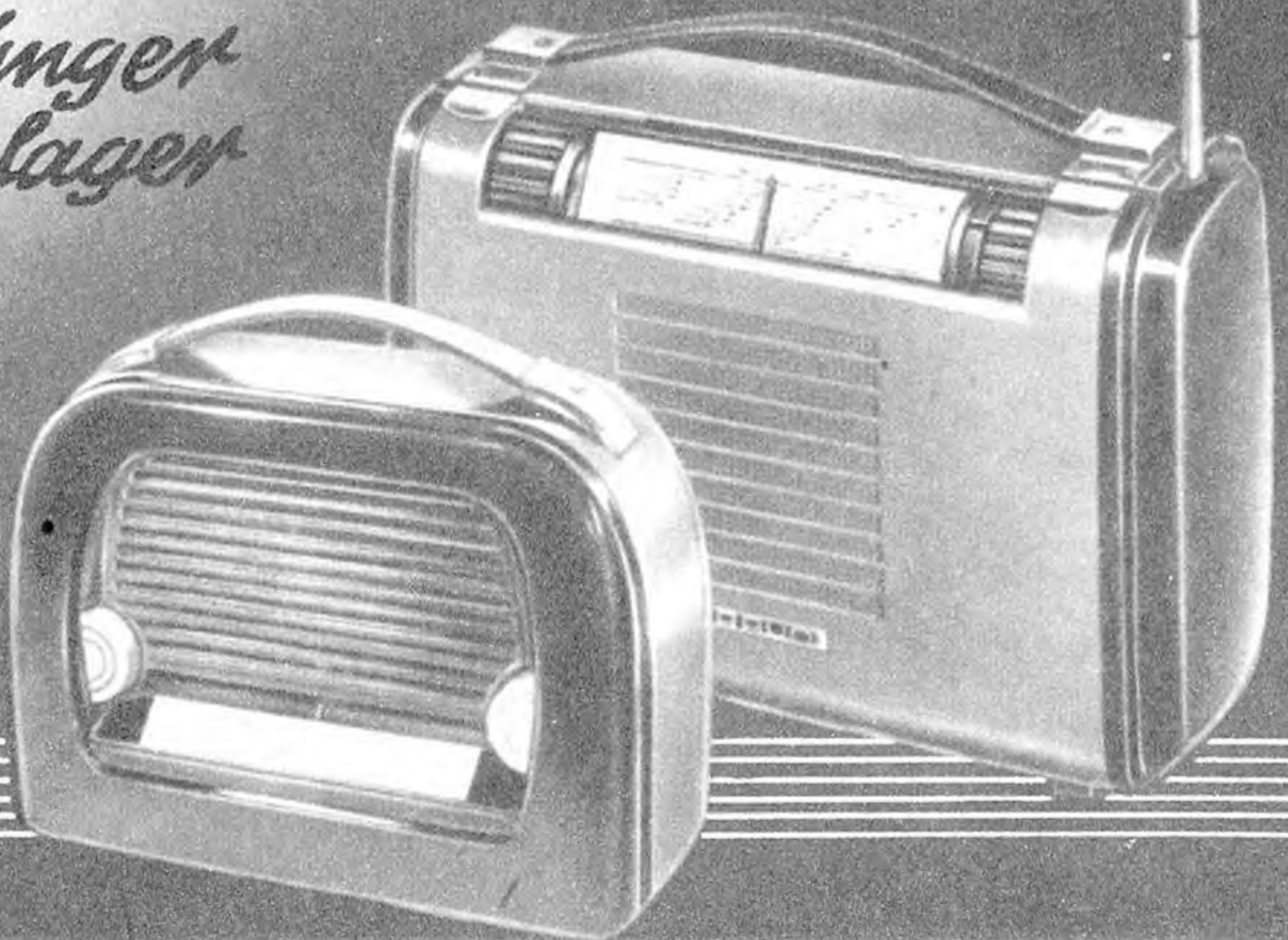
*2 Reise-Empfänger
2 Verkaufs-Schlager*

Piccolo 51

6 Röhren — 5 Kreise
3 Wellenbereiche
für Batterie- +
Netzallstrombetrieb

Piccolino 51

5 Röhren — 5 Kreise
Einwellenbereich
für Batterie- +
Netzallstrombetrieb

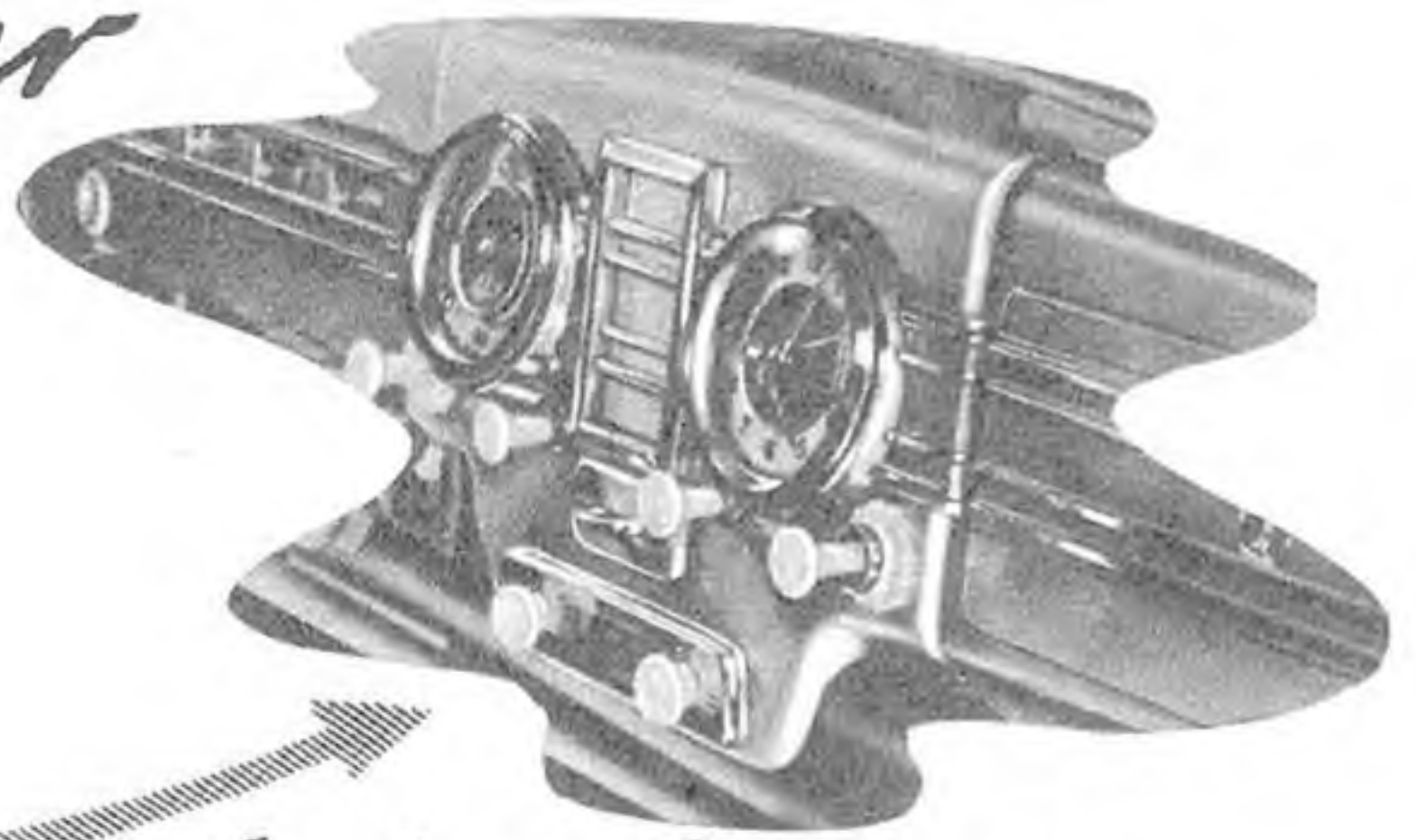


Ein Beweis mehr

dafür, daß Blaupunkt-Autosuper sich immer größerer Beliebtheit erfreuen: auch FORD baut nun Blaupunkt-Autosuper in den Taunus-Wagen ein. OPEL, BORGLWARD, VW und andere schätzen schon lange die Betriebssicherheit, Empfangstüchtigkeit und Klangfülle der



