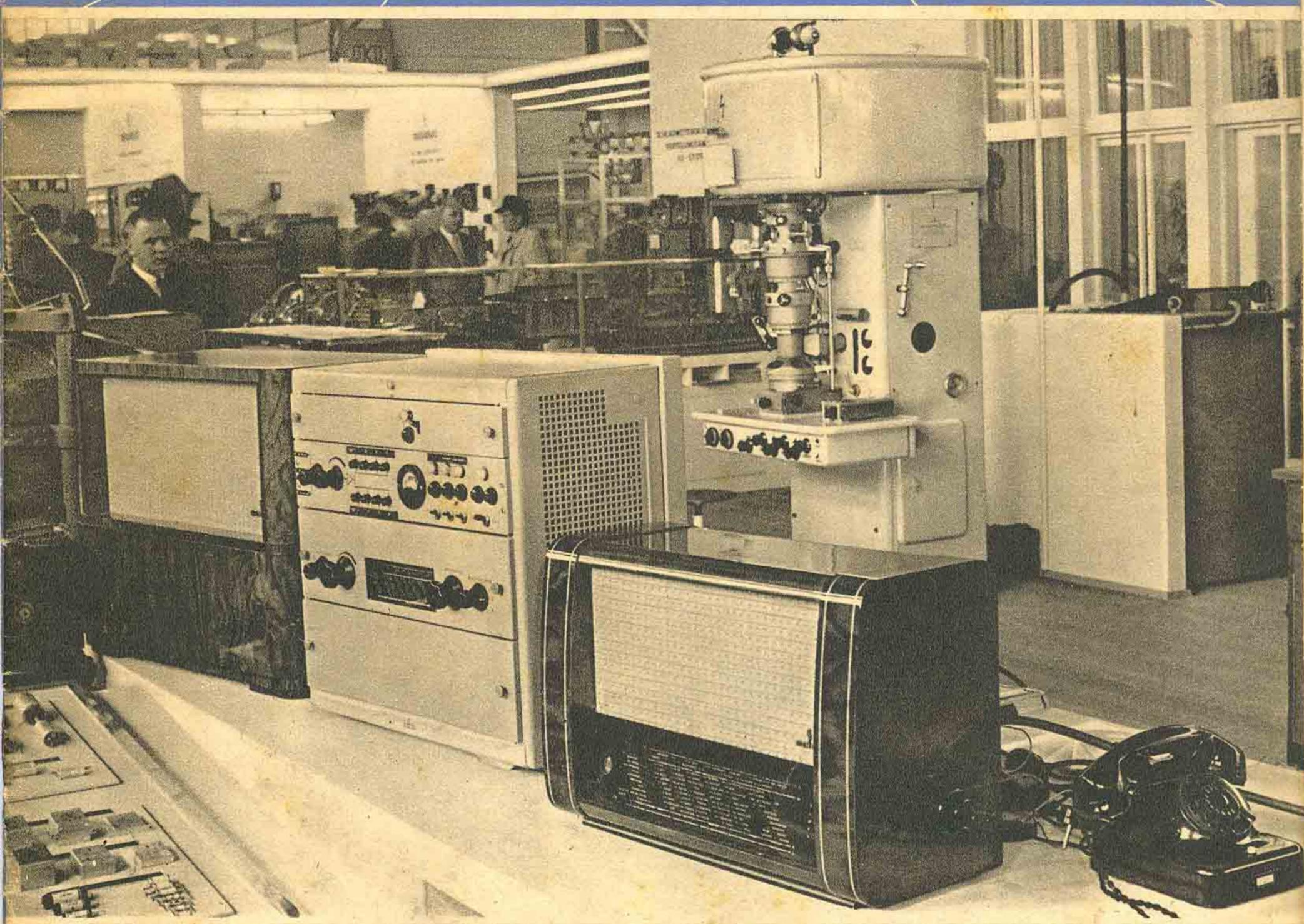


FUNK- TECHNIK

FACHZEITSCHRIFT FÜR DIE ELEKTRO- UND RADIOWIRTSCHAFT



TABELLEN FÜR DEN PRAKTIKER

Bandfilter

(Schluß aus FUNK-TECHNIK Bd. 5 [1950], H. 10, S. 290)

Mit genügender Genauigkeit läßt sich dieser Wert auch aus dem Diagramm (Abb. 4) ermitteln, indem man die zu dem $\rho_0 K = 1,8$ gehörende Kurve aufsucht und auf der Abszisse den

Wert für $\rho_0 v$ abliest, bei dem $\frac{U_2}{(U_2)_H} = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0,707$ ist.

Es ist $v = \frac{2 \Delta f}{f_0}$, also $\rho_0 v = \rho_0 \frac{2 \Delta f}{f_0}$

und die Bandbreite $2 \Delta f = \rho_0 v \frac{f_0}{2,42} = 2,42 \cdot \frac{468}{180} = 6,3 \text{ kHz}$.

Wäre beispielsweise zu einer geforderten Bandbreite die notwendige Kopplung zu berechnen, so müßte man aus der „Bandbreitenformel“ das erforderliche $\rho_0 v$ errechnen und durch Einsetzen in Formel (13) oder aus dem Diagramm das dazugehörige $\rho_0 K$ bestimmen.

In der Praxis liegt die Aufgabenstellung meist so, daß bei einer zulässigen Höckerüberhöhung zu einer geforderten Bandbreite die Kopplung und die Güte zu bestimmen sind.

Beispiel

Es ist ein Bandfilter zu berechnen für die Frequenz $f_0 = 468 \text{ kHz}$. Die Bandbreite soll 5 kHz sein und die Höckerüberhöhung nicht mehr als 10% betragen.

Die nötige Induktivität ergibt sich zu:

$$L_{[mH]} = \frac{10^3}{4 \pi^2 \cdot f_0^2 \cdot C} = \frac{10^3}{4 \pi^2 \cdot 468^2 \cdot 10^6 \cdot 200 \cdot 10^{-12}} = 0,58 \text{ mH}$$

Bei 10% Höckerüberhöhung wird:

$$\begin{aligned} \frac{(U_2)_H}{(U_2)_{v=0}} &= \frac{1 + (\rho_0 K)^2}{2 \rho_0 K} = 1,1; \\ 1 + (\rho_0 K)^2 &= 2,2 \rho_0 K \\ (\rho_0 K)^2 &= 2,2 \rho_0 K - 1 \\ (\rho_0 K)^2 - 2,2 \rho_0 K + 1 &= 0 \\ \rho_0 K &= 1,1 \pm \sqrt{1,21 - 1} \\ &= 1,1 \pm 0,46 = 1,56 = (0,64) \end{aligned}$$

Der zweite Wert für $\rho_0 K$ hat keine Bedeutung, weil er kleiner ist als 1 und somit von einer Höckerüberhöhung nicht gesprochen werden kann.

Zu $\rho_0 K = 1,56$ gehört laut Diagramm (Abb. 4) oder Formel (13) ein $\rho_0 v$ von **2,13**.

Aus der Bedingung für eine Bandbreite von 5 kHz ergibt sich die erforderliche Güte des Kreises.

$$2 \Delta f = \rho_0 v \cdot \frac{f_0}{\rho_0}; \rho_0 = \rho_0 v \cdot \frac{f_0}{2 \Delta f} = 2,13 \cdot \frac{468}{5} = 200.$$

Dann ist der Kopplungsfaktor $K = \frac{\rho_0 K}{\rho_0} = \frac{1,56}{200} = 0,0078$ und

der Kopplungskondensator $C_{12} = K \cdot C = 0,0078 \cdot 200 = 1,56 \text{ pF}$.

Dieser Wert läßt sich schlecht realisieren, da allein die Schaltkapazitäten diesen Wert annehmen können. Man wählt dann besser die Schaltung nach Abb. 3 mit

$$K = \frac{C}{C_{12}}, \text{ also } C_{12} = \frac{C}{K} = \frac{200}{0,0078} \approx 25\,000 \text{ pF}.$$

Zur Bestimmung der Trennschärfe dieses einzelnen Filters benutzt man das Verhältnis $\frac{U_2}{(U_2)_{v=0}}$, das man erhält, indem man (9) durch (10) dividiert.

$$\frac{U_2}{(U_2)_{v=0}} = \frac{1 + (\rho_0 K)^2}{\sqrt{[1 - (\rho_0 v)^2 + (\rho_0 K)^2]^2 + 4 (\rho_0 v)^2}} = TS.$$

Für einen von der Resonanzlage um 9 kHz entfernten Sender beträgt die Verstimmung

$$v = \frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f} = \frac{477}{468} - \frac{468}{477} = 0,04, \text{ damit wird } \rho_0 v = 200 \cdot 0,04 = 8.$$

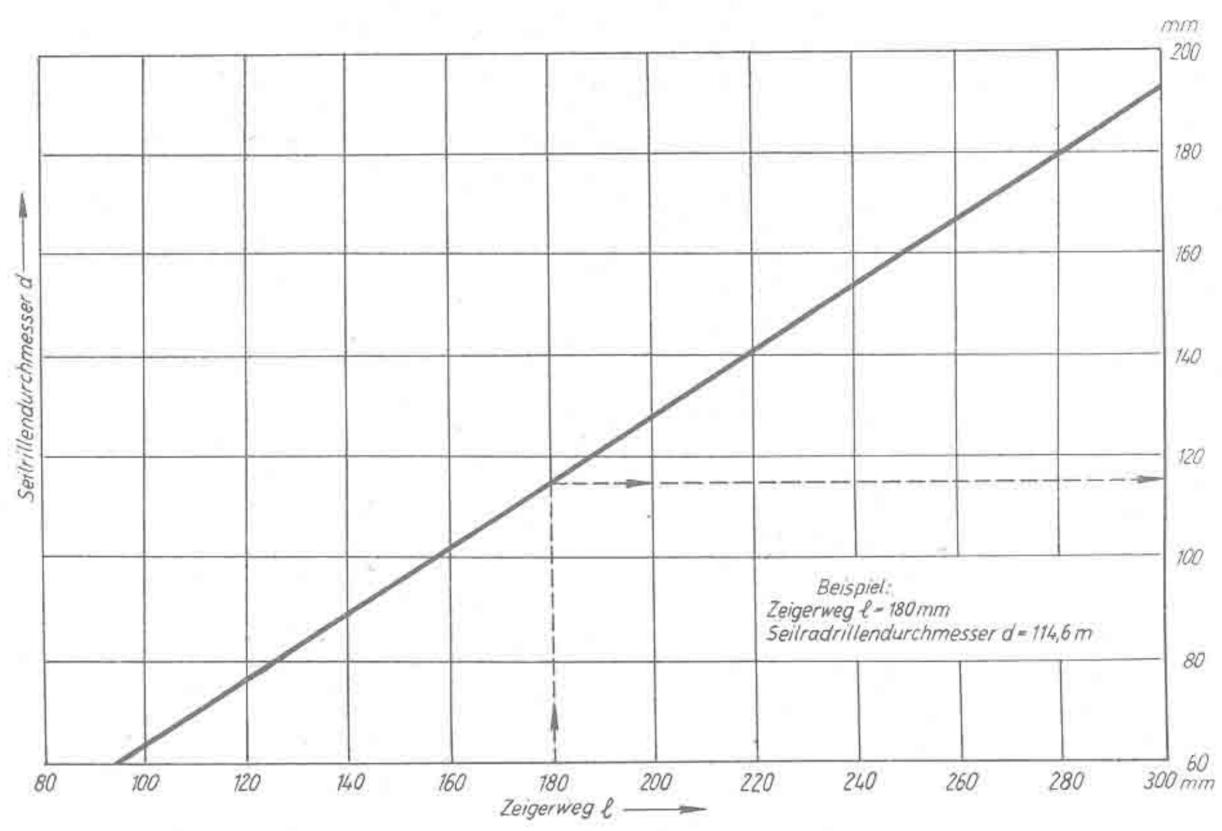
$$TS = \frac{1 + 1,56^2}{\sqrt{[1 - 8^2 + 1,56^2]^2 + 4 \cdot 8^2}} = \frac{3,44}{\sqrt{3670 + 256}} = \frac{3,44}{62,6} = \frac{1}{18}$$

M. Berkling

AUS DEM INHALT	
Bandfilter	322
Eine wirkliche Exportmesse	323
Hannover — größte Leistungsschau der deutschen Industrie	324
Der kommerzielle KW-Sender 10 WSc für den Amateurbetrieb	334
Thyratronröhren	336
Zweikreis-Empfänger für Allstrom ..	338
Bandfilter - Zweikreiser und neuer Wellenplan	340
Zweiröhren-Batterie-Empfänger	341
Elektronenstrahl-Oszillograf	342
FT-EMPFÄNGER-KARTEI:	
Lorenz „Hamburg“	345
Metz „Baby“	
Grundig-Boy jetzt mit eingebautem Netzteil	347
Bauelemente des Fernsehempfängers Teil VIII: Bildsignalkorrektur im Endverstärker und Störspannungsbegrenzung	
Die Zeitskala auf Braunschen Röhren ..	350
FT-BRIEFKASTEN	351
FT-ZEITSCHRIFTENDIENST	351