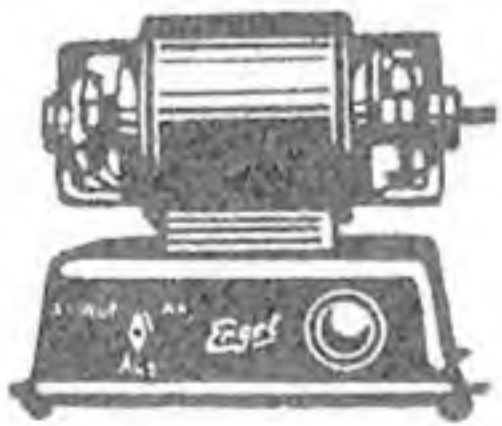
BLAUPUNKT



Auto-Super

Wir stellen aus: Internationale Automobilausstellung Frankfurt/M, Halle 5 • Stand 222

ENGEL



Einanker-Umformer
für Lautsprecher-Wagen

Kleinstmotoren · Transformatoren · Drosselspulen

Seit über 25 Jahren

Listen FT kostenlos

Ing. Erich und Fred

ENGEL

Elektrotechn. Fabrik

Wiesbaden 95



EAD Skalengläser nach dem neuen Wellenplan wieder lieferbar brutto DM 5,50

Dazu passend Preßstoffseilräder

Außendurchmesser 150 mm ... brutto DM 0,90

Doppeldrehko, beste Qualität ... brutto DM 2,80

Ausgangstrafo ... brutto DM 2,70

ING.-BÜRO H. BABEROWSKI

Bln.-Charlottenburg 2, Jebensstr. 1, Tel. 327777

Wolframdraht verschiedener

Stärken u. Quecksilber zu verkaufen.

Wolfram, Molybdän, Kobalt, Vanadium

u. Nickel laufend zu kaufen gesucht.

Angebote erbeten unter (Br.) F. B. 6775

SENDE-RÖHREN
RADIO-RÖHREN
RADIO-GEHÄUSE
RADIO-EINZELTEILE

in größeren Mengen
abzugeben

Nachricht von Interessenten
erbeten unter (Br.) F. W. 6770



Potentiometer
Schicht-Drehwiderstände

Alle Typen ab
Lager lieferbar

NEU:

Doppelpotentiometer für Reparaturbedarf für alle Geräte passend.

Bitte Prospekte anfordern!

WILHELM RUF

Elektrotechnische Spezialfabrik

Hohenbrunn 2 bei München

2. erweiterte Auflage

HERMANN SPANGENBERG

NEON

LEUCHTRÖHRENANLAGEN
FÜR LICHTREKLAME UND
MODERNE BELEUCHTUNG

Umfang ca. 60 Seiten · 27 Abb. · 7 Tab.
Preis DM 1,50 zuzüglich DM —,10 Porto
(umgerechnet zum Tageskurs auch in DM-Ost lieferbar)

Diese Broschüre vermittelt dem Elektrofachmann die erforderlichen Kenntnisse für das zukunftsreiche Arbeitsgebiet des Hochspannungsröhrenlichtes. Sie bringt u. a. Hauptbestandteile der Leuchtröhrenanlage, Montage der Buchstaben und Neonröhren, Einregulierung der Stromstärke, Einbautransformatoren, Stromverbrauch der Anlage, Anschluß an Gleichstrom, Bemessung der Leistung des Umformers, Fehler in Leuchtstoffröhrenanlagen und deren Beseitigung, Vorsichtsmaßnahmen.

Bei Einzelbestellungen bitten wir um gleichzeitige Überweisung des Betrages auf unser Postscheckkonto Berlin-West 373 24 oder um Übersendung im Briefumschlag. Ostbezieher bitten wir den Betrag im Briefumschlag zu übersenden.

LICHTTECHNIK · Berlin-Borsigwalde

Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

die Schweizerische Zeitschrift der
Elektrotechnik

Herausgegeben vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein als gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)

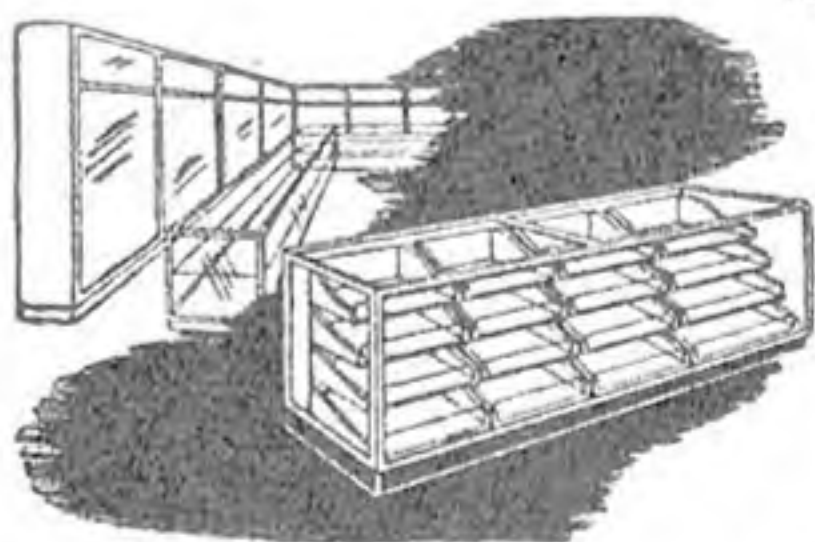
Erscheint alle 14 Tage im Umfang von etwa
1000 Textseiten pro Jahr

Originalarbeiten aus Theorie und Praxis der gesamten Elektrotechnik (Starkstrom, Fernmeldetechnik und Hochfrequenztechnik) und der Energiewirtschaft, Referate aus anderen Zeitschriften, Literatur und Zeitschriftenrundschau. Vorschriften, Regeln und Leitsätze des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins. Vereinsnachrichten

Mitglieder des SEV erhalten die Zeitschrift gratis. Nichtmitglieder abonnieren sie zu folgenden Preisen:
Ausland: 50 Fr. pro Jahr, 30 Fr. pro Halbjahr

Interessenten werden gebeten, sich an folgende Adresse zu wenden:

SEKRETARIAT DES SEV
Seefeldstraße 301 · Zürich 8



VII

Peter Ruppel Ladeneinrichtungen

Eigene Fabrikation
Holz-, Glas- u. Metallbearbeitung

Frankfurt am Main
Mainzer Landstraße 174
Ecke Speyererstraße - Ruf 76116

Schautheken · Regale
Aufbau-Ladenmöbel
Verkaufsschränke · Vitrinen
Komplette Einrichtungen

Alle Dekorationsstände
für Schaufenster u. Laden

6 Schaufenster und großer
Ausstellungsraum zeigen die
Leistungen meiner Fabrikation
Verlangen Sie Angebot u. Liste 25

Stellenanzeigen

Service-Fachmann, El.-Ing. u. Rdfk.-Mech.-
30 Jhr., ledig, versiert in allen
Arten der HF-Technik einschl. UKW
u. FS, sowie Kenntnisse in der Gesch.-
Fübrg. u. Buchhaltung (fr. selbstg.) z. Z.
in ungek. Stellung in führendem Ber-
liner Rdfk.-Ger.-Werk wünscht sich per
1. Juni oder später nach Westdeutsch-
land zu verändern. Gesucht wird ver-
antw. Dauerstellung in Industrie, Filial-
leiter o. ä. Position. (B) F. U. 6768

H.-F.-Ingenieur, 45 J., langj. Praxis (auch i. Fern-
sehen), sucht Stellung als Betriebsleiter,
Labor-Ing. oder ähnliches unter (B) F. N. 6761

CHIFFREANZEIGEN

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

Zeichenerklärung: (US) = amer. Zone,
(Br.) = engl. Zone, (F) = franz. Zone,
(B) = Berlin

Verkäufe

Sonderangebot garantiert einwandfrei
Röhren LS 180 nur DM 19,50. (B) F. A. 6774
Mittelwellen-Empf. C, kompl. m. EUa 2,
geg. Höchstgeb. (B) F. O. 6762

Kaufgesuche

Kaule Restposten in Radio- Elektro
Material, Zwergbirnen und Röhren jeder
Art. Dringend werden größere Stück-
zahlen in AB 1, AH 1, 1234, EF 12, VF 7,
6 SN 7, NF 2, P 2000, STV 280/80, STV
150/15, LK 131 u. a. m. gegen Kassa-
Zahlung benötigt. HANS HERMANN
FROMM, Berlin-Friedenau, Bundesallee
Nr. 140, Telefon 83 30 02

Kaule Philips Katograph GM 3152 B
oder C sowie Farviograph gegen bar.
Preisangebote unter (US) F. Y. 6772