Zu unserem Titelbild:
Deutsche Industrie Ausstellung Hannover, die repräsentativste Schau der Elektro-Industrie. Unser Bild zeigt Radioapparate, Einzelteile, Kraftverstärker und das Siemens-Elektronenmikroskop
Aufnahme: W. Schmeling

Ermittlung Seilraddurchmesser/Zeigerweg



Eine einfache Gerade ermöglicht die schnelle Bestimmung des Seilraddurchmessers, wenn die Skalenlänge bzw. der Zeigerweg gegeben ist. Es ist jedoch darauf zu achten, daß der Durchmesser der Rille genau bestimmt wird, da dieser für den Zeigerweg maßgebend ist. Der Zeigerweg soll mit einer halben Umdrehung der Kondensatorachse bestrichen werden. Der halbe Umfang der auf der Kondensatorachse sitzenden Seiltriebscheibe hat daher der Skalenlänge l zu entsprechen. Es gilt

die normale Kreisformel auf den Seilrillendurchmesser d bezogen: $d = \frac{l \cdot 2}{3,14} = l \cdot 0,64$



Eine wirkliche Exportmesse

Die Deutsche Industrie-Messe in Hannover war in ihrem technischen Teil (3.—15. Mai) in mancher Hinsicht eine Überraschung. Wir wollen offen gestehen: nach den wenig ermutigenden Eindrücken von der Allgemeinen Messe im April sind die meisten von uns mit gemischten Gefühlen auf das Gelände in Laatzen gegangen. Man prophezeite allgemeine Messemüdigkeit und schwachen Ausländerbesuch — und über die verhältnismäßig geringen Exportaussichten waren sich die meisten einig.

Es ist anders gekommen. Schon am ersten Tag, ja bereits in den ersten Stunden fiel der überraschend hohe Ausländerbesuch auf, der bis zum Schluß anhielt und weit über die nach den Anmeldungen zu erwartende Zahl von 12 000 nicht-deutschen Gästen hinausging. Neben den Angehörigen fast aller europäischen Länder sah man viele Exoten, die dieser Messe ein wirklich internationales Kolorit gaben. Und alle waren zufrieden mit dem Ausgestellten! Man darf den fast 1800 Ausstellern (400 weitere konnten nicht mehr untergebracht werden) und daneben der Messeleitung bescheinigen, daß eine Technische Messe par excellence geboten wurde. Die Standaufbauten in den Hallen mit 75 000 qm gedeckter Fläche und auf dem 30 000 qm großen Freigelände waren muster-gültig — geradezu vorbildlich aber die Stände der Elektro-industrie in Halle III, die an beste Leipziger Messetradition erinnerten — und diese möglicherweise noch übertraf, da mehr Platz als im „Haus der Elektrotechnik“ am Leipziger Völkerschlachtdenkmal vor seiner Zerstörung vorhanden war. 27 % der Ausstellerschaft wurden von der Elektro-, Radio- und Fono-industrie gestellt und 21 % der verfügbaren Standfläche von ihr belegt. Mancher Besucher wird ein wenig stolz gewesen sein, als er die mustergültigen Stände der Großfirmen im Mittelteil der Halle III sah, und nicht minder erfreulich waren die vielen kleineren Stände der Spezialindustrie anzusehen, auf denen dank eines wiedergewährten Patentschutzes viele wirkliche Neuheiten angeboten wurden.

Nun, eine Messe ist eine kaufmännische Angelegenheit und keine Ausstellung alleine, wenigstens im Westen. Aber auch hier durfte sich Hannover sehen lassen. Man gab zwar nur wenige Zahlen bekannt, aber man hörte doch von beachtlichen Aufträgen. Die Schätzungen sind sich einig, daß 75 v. H. aller Orders von Ausländern erteilt wurden — und dies kurioserweise auf einer Messe, deren inländischer Charakter besonders betont wurde. Im Vorjahr, als es sich noch um eine reine Exportmesse handelte, war das Verhältnis zwischen Exportverkäufen und innerdeutschen Umsätzen 9 : 10 — in diesem Jahre aber 3 : 1!

Der deutsche Elektro-Export hat sich in letzter Zeit recht günstig entwickelt, wie man den Zahlen entnehmen konnte, die der Hauptgeschäftsführer des Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie e. V., Dr. H. Trute, anlässlich der Eröffnung der Messe mitteilte. Noch 1937 stand Deutschland mit 131 193 000 Dollar an der Spitze der Welt-Elektro-Ausfuhr.

Land	in 1000 Dollar		Stromverbrauch in kW, pro Kopf im Jahr 1949
	1937	1949	
Deutschland	130	30	600
USA	125	530	2300
England	96	475	1000
Niederlande	40	75	
Schweden	14	45	2500
Benelux	14	56	(1000 Belgien)
Schweiz	12	51	2600
Frankreich	11	96	

Aus der Aufstellung erkennt man, daß der Weltverbrauch an Elektrowaren außerordentlich gestiegen ist. Die Aussichten der deutschen Elektro-Industrie kann man also mit Fug und Recht als sehr günstig bezeichnen. Das Ziel des Marshall-Planes, 1952 für die Elektro-Industrie einen Ausfuhrerlös von 600 Millionen Dollar zu erreichen, wird aber trotzdem kaum zu verwirklichen sein.

Die Elektro-Industrie dürfte mit dem geschäftlichen Ergebnis zufrieden sein. Soweit vorliegenden Berichten entnommen werden kann, wurden in Hannover in der Hauptsache Schalt- und Meßgeräte, Transformatoren, Kabel und Installationsmaterial sowie Großbatterien ausgeführt, aber auch Rundfunkgeräte fanden ihren Weg ins Ausland. Als Hauptkäufer traten die Türkei, Luxemburg, Frankreich, Belgien, Holland, Schweden und Dänemark auf, daneben Argentinien und Venezuela.

Es überrascht keineswegs, daß die Hersteller von Rundfunkgeräten und -zubehör nur schwach vertreten waren — offen gesagt: sie bildeten nur ein Anhängsel an die glanzvolle Demonstration der deutschen Elektro-Industrie. Die erste Funkausstellung nach dem Krieg in Düsseldorf warf ihre Schatten voraus, so daß sich eine Reihe von Firmen entschlossen hatte, auf eine Beteiligung in Hannover zu verzichten. Außerdem haben sich die Aussteller in Halle XIII an die Beschlüsse der Fachabteilung 14 im Z.V.E.I. gehalten und außer jenen „freien“ Geräten (Ultrakurzwellenvorsätze und -empfänger, Koffersuper) keine Neuheiten gezeigt. Naturgemäß verlor die Messe auf dem Empfängersektor dadurch etwas an Reiz, was im ganzen gesehen jedoch nicht daran hinderte, auf sogenannten „Nebengebieten“ viele wirklich interessante Neuheiten zu finden. Auf den folgenden Seiten ist darüber ausführlich berichtet.

Daneben aber bot die Messe eine günstige Gelegenheit, nochmals Marktforschung zu treiben und die Ansichten von Fachleuten aus dem Groß- und Einzelhandel über das am stärksten interessierende Problem, „Ultrakurzwellen“, einzuholen. Man weiß, daß die verantwortlichen Ingenieure und Kaufleute in den Empfängerfabriken nunmehr endgültig die Modelle der kommenden Saison festlegen müssen. Das war in jedem Jahr um diese Zeit so — aber noch niemals machte es solche Schwierigkeiten wie diesmal. Was wird der Markt ab August zu UKW sagen? Wie wird er auf kombinierte Geräte und wie auf Vorsatzgeräte reagieren? Man weiß, daß die Programmgestaltung auf UKW von ganz entscheidendem Einfluß auf die Geschwindigkeit sein wird, mit der sich der FM-Rundfunk durchsetzt, und man beobachtet daher mit gespanntem Interesse die ersten Reaktionen auf das UKW-Programm West und Nord des Nordwestdeutschen Rundfunks. Wir schrieben im letzten Heft an dieser Stelle, „daß noch alles im Fluß ist und festgefügte Meinungen pro und contra (UKW) verfrüht sind“. Unbeschadet dieser Unsicherheit müssen sich Techniker und Kaufleute hinsichtlich der Typenplanung entscheiden. Kein Wunder daher, daß viele und ernste Gespräche an den Ständen der Rundfunkindustrie geführt wurden, in denen nicht nur die beklagenswerte Verwirrung des gegenwärtigen Verkaufsgeschäftes zur Debatte stand.

Ansonsten aber bereiten sich Rundfunkindustrie und Fachhandel auf die Funkausstellung vor, deren Publikumswerbung am 1. Juli mit einer Pressekonferenz (Hauptreferent: Leiter der Pressestelle der Arbeitsgemeinschaft Rundfunkwirtschaft, Dr. Werner Hensel) einsetzen wird. Hinter den Kulissen arbeitet und flüstert man eifrig! — so daß wir mit einigen interessanten Überraschungen auf technischem und möglicherweise auch wirtschaftlichem Gebiet rechnen können.

Karl Tetzner

HANNOVER-

größte Leistungsschau der deutschen Industrie

Rundfunk im Zeichen der Reise- und UKW-Geräte

Wie wir bereits in unserem Leitartikel sagten, waren die Rundfunkgeräte-Industrie und die Hersteller von Zubehör nur mäßig vertreten. Düsseldorf warf seine Schatten voraus, und ganz allgemein hielt man sich streng an den Beschluß der Fachabteilung 14 (Funk) im Z. V. E. I., in Hannover keine Neuheiten zu zeigen. Alle Kräfte konzentrieren sich auf einen gemeinsamen Start unseres Wirtschaftszweiges in Düsseldorf, so daß eine Reihe Firmen es vorgezogen hat, auf dem schönen Gelände in Hannover-Laatzten nicht vertreten zu sein. Möglicherweise werden manche diesen Beschluß nachträglich bedauern haben, denn der Ausländerbesuch war überraschend groß und die Möglichkeit, neue Verbindungen anzubahnen, durchaus gegeben.

Ganz wie erwartet, richtete sich das Interesse der Besucher auf die Reiseempfänger und die Weiterentwicklungen auf dem UKW-Sektor. Außer einigen ganz besonders kleinen Modellen waren allerdings nur die bekannten Kofferempfänger zu sehen, über die die FUNK-TECHNIK bereits berichtet hat. Dagegen wurden Muster von neuen UKW-Einbaugeräten vorgeführt. Zu diesem Zweck war das Dach der neuen Halle XIII mit UKW-Dipolen besteckt worden, und auf manchen Ständen war es möglich, interessante Vergleiche zwischen Mittelwellen- und UKW-Programm- bzw. Wiedergabequalität zu ziehen.

Blaupunkt lüftete ein wenig den Schleier des Geheimnisses, der über seinen Kombinationsmodellen lag. Wie bekannt ist, hat diese Firma konsequent auf jedes Einbauszusatzgerät für UKW-Empfang verzichtet und dafür nicht weniger als fünf kombinierte AM/FM-Empfänger herausgebracht, bei denen das UKW-Teil organisch in die Schaltung eingefügt worden ist. Die gefundene Lösung ist verblüffend einfach und somit billig... das einfachste UKW/Mittel-Lang-Kurz-Gerät kostet nur DM 239,50! Es ist der Typ ZU 610 U mit den Röhren UCH 11, UBF 11, UF 11, UL 11 und UY 11 im flachen Preßstoffgehäuse, von dem eine Sonderausführung (ZU 620 U) nur Mittel, Kurz und UKW empfängt. Über den Schaltungsaufbau ist folgendes bekanntgeworden: Bei der Aufnahme amplitudenmodulierter Sendungen ist der Empfänger völlig normal geschaltet, wo-

bei die UF 11 als NF-Vor- und die UL 11 als NF-Endstufe arbeitet. Beim Umschalten auf frequenzmodulierten UKW-Empfang wird eine besondere Permeabilitätsabstimmung der Oszillatorröhre UCH 11 in Tätigkeit gesetzt, und zugleich treten die ZF-Bandfilter (10,7 MHz) in Aktion. Die erzeugte Zwischenfrequenz beträgt jedoch nicht 10,7 MHz, sondern ist so gewählt, daß sie auf die Flanke der Bandfilter-Durchlaßkurve fällt. Somit tritt eine Umwandlung der frequenzmodulierten Signale in amplitudenmodulierte ein, die dann in bekannter Weise durch die Diodenstrecke der UBF 11 gleichgerichtet werden. Allerdings würde diese Schaltung einen Empfindlichkeitsverlust auf UKW gegenüber Kurz- und Mittelwellen ergeben, so daß man zur Erhöhung der Gesamtverstärkung die UF 11 doppelt ausnutzt: sie verstärkt einmal das ZF-Signal und zweitens die NF-Spannung hinter der Diode. Es handelt sich also um eine Reflexschaltung, die allerdings äußerst stabil arbeitet, da die beiden zu verstärkenden Frequenzgebiete genügend weit auseinanderliegen (höchste Niederfrequenz: 7000 Hz, ZF: 10 700 000 Hz!). Nunmehr ist die Empfindlichkeit auf allen vier Bereichen die gleiche. Es hat den Anschein, als ob diese gefundene Lösung große Aussicht hat, sich bei einfacheren Empfängern durchzusetzen, verteuert sie doch den Aufbau nach Angaben der Blaupunkt-Ingenieure nur um rund DM 15,— gegenüber einem AM-Gerät.