1 Allwellen-Frequenzmesser BN 440 (WIF)
mit Netzanschluß zu kaufen gesucht.
Graetz K.G., Altena/Westf.

Kathodenstrahl-Röhren Type DR 7-5
zu kaufen gesucht. Angebote mit Preis-
angabe und Liefertermin unter (Br.)
F. X. 6771

Suche guten (kommerz.) K.W.-Empfänger.
Preisangebote unter (Br.) F. Z. 6773

Suche Rohde & Schwarz Meßsender

Type SMFK 10-100 MHz. Angeb. (US) F. V. 6769

Kaule jeden Posten Radiomaterial,
Röhren usw. Nadler, Berlin-Steglitz,
Schützenstraße 15. Tel.: 72 66 06

Radioröhren, Restposten. Preisangebote
bei Kassazahlung erbittet Atzertradio,
Berlin SW 11, Europahaus I

Wieder zum Friedenspreis

Wieder ein neuer

Graetz

GROSS-SUPER
TYP 154 W/GW
mit UKW-Bereich



9 Röhren - 9 Kreise
4 Wellenbereiche - Schwungradantrieb
Graetz - Stromsparschaltung
Lichtbandanzeiger - Magisches Auge
Stufenloser Band- und Tonregler
mit
UKW-Super höchster Empfangsleistung

GRAETZ K.G. ALTENA (WESTF.)

Vorteilhafte

und zuverlässige Verbindungen

mit den elektrotechnischen

Installateuren, Großhändlern u.
Fabrikanten in den Niederlanden

knüpfen Sie in billiger Weise an durch
die Fachzeitschrift

ELECTRO RADIO MERCUUR

Erscheint
vierzehntäglich

Bezugspreis für 26 Nummern pro Jahr DM 8.—

Probenummern u. Anzeigentarife kostenlos auf Anfrage durch

Administration Electro Radio Mercur

KALVERSTRAAT 35, AMSTERDAM-C.