Die geschilderte Konstruktion findet sich noch im Mittel-Super MU 610 W (ECH 11, EF 11, EBF 11, EL 11, AZ 11) für DM 305,— und im Voll-Super MU 660 W (gleiche Röhrenbestückung, zusätzlich Magisches Auge EM 11 und Holzgehäuse) für DM 337,—. Die beiden Großsuper GU 660 U/W und GU 670 U für DM 379,— bzw. 405,— besitzen dagegen die hochwertige Schaltung mit Begrenzer und Ratio-Detektor unter Verwendung der neuen Telefunken-UKW-Röhren. Beide Geräte haben auf Kurz-, Mittel- und Langwellen normalen Schaltungsverlauf mit den Röhren ECH 11, EBF 15, EFM 11, EL 11, AZ 11 bzw. den entsprechenden Allstrom-Typen. Beim Umschalten auf UKW wird die ZF von 10,7 MHz zuerst von einer zusätzlichen EF 15, dann von der EBF 15 verstärkt und mit Hilfe des Ratio-Detektors EAA 11 in NF verwandelt. EF 15 und EAA 11 sind also nur beim Übergang auf UKW-Empfang erforderlich; der Käufer des Gerätes kann sie erwerben, sobald er die Möglichkeit des UKW-Empfanges hat; vorher sind sie unnötig.

Das neue UKW-Vorsatzgerät für Rundfunkempfänger aller Typen, Typ UKW/V besitzt die Röhren UCH 11, 2 x UF 15, UAA 11 und

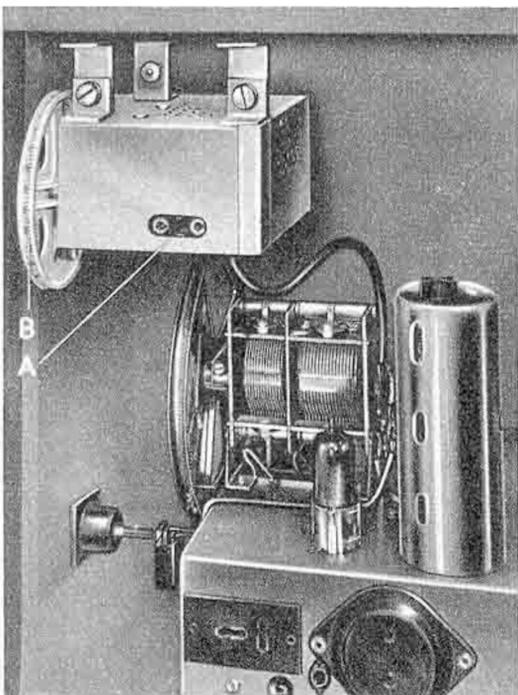
Trockengleichrichter, es ist also ein Allstromgerät und wird an die Tonabnehmerbuchsen eines beliebigen Rundfunkapparates geschaltet. Der Preis dieses 7-Kreis-Modells ist mit DM 169,— überraschend niedrig.

Auf dem Stand der Continental-Rundfunk-G. m. b. H. fanden wir ebenfalls einen Pendler-Einsatz (Typ V 50), der wie üblich mit EF 42, EF 41 aufgebaut ist; er soll DM 78,— kosten. Eine Vorführung überzeugte von der Qualität eines Super-Einsatzes, der allerdings nur als Muster vorhanden war und voraussichtlich zur Funkausstellung lieferbar sein wird. Die gezeigten Rundfunkgeräte (Imperial 51 W/GW und 661 W/GW) bestachen durch ihre elegante Gehäuseausführung, deren Farbenabstimmung zwischen Gehäuse, Skala, Knöpfen und Zierleisten besonders gelungen ist. Das letztgenannte Gerät wird auch in Form einer Truhe (Musiktruhe 661 W/GW) mit verschiedenen Laufwerken geliefert und kostet je nach Qualität des Plattenspielers zwischen DM 995,— und 1190,—.

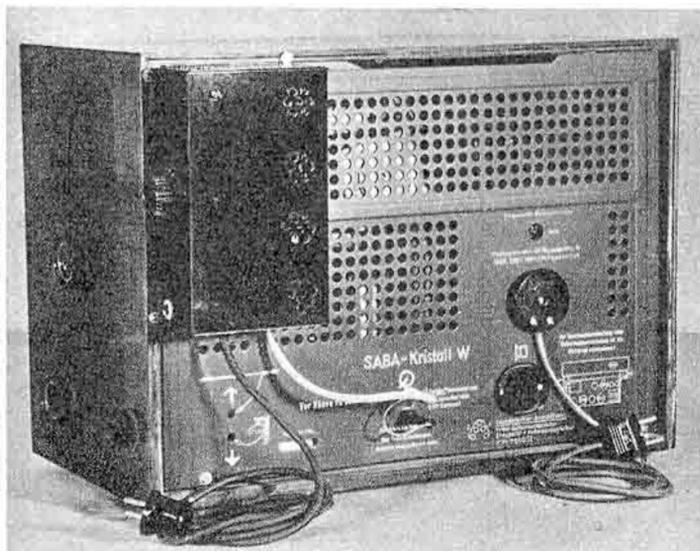
Die Graetz KG berichtete von einem erstaunlich flotten Absatz ihrer beiden Modelle 151 und 152. Neu entwickelt wurde das UKW-Einbauteil UK 80 mit EF 42 als Vorröhre und EF 41 als Pendler. Wie die beigelegte Abbildung beweist, kann das Kästchen im Inneren der Graetz-Empfänger untergebracht werden. Das Abstimmrädchen hinten aus der Rückwand hervor — die Abstimmung ist also nicht mit der sonstigen AM-Bedienung gekuppelt. Dies mag auf den ersten Blick als ein Mangel erscheinen — aber das Gegenteil ist richtig, wie folgende Überlegung beweist: Gewöhnlich wird es an jedem Empfangsort auf lange Zeit hinaus nur einen UKW-Sender geben, auf den das Gerät fest abgestimmt wird. Bleibt nun das UKW-Einsatzgerät fest auf diese Station abgestimmt, so ist der Empfänger immer sofort empfangsbereit, wenn der Wellenschalter auf „UKW“ umgelegt wird. Im anderen Fall — also bei gleichzeitiger Bedienung von UKW-Teil und Rundfunkgerät mittels Bedienungsknopf — muß jedesmal die bei UKW-Empfang „richtige“ Abstimmung gesucht werden, was bei einem Pendler nicht ohne häßliche Geräusche möglich ist, da diese Schaltung nur an zwei Stellen (beide Flanken) ruhig und ohne Rauschen bzw. Verzerrungen arbeitet.

Das Graetz-Einbaugerät UK 80 kostet DM 76,— und kann auch auf zwei Monatsraten erworben werden.

Alfio Jungmann zeigte sein Modell LYRA zu dem volkstümlichen Preis von DM 223,—, bei dem der Umfang des Gebotenen angenehm überrascht: Holzgehäuse, 6 Kreise, 5 Röhren einschließlich Magischen Auges EM 4, großen Lautsprechers usw. Auf der abnehm-

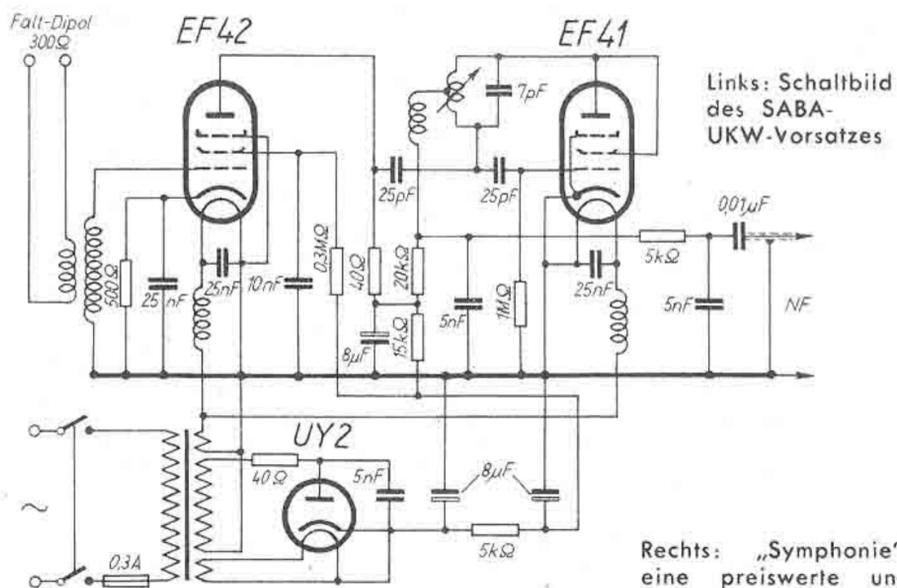


Graetz-UKW-Einbauteil UK 80 mit EF 42 als Vorröhre und EF 41 als Pendler



„Lyra“ 6501, einer der billigsten 6-Kreis-5-Röhren-Wechselstromsuper mit Magischem Auge EM 4

Links: UKW-Vorsatz der Firma SABA mit EF 42, EF 41 als Pendler und eigener Stromversorgung



Links: Schaltbild des SABA-UKW-Vorsatzes

baren Bodenplatte findet der Techniker Schaltbild und Abgleichvorschriften.

SABA wartete mit zwei Neuheiten auf: Saba K 50, ein billiger Kühlschrank für DM 425,—, der einen Nutzinhalt von 52 Liter hat und an 110/220 Volt Allstrom arbeitet. Der mittlere Stromverbrauch des nach einem schweizerischen Verfahren ohne bewegliche Teile arbeitenden, vollautomatischen Schrankes beträgt in 24 Stunden etwa 1,2 kWh, wobei dieser Wert natürlich stark schwanken kann je nach Außentemperatur.

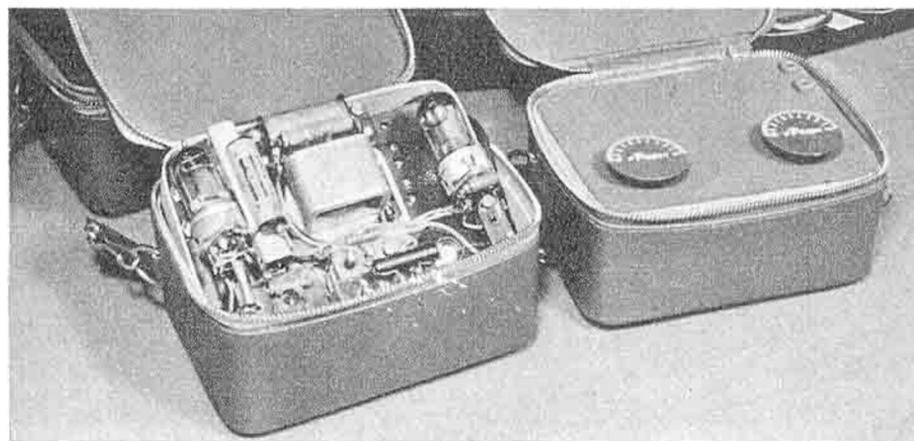
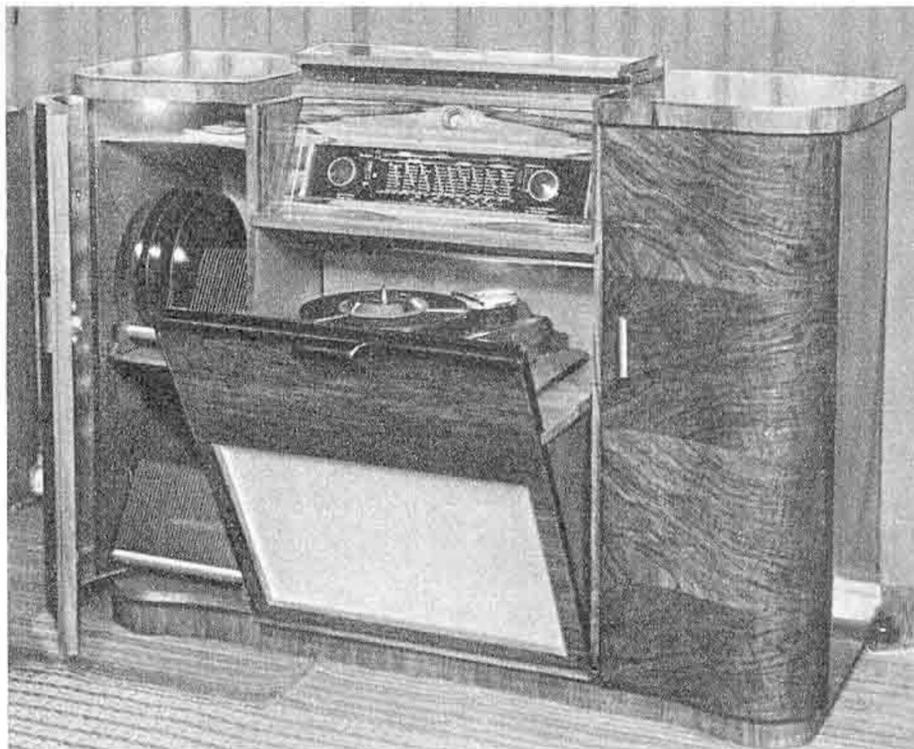
Den Rundfunktechniker interessierte naturgemäß der neue UKW-Vorsatz UKW-Z, der ebenfalls mit EF 42 und EF 41 als Pender mit Vorstufe arbeitet, jedoch eine eigene Netzstromversorgung mit UY 2 als Gleichrichter besitzt, so daß es sich hier um ein Universalgerät für alle Rundfunkempfänger handelt. Dementsprechend ist sein Preis mit DM 96,— etwas höher. Die Antennen-Anpassung (Eingang) ist für 300 Ohm ausgelegt. Die Empfindlichkeit wird mit etwa 100 μ V angegeben und die abgegebene NF-Spannung für die TA-Buchse erreicht 0,1 Volt. Der Ausgang ist kapazitiv. Seinem Aufbau als Universalgerät entsprechend ist die Abstimmung gesondert und nicht mit der Geräteabstimmung gekoppelt.

Telefunken zeigte in Hannover seine vollständige Reihe Rundfunkgeräte einschließlich der bereits beschriebenen UKW-Geräte (Einbau: UKW 4 C, Untersatz: UKW 5 B, komplettes UKW-Gerät: UKW 6 A). Daneben interessierten Sondergeräte wie das „Teleport“, das unermüdlich im Betrieb vorgeführt wurde, Kraftverstärker, Mikrofone usw. Über die fernherin gezeigten Sendeanlagen und UKW-Spezialempfänger sei weiter unten berichtet.

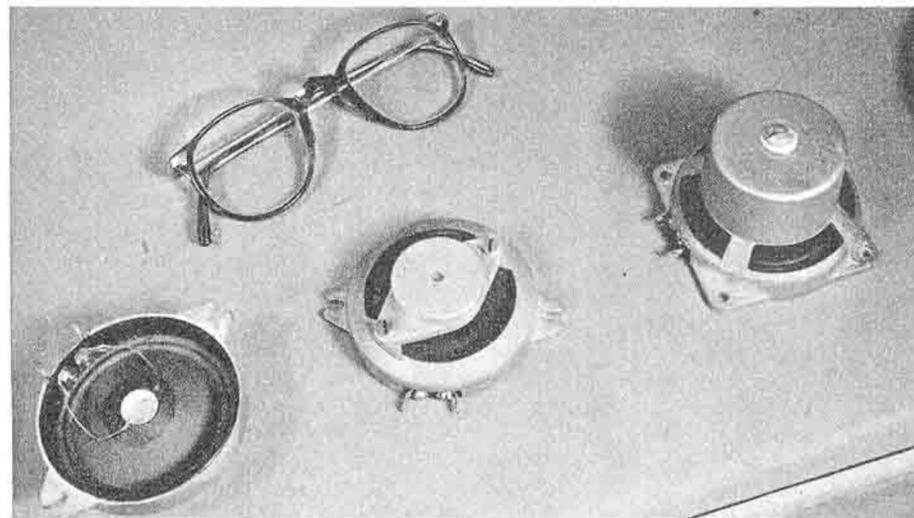
Wobbe-Rendsburg führte zwei Geräte vor. „Page“ heißt der Einkreiser im Holzgehäuse mit UF 6, UL 2 und UY 4, der nur DM 130,— kostet. Der Vierkreissuper „Syndikus“ ist ebenfalls für Allstromnetzanschluß gebaut, mit UCH 5, UF 6, UL 2 und UY 2 bestückt und mit einer schmackvollen Linearskala versehen. Der Preis ist mit DM 198,— angemessen unter Berücksichtigung des geschmackvollen, polierten Nußbaumgehäuses. Man erfährt, daß der Betrieb in Rendsburg zur Zeit 280 Arbeitskräfte beschäftigt und eine Kapazität von 5000 Empfängern je Monat aufweist.

Wandel & Goltermann hat einen Autosuper herausgebracht, der wegen seiner Kleinheit den Namen „Kolibri“ erhielt. Er kostet DM 335,— und wird für ver-

Rechts: „Symphonie“, eine preiswerte und schöne Truhe der Firma Kuba, die entweder mit einem Graetz- oder mit einem Telefunken-Super und einem Dual-Wechsler geliefert wird



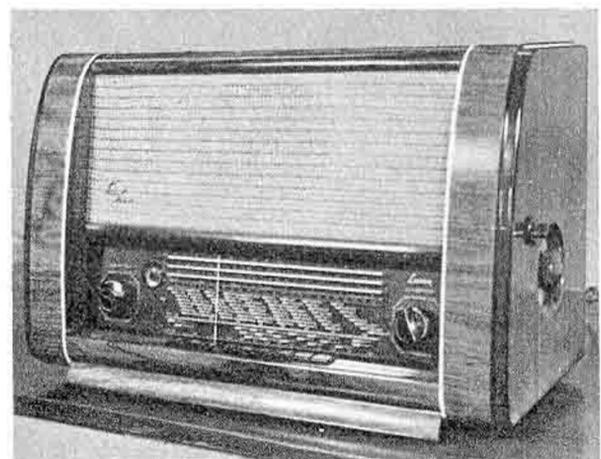
Rechts: Ein kleiner, aber sehr ansprechender Reiseempfänger für Batterie- und Allstrom der Firma Schmid-Corten, München



Rechts: Lautsprecher des Reiseempfängers „Page“, der von der Firma Astra-Schalltechnik hergestellt wird

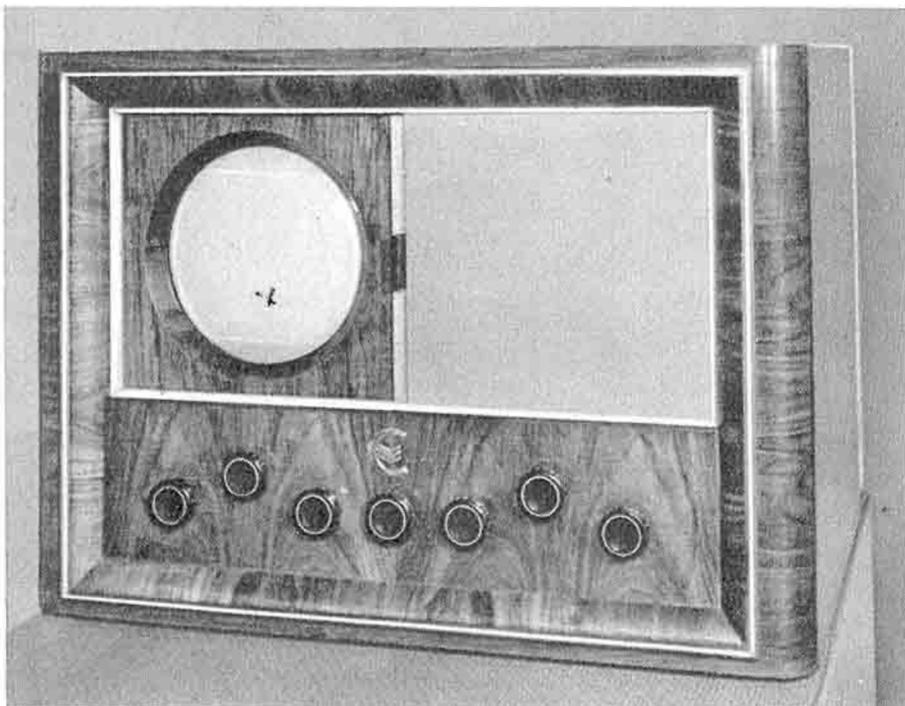


Rechts: Magnophon-Truhe, ein schwedisches Luxor-Modell, das von der Anglo-Continental-Export-GmbH. eingeführt wird. Die Truhe enthält einen 7-Röhren-Super mit zwei Lautsprechern, einem durchgehenden und drei gespreizten Kurzwellen-Bändern und eine Drahtton-Aufnahmeapparat sowie einen guten Plattenspieler



Links: Der schwedische 7-Röhren-Empfänger „Luxor“ mit einem durchgehenden und drei gespreizten Kurzwellen-Bändern

schiedene Wagen, z. B. für Volkswagen oder Mercedes 170, mit besonderer Maske zum formschönen Einbau geliefert. Obwohl seine Konstrukteure auf eine HF-Vorstufe verzichtet haben — die Röhrenbestückung besteht aus ECH 42, $2 \times$ EAF 42, EL 41 und Wiedergleichrichtungs-Zerhacker —, beträgt die Empfindlichkeit $2 \dots 6 \mu\text{V}$, bezogen auf 50 mW Ausgangsleistung. Das Geheimnis liegt in der sorgfältigen Behandlung des Eingangskreises mit genauer Anpassung an die Antenne bei einer Eingangsüberhöhung von 1:9 und vor allem in der überaus genauen Durchkonstruktion der ZF-Stufe, deren Kreisgüte nahe an 200 heranreicht. Insgesamt beträgt die Verstärkung der Misch- und ZF-Stufen zusammen rund 20 000. Besondere



Der erste deutsche Fernsehempfänger, der nach 1939 auf einer Ausstellung zu sehen war. Der Empfänger wurde von der Elektro-Institut GmbH Bredeneek für den NWDR-Versuchsbetrieb zur Kontrolle der Sendungen entwickelt und stellt ein äußerst empfindliches Modell dar

Schwierigkeiten machte die Frage des Temperaturganges in der ZF- und Mischstufe, da die Betriebstemperaturen im Innern des Gerätes leicht $60 \dots 80^\circ\text{C}$ annehmen können.

Bemerkenswert ist ferner der „Stand-Fahrt“-Schalter am „Kolibri“. Jeder Besitzer eines Autosupers weiß, daß die Fahrtgeräusche im Wagen zum Aufdrehen des Lautstärkereglers zwingen, und daß in diesem Kampf der Musik bzw. Sprache aus dem Lautsprecher gegen die Störgeräusche die letzteren oftmals siegen... viele Autoempfänger haben eine dunkle Wiedergabe, die gegen die ausgesprochen dumpfen Fahrtgeräusche (Motorenlärm, Reifenrauschen usw.) nicht aufkommen kann. In Stellung „Fahrt“ ist nun die Wiedergabekennlinie bei dem neuen Autosuper derart verlegt, daß die Frequenzen unter 300 Hz ebenso weitgehend abgeschnitten werden wie alle hohen Zischlaute (dies zur Wahrung des akustischen Gleichgewichts). Das Maximum liegt zwischen 2000 und 4000 Hz, so daß Musik und Sprache trotz allen unvermeidlichen Fahrtenlärms klar und sauber durchkommen. Steht der Wagen, wobei die störenden Geräusche verschwunden sind, schaltet der Besitzer auf „Stand“ und hat jene volle, klare Wiedergabe, die er von seinem Heimgerät her gewohnt ist.

Unter der Bezeichnung FW 26 Bus liefert W. & G. eine Omnibusanlage, entwickelt aus dem „Kolibri“, jedoch mit 9 Watt Sprechleistung, erzeugt durch eine Gegentakt-Endstufe. Kombiniert mit dem Gerät selbst ist eine Schalttafel, auf der mit Hilfe von Drucktasten die einzelnen Betriebszustände eingeschaltet werden können: „Mikrofonbesprechung“ zur Durchgabe von Erklärungen; man benutzt das kompensierte Wennebostel-Handmikrofon, dessen Sicherheit gegen akustische Rückkopplung bekannt ist — „Einstellen“, wobei nur der Kontrolllautsprecher läuft und der Fahrer eine Rundfunkstation auswählen kann — „Radio“, wobei alle Zusatzlautsprecher mitlaufen — „Plattenspieler“ für Schallplattenübertragungen. Auch diese Anlage besitzt den oben beschriebenen „Fahrt-Stand-Schalter“.