The Freund für frohe Stunden --



6-KREIS-
HOCHLEISTUNGS-
KOFFER-SUPER
FÜR BATTERIE- UND
NETZEMPFANG

SCHAUB-AMIGO

VALVO-Röhren für industrielle Zwecke

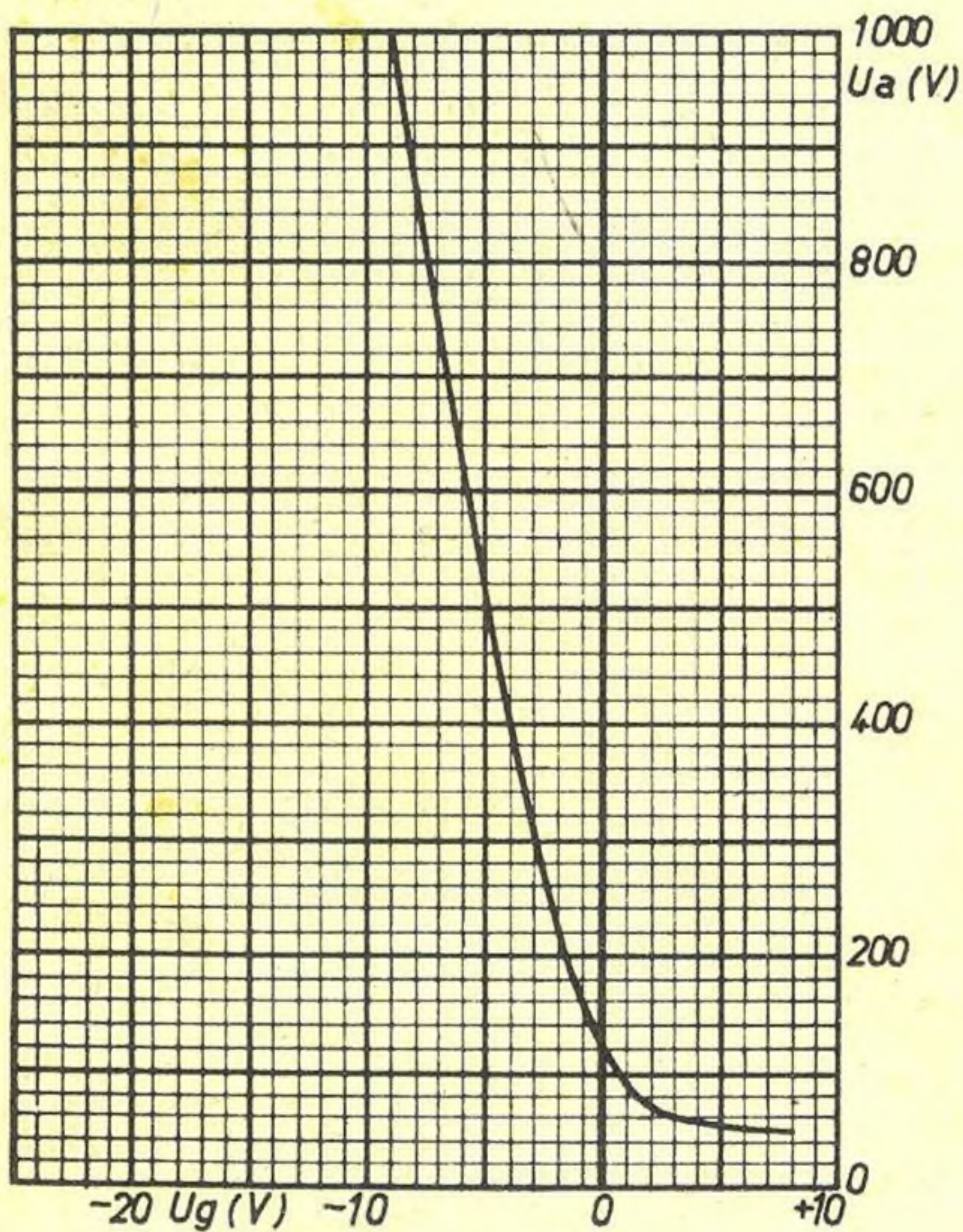
zuverlässig - leistungsstark

PL 105

**Thyratronröhre
für die
Industrie**



Die PL 105 ist eine quecksilberdampfgefüllte Thyatronröhre, die speziell für den industriellen Einsatz entwickelt wurde. Große Betriebssicherheit, hohe Lebensdauer und robuste Konstruktion sind daher ihre Hauptmerkmale. Ein weites Anwendungsgebiet findet diese Röhre in elektronischen Motorsteuerungsanlagen, Beleuchtungsregelgeräten und sonstigen automatisch oder halbautomatisch arbeitenden Anlagen zur Regelung von Temperatur, Druck, Geschwindigkeit, Drehzahl usw. —



Die Röhre enthält ein Schirmgitter, das dank seiner besonderen konstruktiven Formgebung den über das Steuergitter fließenden Strom niedrig hält, so daß ein nur geringer Leistungsaufwand im Steuerkreis erforderlich ist. Außerdem kann durch eine geringe negative oder positive Vorspannung des Schirmgitters die Lage der Steuerkennlinie in gewissen Grenzen verändert werden. Im allgemeinen wird man jedoch das Schirmgitter über einen Schutzwiderstand von einigen Kiloohm mit Kathode verbinden. — Infolge der hohen Sperrspannung (max. 2500 V) ist eine sehr große Sicherheit gegen Rückzündungen auch unter ungünstigen Betriebsbedingungen gegeben.

PHILIPS Bücherreihe über Elektronenröhren:

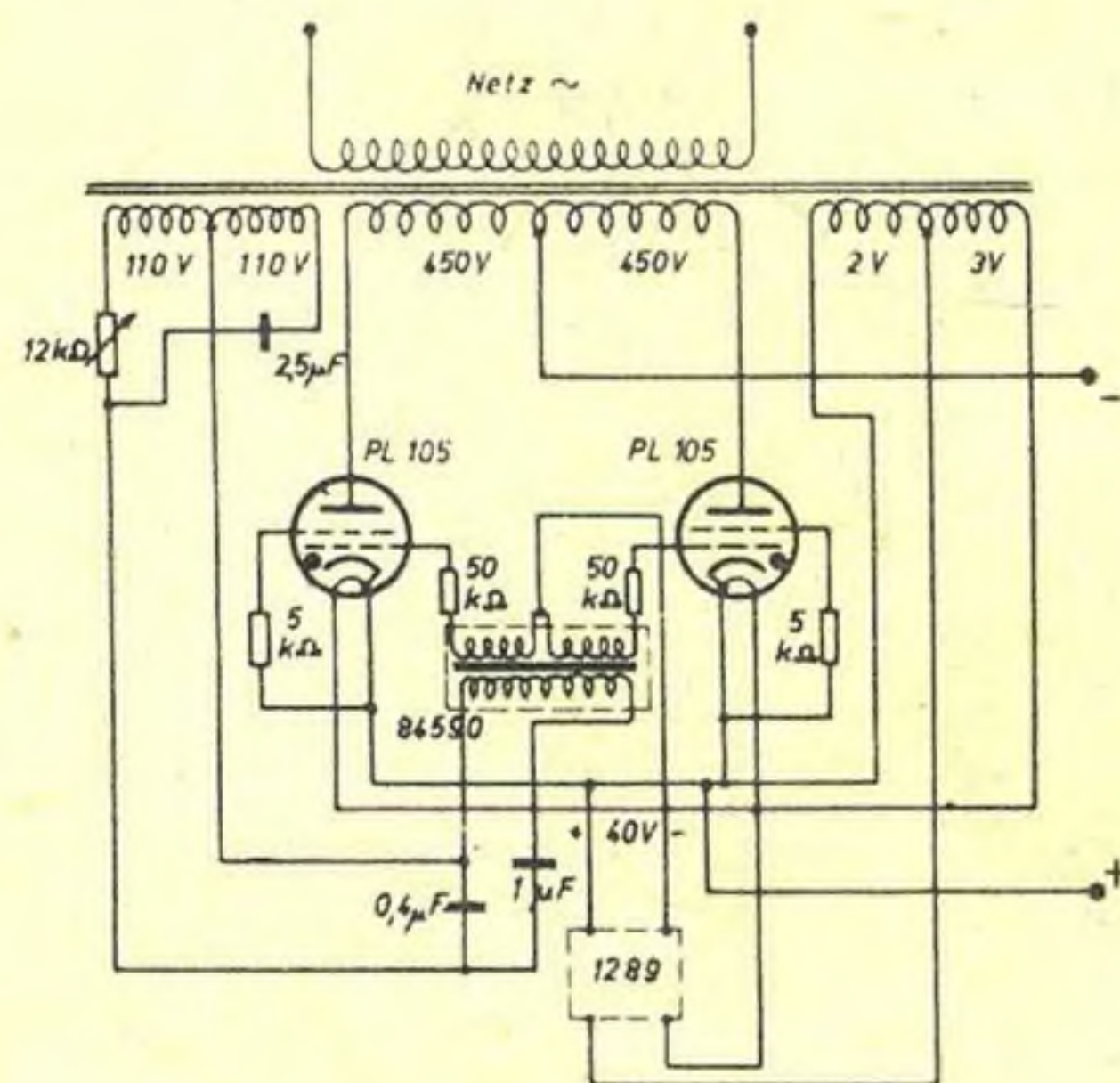
- Band 1: Grundlagen der Röhrentechnik, von Dipl.-Ing. J. Deketh;
- Band 2: Daten und Schaltungen moderner Empfänger- und Kraftverstärkerrohren;
- Band 3: Daten und Schaltungen moderner Empfänger- und Kraftverstärkerrohren, 1. Ergänzungsband;
- Band 4: Anwendung der Elektronenröhre in Rundfunkempfängern und Verstärkern, von Dr. B. G. Dammers, Ing. J. Haantjes, J. Otte und Dipl.-Ing. H. van Suchtelen;

in Vorbereitung:

- Band 7: Senderrohren, von Dipl.-Ing. P. J. Heyboer.

Erhältlich in allen Fachbuchhandlungen

Die untenstehende Schaltung zeigt die Verwendung von 2 Röhren PL 105 in einem gesteuerten Gleichrichter. Es ist „Horizontalsteuerung“ durch regelbar phasenverschobene Impulse vorgesehen, die in dem Impulstransformator 84590 erzeugt werden. Die Phasenverschiebung wird durch eine RC-Phasenbrücke in bekannter Weise bewirkt und kann mittels des regelbaren 12 Kiloohm-Widerstandes eingestellt werden. Die negative Gittergleichspannung von 40 V wird dem Aggregat 1289 entnommen. Dieses Aggregat kann ebenso wie der Impulstransformator von uns geliefert werden. Weitere ausführliche Angaben über unsere Thyatronröhren für industrielle Zwecke auf Anfrage!



PHILIPS VALVO WERKE GMBH

HAMBURG 1