Bei allen Anlagen befindet sich die Stromversorgung in einem besonderen Kästchen, das an beliebiger Stelle untergebracht werden kann.

Koffer-Empfänger

Wir fanden nur zwei neue Geräte, beide zu unserer Überraschung als Einkreiser aufgebaut. Aber — und das war das sympathische — beide Modelle stellten sich als Einkreiser vor und drückten diese ihre Eigenschaft auch durch niedrigen Preis aus!

Eins ist der „Page“ von Schmidt-Corten KG, München-Schliersee, das nur 750 g wiegt und trotzdem für Batterie und Allstrombetrieb 110/220 Volt konstruiert ist. Mit $11 \times 15 \times 7$ cm ist das Gerätchen eine interessante technische Leistung. Man hat es mit $2 \times$ P 2000 bestückt, so daß damit seine Leistung festgelegt ist. Die Netzgleichrichtung übernimmt ein Selengleichrichter, der Netz-

leistungsverbrauch stellt sich auf rund 14 Watt. Als Lautsprecher wird ein neues System Typ P 6 M der Astra-Schalltechnik in Rendsburg benutzt, dessen Eigenresonanz bei 250 Hz liegt. Das Magnetfeld wird mit 7000 Gauß angeben, die Belastbarkeit des Systems mit 0,5 Watt und die Schalldruckkurve soll gradlinig zwischen 350 und 5000 Hz verlaufen. Der „Page“ eingesetzt in eine nette Ledertasche mit Reißverschluß und Schloß, kostet DM 111,—.

„Zwerg“ heißt das zweite billige Modell, das nur DM 78,50 kostet.

Es ist größer als der „Page“ ($13 \times 18 \times 12$ cm) und wiegt mit Batterien 2 kg. Die Einkreiser-Schaltung ist mit $3 \times$ P 700 bestückt, wobei eine davon als HF-Vorstufe (aperiodisch) arbeitet. Ein 13-cm-Isophon-Lautsprecher sorgt für einen halbwegs anständigen Klang. Empfangen werden können nur die Mittelwellen, und zwar mit einer etwas schwach konstruierten Teleskop-Antenne. Als Batterien sind vier Monozellen für die Heizung und eine Kleinstanodenbatterie mit 67,5 Volt vorgesehen.

Braun-Radio stellte seinen „Piccolo 50“ vor, dessen stromlinienförmiges Äußere allgemeine Bewunderung erregt. Er kostet DM 239,— ohne Batterien und ist bekanntlich auch für Netzbetrieb eingerichtet. Unter Verzicht auf letzte Gewichtersparnis wurde ein Gerät geschaffen, bei dem nach Angaben des Herstellers die Batterie-Hörstunde unter Garantie nicht mehr als 13,5 Pfennige kostet... gleichgültig, ob man täglich 1 Stunde hört oder 10 Stunden ohne Pause. Die kombinierte Heiz/Anodenbatterie EMCE liefert Baumgarten unter der Bestellnummer 710. Wer also einen Reisesuper wünscht, bei dem das Gewicht von 4,5 kg nicht stört, dagegen Wert auf letzte Betriebskostensparnis, Allstromnetzanschluß usw. legt, dürfte mit dem „Piccolo 50“ gut bedient sein.

Akkord-Radio (Offenbach-Bieber) scheint außerordentliche Verkaufserfolge zu buchen: der „Offenbach“-Koffer-Super findet bei den Damen großen Anklang, denn dieses Netz/Batteriemodell wird u. a. in einem wirklich geschmackvollen Ledergehäuse geliefert, dazu gibt es eine praktische Umhängetasche mit verstellbaren Tragriemen, die DM 19,50 kostet und das Gewicht (etwa 3 kg) nicht fühlbar werden läßt. Wir werden dieses Modell in

Kürze mit allen Einzelheiten in der FT-Empfängerkartei veröffentlichen.

Grundig wartete zwar nicht mit Neuheiten auf, zeigte jedoch u. a. für seinen geschmackvollen Reisesuper „Boy“ das geschickt konstruierte Netzteil, das an Stelle des Batteriesatzes eingeschoben wird und den „Boy“ zum Allstromsuper werden läßt*) (Preis DM 46,—).

Tonmöbel

Das Angebot von Tonmöbeln war etwas geringer, als man es sonst von den Messen her gewöhnt ist. Grundig führte seine bewährten Modelle mit und ohne Plattenwechsler vor — Ausführungen übrigens, die sich seit fast einem Jahr bestens bewährt haben und unverändert auf dem Programm stehen.

Allgemein gesehen sind Plattenwechsler in den Tonmöbeln im Vordringen, besonders nachdem die verschiedenen Modelle billiger geworden sind und an Stelle von DM 300,— bis 400,— schon ab DM 170,— zu haben sind. Wir möchten auf die Serie von KUBA, Wolfenbüttel, aufmerksam machen, und hier wieder auf das Modell „Symphonie“ in Braun oder Dunkel mit DUAL-Wechsler, automatischer Beleuchtung und Telefunken- bzw. Graetz-Super als Einbauchassis (Preis mit Telefunken-„Operette“ DM 1198,—).

Ganze Serien von Tonmöbeln fanden wir auf dem Stand von ILSE. Alle Modelle in Stil und modern, mit und ohne Plattenwechsler, mit und ohne eingebautes Rundfunkgerät wurden angeboten. Wie immer bei ILSE ist die Holzverarbeitung ohne Tadel, ein Zeichen für die sorgfältige Werkmannsarbeit dieser bekannten Möbelfabrik, die kürzlich ihren tausendsten festen Mitarbeiter einstellte. Wir hörten, daß anlässlich der Funkausstellung in Düsseldorf interessante neue Modelle herauskommen werden. Bemerkenswert sind übrigens die niedrigen Preise, die zum Teil weit unter vergleichbaren Modellen anderer Firmen liegen.

Zum Schluß dieser Aufzählung sei auf das schwedische LUXOR-Modell „Magnephon-Truhe“ verwiesen, das die Anglo-Continental-Export G. m. b. H., Hamburg 36, einführt. Ein 7-Röhren-Super mit Gegentaktendstufe, drei gespreizten und einem durchgehenden KW-Band plus Mittel- und Langwellen, zwei Lautsprechern, Magischem Auge usw. ist in einer überaus geschmackvollen, sehr sauber verarbeiteten Truhe zusammen mit einem einfachen Plattenspieler und einem Drahtaufnahmegerät (Wire-Recorder) eingebaut worden. Leistung und Klang sind vorzüglich, leider ist der Preis mit DM 3150,— einschl. Mikrofon recht hoch. Das gilt übrigens auch für die übrigen, äußerlich vorzüglich verarbeiteten Tischempfänger der LUXOR-Werke, die durchweg über dem deutschen Preisniveau liegen. Auch die schwedischen CENTRUM-Truhen und Tischgeräte sind etwas teuer.

Fernsehen

Offen gesagt, wir waren nicht darauf vorbereitet, auf der Deutschen Industrie-Messe in Hannover einen betriebsklaren Fernsehempfänger deutscher Fertigung vorzufinden. Diese Überraschung bereitete uns die Elektro-Institut G. m. b. H., Bredeneek über Preetz, das im Auftrag des Nordwestdeutschen Rundfunks ein sehr empfindliches Modell zur Kontrolle der Fernsehaussendungen in Hamburg entwickelte. Der Aufbau ist — in kurzen Worten geschildert — der folgende:

- 2 HF-Vorstufen mit EF 42,
- EF 42 als Mischröhre in Anodengleichrichtung, Mischsteilheit etwa $3,5 \text{ mA/V}$,
- EF 42 als getrennter Oszillator,
- 4 ZF-Stufen mit $3 \times$ EF 42 und $1 \times$ EL 43 (Bild ZF 21 MHz, Ton-ZF 27,4 MHz),
- EB 41 als Gleichrichter,
- EL 43 als Video-Verstärker.

Die EB 41 liefert den Ton nach dem Inter-carrier-Verfahren mit 6,4 MHz-Träger an den Demodulator EQ 80, die ohne weitere NF-Nachverstärkung die Ton-Endstufe EL 41 aussteuert.

Die Hochspannung für die Bildröhre (es ist eine ältere MW 22/14) wird in bekannter Weise aus dem Zeilenrücklauf gewonnen und mit einer DY 30 (Philips) gleichgerichtet. Zeilen- und Bildkippergeräte sowie Trennstufen usw. entsprechen weitgehend bekannten Schaltungen der Philips-Werke, von denen

*) Siehe auch Seite 347.

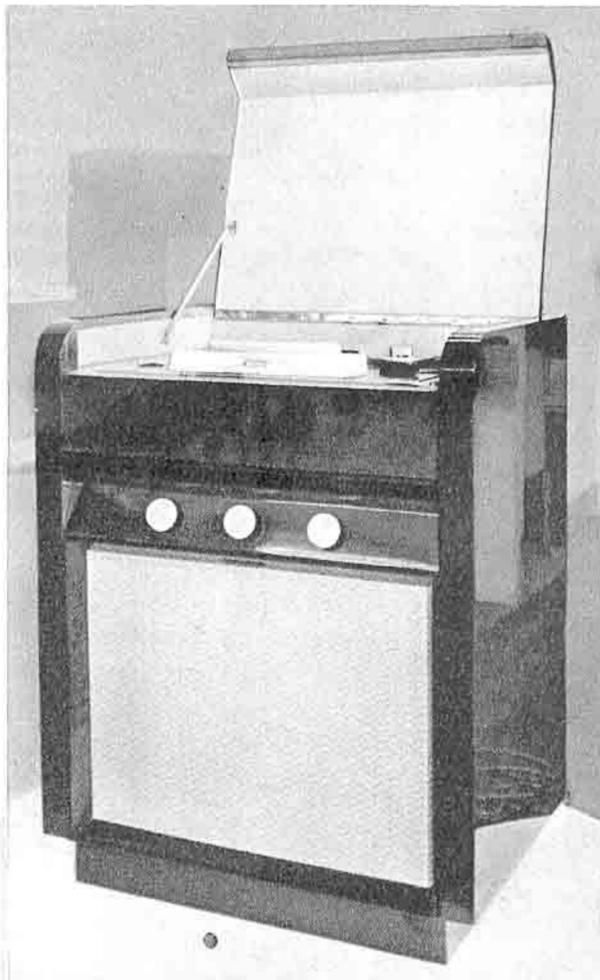
auch die Röhren dieses Teiles stammen. Die Empfindlichkeit ist außerordentlich hoch, bereits bei einer Eingangsspannung von 40 ... 50 μ V wird das Bild voll ausgesteuert. Von dem vorstehend beschriebenen Modell sollen einige Exemplare hergestellt werden, die nur für Empfangsversuche bestimmt sind — Empfänger für das Heim werden späterhin nicht so luxuriös aufgebaut werden können!

Englische und holländische Firmen versuchen übrigens mit Fernsehbirnen bereits heute ins Geschäft zu kommen! Auch die amerikanische Röhrenfabrik Sylvania, in deren 24 Fertigungsstellen mehr als 30 000 Beschäftigte tätig sind, bot über die Anglo-Continental Export G. m. b. H. besonders Fernsehbirnen an.

Elektro-Akustik, Diktier- und Sondergeräte

Die AEG hat ihr bereits bekanntes und lieferbares Koffergerät AW 1 für Tonbandaufnahmen und -wiedergaben in eine geschmackvolle Holztruhe eingebaut. Das neue Modell ist für 110/220 Volt Wechselstromnetzanschluß eingerichtet, besitzt einen Synchronantriebsmotor und eine Bandgeschwindigkeit von 38,1 cm/s (= 15 Zoll/s). Der Frequenzbereich wird mit 40 ... 10 000 Hz \pm 2 db angegeben und die Dynamik mit 50 ... 60 db. Aufnahme und Wiedergabe erfolgt durch einen kombinierten Kopf, während die Aussteuerungskontrolle mittels Magischen Auges vorgenommen werden kann. Besonders bemerkenswert ist der Einbau eines Empfängerteiles für Ortsempfang zur besonders hochwertigen Aufnahme von Rundfunksendungen. Die Kombination mit einem beliebigen Rundfunkgerät üblicher Bauweise hat sich nicht bewährt, weil aus naheliegenden Gründen niemals eine ausreichende Qualität zu erzielen war. Die neue Truhe ist für

erfolgt schraubenförmig von außen nach innen auf einer durch DRPa geschützten, beiderseitig verwendbaren Magnetograph-Platte, die bei 30 cm Durchmesser 20-Minuten-Gespräche aufzeichnen kann. Eine eingebaute Skala gestattet eine genaue Bezeichnung aller Gespräche und Diktate, die man somit jederzeit auf der Platte wiederfindet. Für Satz-wiederholung hat man eine Rücktaste vorgesehen, die mechanisch oder elektrisch über Fuß-taster bedient werden kann. Eine Extraausführung dient nur als Wiedergabegerät



Die AEG baut ihr Magnetophon AW 1 jetzt in eine Truhe ein und hat außerdem einen Ortsempfänger bester Wiedergabe für Schallaufnahmen vorgesehen

Rechts: Klangpost-Diktiergerät für Aufnahme und Wiedergabe. Als Tonträger dienen mit einer hauchdünnen Metallschicht überzogene Papier- und Plastik-Tonfolien



Magnetograph der Metallophon-Tonograph-Apparatebau Franz von Trümbach, Berlin

Musikfreunde bestimmt die neben Mikroaufnahmen auch Rundfunksendungen festhalten wollen, und die den Preis von rund DM 3500,— bezahlen können.

Neu waren Bandspielgeräte von Krey & Co., Bremen, unter der Firmenbezeichnung Magnovox. Es handelt sich dabei um hochwertige Geräte in Schatullen-, Koffer- oder Chassisform mit einer Bandgeschwindigkeit von 77 cm/s, umschaltbar auf 38,1 cm/s, wobei die Spielzeit einer Spule (1000 m Band) von 22 auf 45 Minuten gesteigert werden kann. Als Köpfe werden Konstruktionen von Loewe-Opta mit Achatsteinen benutzt. Die Ausgangsspannung des einstufigen Ausgangsverstärkers beträgt rund 80 mV, so daß zweckmäßig ein Rundfunkempfänger nachgeschaltet wird. Die Neukonstruktion, deren Kofferausführung DM 975,— kostet, ist in erster Linie für Polizeivernehmungen, Musikhochschulen, Pressestellen usw. brauchbar.

Die Westberliner Firma Metallophon-Tonograph-Apparatebau Franz v. Trümbach hat neben dem bekannten Metallophon-Tonfolien-Gerät den „Magnetograph“ herausgebracht, der im Prinzip etwa dem DIMAFON entspricht. Unterschiede sind u. a. in der Tonführung zu finden, die mit Hilfe einer Spindel und nicht mit Führungsrollen geschieht. Ferner ist der kombinierte Aufsprech-Abhörkopf durch einfaches Umschalten auch als Löschmagnet brauchbar. Die Aufzeichnung

(DM 520,—), während die Normalausführung zum Aufsprechen und zur Wiedergabe benutzt werden kann. Als Mikro wird das Telefunken-Kristall-Kugelmikrofon mitgeliefert. Der Preis für die vollständige Anlage einschl. Kopfhörer und Fußtaste beträgt DM 730,—. Interessant sind besonders dünne, faltbare „Magnetograph-Briefe“, die nach dem Aufsprechen als „tönender Brief“ per Post verschickt werden können.

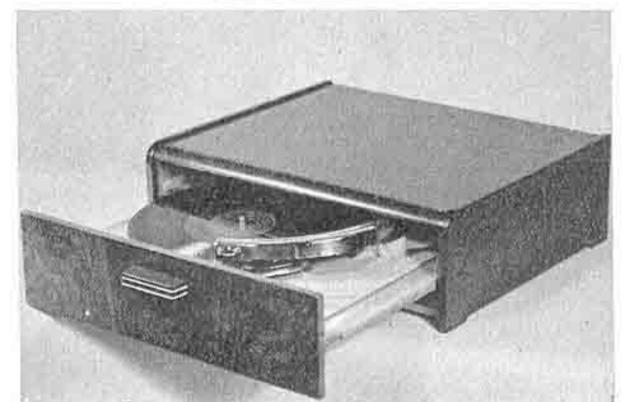
Das DIMAFON, über das die FUNKTECHNIK bereits berichtete und das sich auf vielen ausländischen Messen und Ausstellungen rasch einen Namen gemacht hat, wurde ebenfalls weiterentwickelt. Eine Sonderausführung nennt sich „DIMAFON-Automatik“ und wiederholt den Text auf der Astromag-Platte ohne Pause durch eine selbsttätige Rückstellvorrichtung bzw. beginnt mit der Durchsage nach Einschalten mittels Schaltknopfes. Es ist damit ein Werbeträger für Schaufenster, Messestände usw. geschaffen worden, außerdem wird das Gerät bereits von der Bundespost für die automatische Durchsage von Toto-Ergebnissen über Telefon benutzt. Einschließlich Mikrofon und Löschmagnet kostet diese Ausführung DM 1070,—, dazu kommen Relais-Anschlußkasten für Druckknopfsteuerung (DM 83,—) bzw. Anschlußglied an Telefonleitungen mit DM 49,—.

Das DIMAFON-Reprodukt stellt eine Vereinfachung des Universalgerätes (DIMAFON-Universa) dar, es ist lediglich für die Wiedergabe brauchbar und kann daher auf viele

Einzelteile (Mikrofon, Lautsprecher, Löschmagnet, Vormagnetisierungsteil, Endrohr usw.) verzichten, so daß es wesentlich preiswerter als die Normalausführung lieferbar ist. Es ist für den Gebrauch im Schreibmaschinenzimmer gedacht, wobei die Schreibkraft einen Kopfhörer benutzt.

Auf dem gleichen Prinzip der elektromagnetischen Tonaufzeichnung auf einer Preßstoffplatte mit magnetischer Schicht beruht die Konstruktion des KLANGPOST-Diktiergeräts („Mail-a-voice“), das von der Anglo-Continental eingeführt wird. Auch hier wieder die üblichen Zubehörteile: Magnetplatte, Kristallmikrofon, Kopfhörer und Fußpedal zum Zurückschalten für die Stenotypistin und schließlich Löschmagnet. Der Preis beträgt allein für das Gerät DM 750,—, hinzu kommen Mikro-Kopfhörer (kombiniertes Mikrofon mit Kopfhörer) DM 30,—, Fußpedal DM 18,— und Löschmagnet DM 5,—.

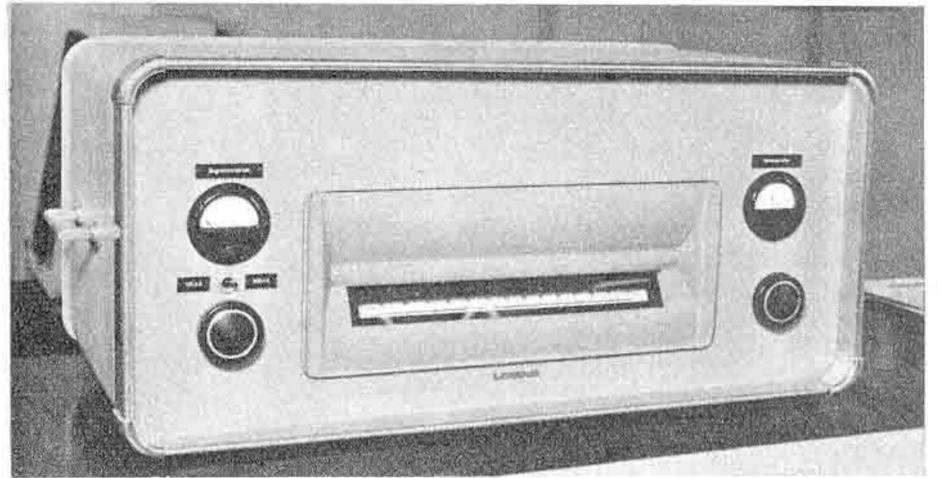
Aus dem Fertigungsprogramm von Perpetuum-Ebner, St. Georgen, ist besonders das „billigste Plattenspieler-Chassis Deutschlands“ zu erwähnen. Es heißt „Piccolo“ und besitzt einen hochglanzvernickelten Tonabnehmer TO 48, wahlweise mit Safir- oder Wechselnadel. Der Auflagedruck beträgt je nach Nadel 25 oder 40 g. Dieses Modell kostet einschl. Lautstärkenregler — völlig anschlussfertig — nur DM 59,75. Ähnlich preisgünstig ist die kleine Plattenspieler-Schatulle „Junior“ für Wechselstrom mit dem gleichen Tonabnehmer; sie kostet nur DM 84,75. Der große 10-Platten-Wechsler konnte inzwischen auf DM 195,— (Chassis) herabgesetzt werden. Die Firma liefert übrigens auch lose Safir-nadeln (je zwei Stück, in Bakelitdosen verpackt, DM 4,—) und Stahl-Langspielnadeln für je zehn Plattenseiten (100 Stück DM 2,20). WUMO senkte seine Preise für den 10-Plattenwechsler, Wechselstromausführung, von DM



Perpetuum-Ebner zeigte zwei billige Plattenspieler. Oben Piccolo, das Plattenspielerchassis, darunter Junior, die formschöne, kleine Schatulle



Links: Isophon - Kleinstlautsprecher mit 6-cm-Korb Typ P 6/12/10



Rechts: Lorenz-UKW-Überwachungs- und Ball-Empfänger für AM/FM

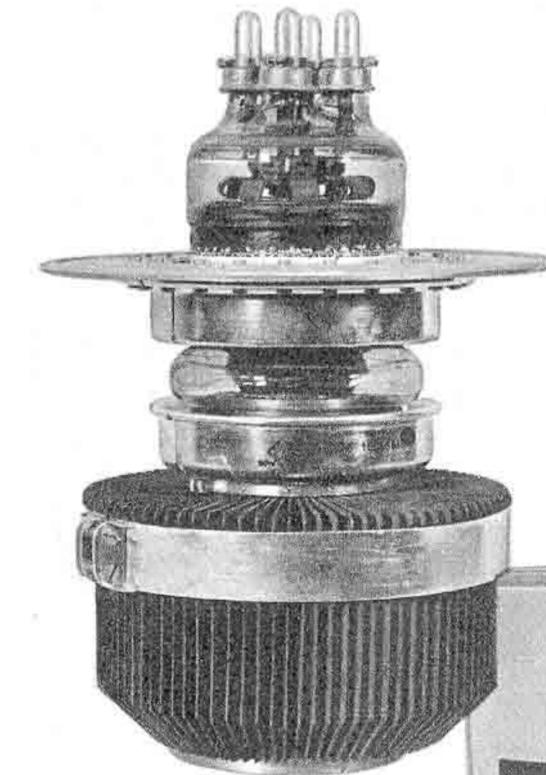
250,— auf DM 178,— und erschloß damit neue Anwendungsgebiete. Es ist jetzt möglich, auch Musikschränke der mittleren Preisklassen mit Plattenwechslern auszurüsten. Fritz Winkler, München 2, bietet einen billigen, doppelseitig spielenden Plattenwechsler an (Sonideal), bei dem der Tonarm wie beim Thorens-Modell zum Abspielen der Plattenunterseite nach oben dreht. Pauseneinstellung usw. ist möglich, außerdem spielt das Gerät 25- und 30-cm-Platten gemischt. Der Preis liegt mit DM 575,— noch etwas unter dem Thorens-Modell CD 50 (DM 595,—, früher DM 840,—).

Der bekannte MULTIFON-Plattenwechsler von W. Harting, Minden i. W., ist mit dem Telefunken-Tontaster CS1 mit Safir ausgerüstet und spielt beide Plattenseiten gemischt ab. Pausenschaltung ist vorgesehen; man hat neuerdings eine Fernbedienung entwickelt, mit deren Hilfe das Gerät von einer beliebigen Stelle des Zimmers aus bedient werden kann, d. h. man kann die Pause zwischen zwei Plattenseiten beliebig einstellen. Auch der MIRACORD-Plattenwechsler der Electroacoustic, der zugleich auch von Siemens vertrieben wird, ist ermäßigt worden: bisher kostete er DM 330,—, während die neuen Preise DM 253,— (W) und DM 268,— (GW) betragen.

Isophon, Berlin, hat sein Lautsprecherprogramm um zwei Kleinsttypen erweitert, nämlich das Modell P 6/12/10 und P 10/12/12, beide permanentdynamisch. Die neue Bezeichnung läßt sofort erkennen, welche mechanisch-technischen Eigenschaften beide Modelle haben: P = perm.-dyn. 6 bzw. 10; Korbdurchmesser in cm, 12; Kerndurchmesser in mm, 10 bzw. 12; Magnetische Induktion in kGauß. Ältere 4- und 6-Watt-Systeme erhielten neue Membranen, so daß ihre Frequenzbereiche (Schalldruckkurven) bis 12 000 Hz hinauf gradlinig verlaufen. Alle Lautsprecher besitzen Alnico-Magnete, die Induktion beträgt stets 10 000 oder 12 000 Gauß.

UKW-Sondergeräte

Das große Schaustück auf dem schönen Telefunken-Stand in Halle XIII war der 10-kW-UKW-Sender, der nach Beendigung der Messe in Hannover aufgestellt wird. Der Sender, dessen Bild wir nebenstehend bringen, besitzt drei Hauptstufen. Nr. 1 ist ein vollständiger 250-Watt-Sender mit RS 681 als Endstufe. Er dient als Steuersender für die zweite Stufe, die 3 kW Leistung abgibt (Endstufe bestehend aus 2 RS 681 in Gegentakt) und damit die Endstufe, bestückt mit einer RS 721, aussteuert, die an das Antennenspeisekabel 10 kW liefert. Bemerkenswert ist der hervorragend stabile und präzise mechanische Aufbau, über den das formschöne Äußere im „international style“ nicht vergessen wurde. Die Frontlänge einschließlich Netzteil beträgt nur 4 Meter.

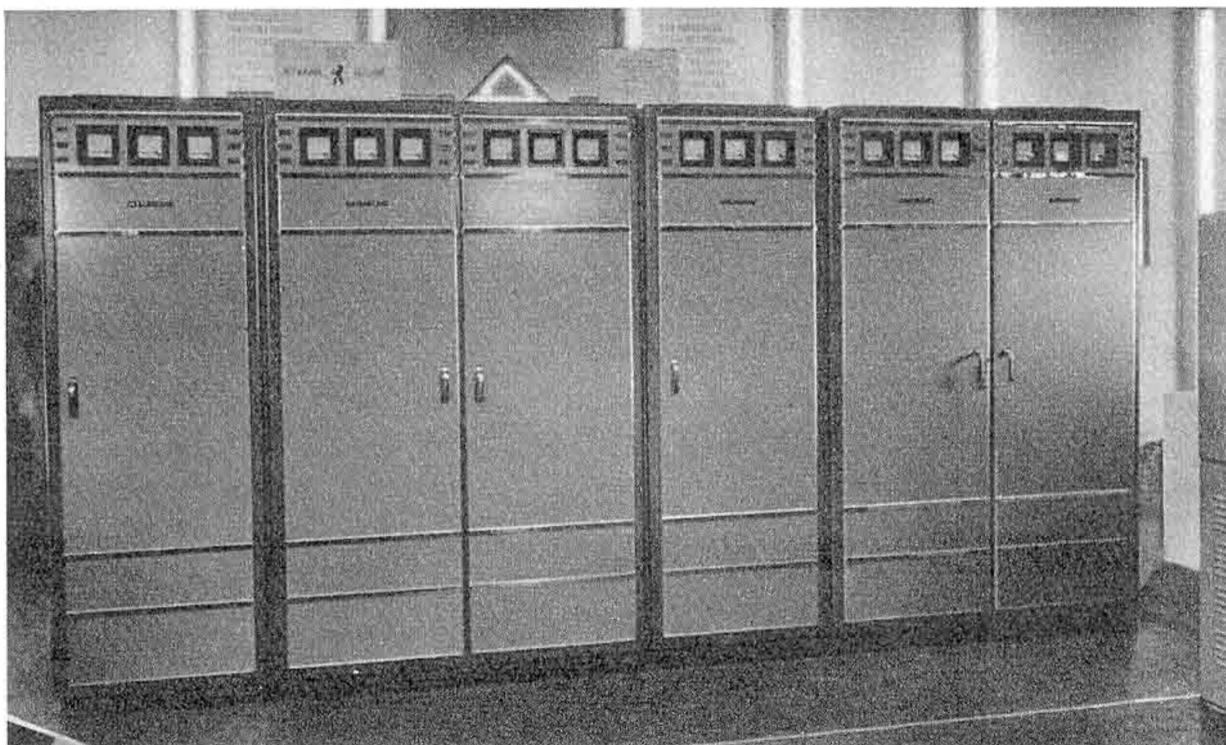


Telefunken-10-kW-UKW-Senderöhre

Rechts: Telefunken-19-Röhren-UKW-Ball- und Monitor-Empfänger EB/VK/3/1 für 87 ... 100 MHz

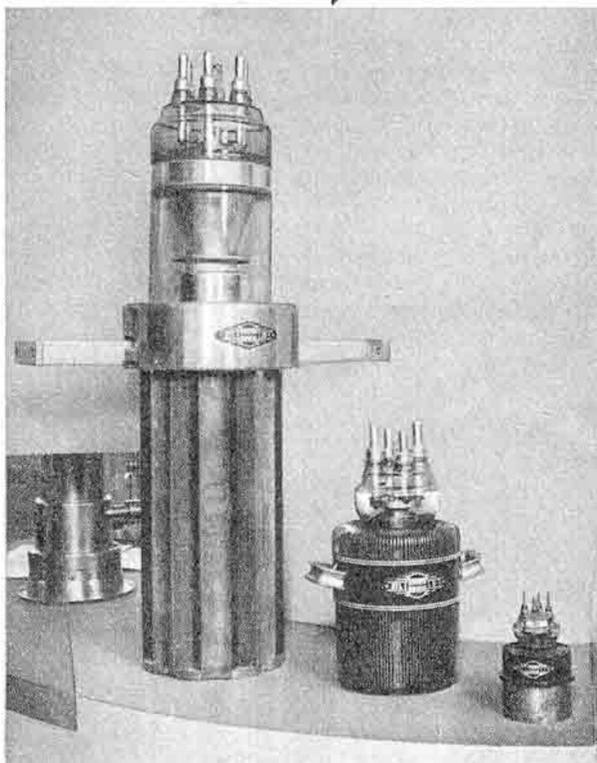
Daneben zeigte Telefunken einen neuentwickelten 19-Röhren-UKW-Ball- und Monitorempfänger EB/VK/3/1 für 87 ... 100 MHz. Das Gerät dient zum Ballempfang von FM-Rundfunksendern, d. h. die empfangenen Sendungen können über einen Linienausgang unmittelbar auf die Modulationsleitung eines Senders gegeben werden. Außerdem wird es mit Erfolg als Fernmonitor, d. h. Überwachungsempfänger für FM-Sender benutzt. Die auf der Frontplatte angebrachten großen Instrumente erlauben die Überwachung der Frequenzablage, von Hub und Feldstärke. Die Schaltung zeigt zwei HF-Vorstufen, doppelte Überlagerung, zwei Begrenzerstufen in der zweiten ZF, Diskriminator, NF-Nachverstärkung und zwei Ausgängen, (a) Linienausgang mit 1,55 Volt an 50 Ohm, (b) Abhörlautsprecher. Der Eingangswiderstand ist 70 Ohm. Seine Nahselektion beträgt bei ± 800 kHz Abstand ca. 1:100 000, der Frequenzgang 30 ... 15 000 Hz ± 1 db und der Klirrfaktor weniger als 1%.

Ein ähnliches Gerät hat die C. Lorenz AG zum Überwachungs- und Ballempfang entwickelt, das ebenfalls das Band von 87 ... 100 MHz umfaßt und für AM/FM umschaltbar ist. Die Röhrenbestückung setzt sich zusammen aus: 2x EF 12 sp, 4x EF 14, 2x EF 12, EB 11, EL 12, LZ 4. Der Klirrfaktor bleibt unter 1%, während die Empfindlichkeit mit 2 μ V angegeben wird.



Siemens zeigte neuentwickelte 10-kW-UKW-Trioden, wobei die RS 1001 W wassergekühlt und die RS 1001 L luftgekühlt ist. Für das letztgenannte Modell sind pro Minute 8 Kubikmeter Kühlluft erforderlich. Von der gleichen Firma konnten wir erfahren, daß die Vorarbeiten zur Konstruktion einer UKW-Gemeinschaftsantenne abgeschlossen sind. Man wird der bekannten Siemens-Gemeinschaftsantenne am Fußpunkt der Stabantenne einen UKW-Dipol aufsetzen und die gewonnene Spannung einem Oszillator zuführen, der die UKW-Frequenz ins Langwellengebiet transponiert, so daß das bisher übliche Zuführungsnetz ohne Änderung beibehalten werden kann. Es wird auch möglich sein, den UKW-Zusatz jeder bestehenden Siemens-Gemeinschaftsantenne zuzufügen. Schwierigkeiten bereitet die Frage des Temperaturganges, so daß eine Nachlaufsteuerung der Oszillatorfrequenz erforderlich werden dürfte.

Links: Der Telefunken-10-kW-UKW-Sender, den der NWDR für die UKW-Anlage Hannover gekauft hat



blitzlampen. Die Hydra-Werke bewiesen erneut, welche Früchte die systematische Spezialisierung auf ein besonderes Fachgebiet tragen können. Wie wir hörten, hat sich die Nachfrage besonders aus dem Ausland weiter verstärkt.

Josef Neuberger, München, wartete mit einer reichhaltigen Schau seiner Kondensatoren auf. Daneben zeigte man Wattmeter, das Vielfachmeßgerät UNAVO, Serien von Schalttafelinstrumenten und — besonders interessant — ein offenes Modell des bekannten Röhrenprüf- und Meßgerätes RPM 370.

Die Pertrix-Union G. m. b. H. zeigte neben Mikrodyn-Anodenbatterien und halbtrockenen Elektrolytkondensatoren als Neuheit einen Zusatzlautsprecher für Autofahrer, der bei der Rast im Wald Rundfunkunterhaltung außerhalb des Wagens vermittelt.

Selen-Gleichrichter aller Typen und Größen zeigte die S. A. F., dazu komplette Lade-

bei jeder beliebige Sender im Handumdrehen „auf Taste gelegt“ werden kann. Die Vierfach-Ausführung kostet brutto nur DM 8,— ... im Hinblick auf die Genauigkeit dieses kleinen mechanischen Wunderwerkes nicht zuviel. Auf dem gleichen Stand waren die KS-Luftdrehkondensatoren von KS-Radio, Berlin N 65, zu sehen. Die Gleichlaufgenauigkeit bei Mehrfachkondensatoren beträgt listenmäßig 0,5%; man kann diese Typen jedoch auch mit einer Gleichlaufgenauigkeit von 0,2% gegen 15% Mehrpreis erhalten.

Aus dem Programm von Richard Jahre, Berlin, sei auf das wieder lieferbare Tera-Ohmmeter hingewiesen, das in drei Typen gefertigt wird:

A 1	0,2 ...	500 000 Megohm (0,5 Tera-Ohm)
A 2	1 ...	5 000 000 Megohm (5 Tera-Ohm)
A 3	20 ...	50 000 000 Megohm (50 Tera-Ohm)

Zuletzt sei noch erwähnt, daß wir über die von den Firmen Brown Boveri und Cie,

Blaupunkt hat seine Gemeinschaftsantenne AT 50 ebenfalls zur UKW-Gemeinschaftsantenne (Typ AT 70) erweitert. Mit Hilfe eines Zweikanalverstärkers (Nr. 1: KML, Nr. 2: UKW), in dessen Eingang bis zu fünf Sperrkreise eingeschaltet werden können, schickt man bis zu 30 Teilnehmern beim Ortsenderempfang auf Mittelwellen 100 mV und beim UKW-Empfang 10 mV in die Wohnung. Neue UKW-Antennen liefert Max Engels, Wuppertal. Der einfache Faltdipol ohne Standrohr kostet nur DM 18,—. Interessant ist ein Faltdipol für Fensterbefestigung mit Kugelgelenk und Teleskophaltestange (zur Veränderung der Polarisationsrichtung und des Abstandes vom Haus) für nur DM 22,20. Dachrinnenüberführungen und Blitzschutzautomaten für Flachkabel befinden sich in Vorbereitung.

Sonstiges Antennenmaterial

Das Hirschmann - Autoantennen - Programm wurde um das Modell AUTA 400 erweitert, bestimmt für modernste „Ponton-Autos“. Bei diesen Wagen ist es zweckmäßig, die Antenne im Innern anzubringen und nach oben herauszuziehen. Der Neigungswinkel zwischen Antenne und Karosserie kann bis ± 28 Grad durch ein Sauggummistück ausgeglichen werden. Neu ist ferner eine Omnibusantenne, die vierfach ausziehbar die Länge von 2,20 m erreicht. Besonders kräftige Ausführung und doppelte Befestigungsmöglichkeiten zeichnen dieses Modell aus. Außerdem wurde eine besonders lange Fensterantenne entwickelt, deren wirksame Länge 2,70 m erreicht. Die Montage über dem Fenster erlaubt das Öffnen der Fensterflügel ohne Zusammenstoß mit der Antenne.

WISI liefert seine Gemeinschafts-Transformantenantenne für acht Teilnehmer in einem schmucken Baukasten für DM 55,—. Dieser enthält alle Montageteile für die Dachantenne plus Übertrager.

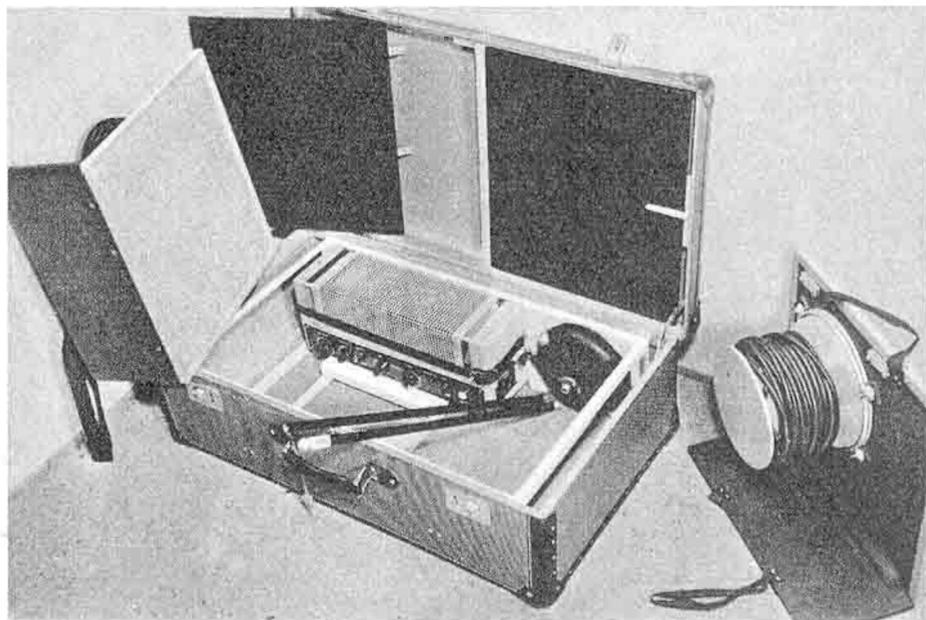
Die rührige Irma Robert Karst (ROKA), Berlin, hat mit dem „Schloß-Stecker“ und seinen neuen Wandisolatoren überaus praktische Hilfsmittel für den Rundfunkhändler geschaffen. Wir verweisen auf unsere Besprechung in Heft 9 der FUNK-TECHNIK. Als Messeneuheit ist der UKW-Richtkreis zu nennen, eine besonders wirksame, leicht drehbare UKW-Zimmerantenne, zu deren Konstruktion die FUNK-TECHNIK, Bd. 5, Heft 4, S. 108 die Anregung gab.

Einzelteile und Zubehör

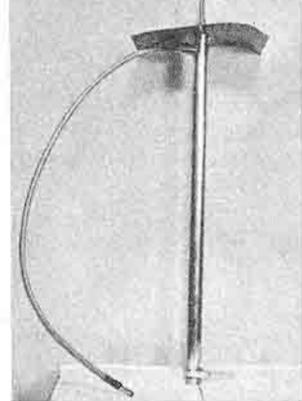
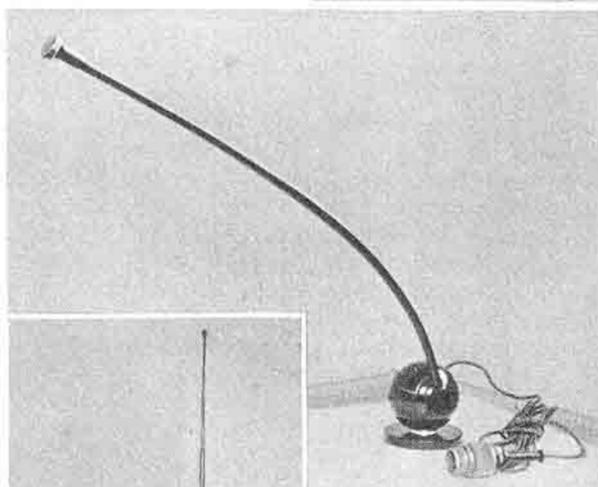
Auf Stand 32 in Halle XIII hatten die Hydra-Werke AG., Berlin N 20, ihr ausführliches Fabrikationsprogramm ausgestellt. Seit Jahrzehnten befaßt sich die Firma mit Entwicklung und Fertigung von elektrostatischen Kondensatoren aller Art. Neben den bekannten Kunststoff- und Papierkondensatoren fielen besonders kleine Elektrolytkondensatoren mit rauher Oberfläche auf. Neu sind Kondensatoren für die Leistungsfaktorverbesserung von Leuchtstofflampen und solche für die Abgabe hoher Impulsleistung bei Foto-

Links: Drei BBC-Senderöhren. Von links nach rechts: 35-kW-Rundfunkröhre, Mitte 5-kW-UKW- und rechts 1-kW-UKW-Senderöhren

Rechts: Der Verstärkerkoffer des Laboratoriums Wennebostel, links und rechts die beiden Lautsprecher, in der Mitte Verstärker und auseinandergenommenes Mikrophon, im Deckel des Koffers die beiden Schallwände

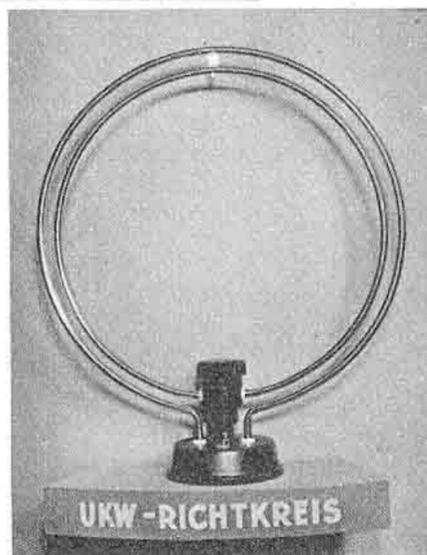


Links: Das schwenkbare kleine Tischmikrophon Modell ND 3 T des Laboratoriums Wennebostel



Versenkbare Auto-Antenne der Fa. Hirschmann

Rechts: UKW-Richt-Antenne der Firma Roka



Mannheim, C. Lorenz AG, Berlin-Stuttgart, und Telefunken ausstellten FM-UKW-Sprechanlagen in aller Kürze im Rahmen einer besonderen Arbeit berichten werden. Das gleiche gilt für die neue 30-Watt-Sende-Empfangsanlage der Hagenuk, die auf sechs Quarzfrequenzen zwischen 80 und 187 m arbeitet.

Mit einem umfangreichen Einzelteile - Programm war die bekannte Firma NSF vertreten. Vor allem sei der auch schon in der FUNK-TECHNIK beschriebene kombinierte Mittel- und UKW-Drehkondensator erwähnt.

NSF hat bereits einen Teil seiner Drehkondensatoren geändert, und zwar ist das erste Paket der Oszillator, das zweite Paket der Vorkreis, das dritte Paket der UKW-Kreis. Die Wahl für die Lage des Oszillatorkreises wurde der größeren Stabilität wegen getroffen. In Zukunft wird NSF alle Drehkondensatoren in dieser Form liefern.

Bei der Firma Plathner, die sich ja schon seit Jahren mit der Herstellung hochwertiger Transformatoren und Drosseln für die Fernmelde-, Schwach-, Starkstrom- und Beleuchtungstechnik befaßt, fielen besonders die verschiedenen Typen für Leuchtstofflampen auf. Es werden Vorschaltgeräte für die Osram-, Philips- und Sylvania-Lampen hergestellt. Eine Reihe von Drosseln ist mit dem Osram-Prüfzeichen ausgerüstet. Da die Vorschaltgeräte in Stahlblech- bzw. Preßstoffgehäuse vergossen geliefert werden, zeichnen sie sich durch große Bruchfestigkeit, hohe Unempfindlichkeit und einfachste Installation aus. Auch wasserdichte Ausführungen stehen für Feuchtrauminstallationen zur Verfügung.

Ein großes Störschutzmittelprogramm, das in fast alle Arten von Störern eingesetzt werden kann, zeigt Walter Brandt. Die Geräte sind billig und sehr gut ausgeführt. Die Fabrik

ist ohne weiteres in der Lage, in den eigenen Laboratorien und Entwicklungsabteilungen Sonderfertigungen vorzunehmen. Auch die Schneefuß K.G. hat wieder ihre umfangreiche Transformatorenfertigung für die Schwachstromtechnik aufgenommen, wie überhaupt von verschiedenen Firmen Drosseln und Transformatoren in guter Bauweise gezeigt wurden.

Eine Weiterentwicklung des bereits im Vorjahr gebauten Mikrofons zeigt das Laboratorium Wennebostel. Das Tischmikrofon ND 3 T ist so empfindlich, daß es ohne weiteres auch aus größeren Entfernungen be-

sprochen werden kann. Da die Frequenzkurve zwischen 50 und 10 000 Hz liegt, ist es auch zur Übertragung von Musik verwendbar. Es nimmt den Schall aus allen Richtungen gleichmäßig auf und gibt etwa 0.08 mV/ubar an 200 Ohm ab. Mit Hilfe dieses Mikrofons lassen sich Gegensprechanlagen aufbauen, bei denen man im Gegensatz zu den Wechselsprechanlagen ohne Umschaltung Rede und Antwort durchgeben kann. Von Wennebostel wurde auch ein sehr brauchbarer Verstärkerkoffer vorgeführt. In einem üblichen Coupékoffer sind ein langgestreckter Verstärker, zwei Lautsprecher mit je 15 m Kabel, ein ausein-

andernehmbares Mikrofon und Zusatzschallwände für die beiden Lautsprecher enthalten. Der Verstärker ist mit Rimlockröhren ausgerüstet und hat eine Ausgangsleistung von 15 W bei einem Klirrgrad von 4%. Neu sind Mikrofonübertrager; sie werden mit einem Übersetzungsverhältnis von 1:15, 1:30 und 1:45 serienmäßig hergestellt. Sonderausführungen mit abweichender Primäranpassung oder anderen Übersetzungsverhältnissen sind ebenfalls auf Anfrage lieferbar. Die Abmessungen der Mikrofonübertrager sind außerordentlich gering, so daß sie sich überall ohne weiteres verwenden lassen.

Karl Tetzner

MESSTECHNIK wie noch nie

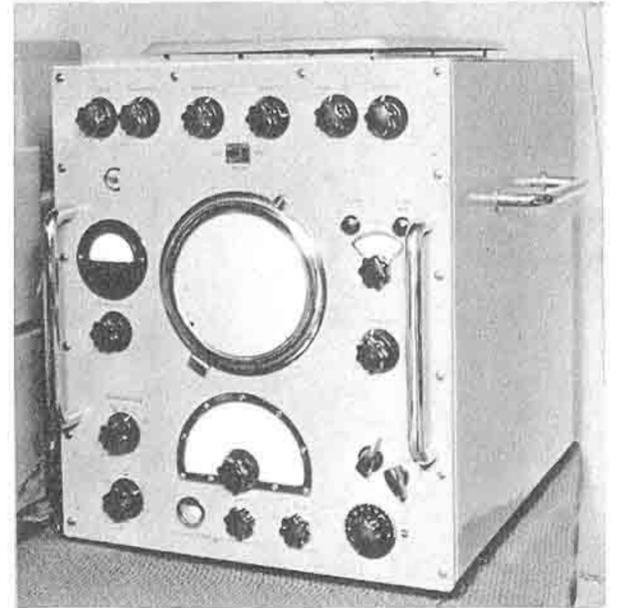
Das Angebot der Meßinstrumentefirmen war vielseitig und umfangreich. Man konnte viele Neukonstruktionen und Verbesserungen feststellen. Da infolge der geklärten Patentlage die Aussteller ihre Neuschöpfungen zeigten, war der tatsächliche Stand der Meßtechnik bzw. der gesamten Elektrotechnik in Hannover zu sehen. Man kann aus der Fülle des Gebotenen nur einige wenige Geräte herausgreifen. Zuerst etwas über interessante Kleininstrumente. Die Entwicklungsarbeiten gerade auf diesem Gebiet zeitigten beachtliche Erfolge, die der Meßinstrumenten-Industrie Deutschlands wieder eine führende Stellung im internationalen Wettbewerb geben. Vor allem die Vielfach-Instrumente haben einen bemerkenswerten Stand erreicht.

Bei Siemens fiel besonders das erweiterte Multizet-Instrument auf, das ursprünglich nur für Strom- und Spannungsmessungen diente, jetzt aber auch für Widerstandsmessungen zu verwenden ist. Der Bereich geht von 0 ... 100 kOhm. Außerdem hat man den Instrumentenwiderstand mit Ausnahme des 1.5 V ~ Bereiches auf 1000 Ohm/V erhöht. Für die Funktechniker dürfte das Gerät „A-Multizet“ von Interesse sein, das einen sehr hohen Innenwiderstand (50 000 Ohm/V) besitzt. Die Strom- und Spannungsmesser sind umschaltbar für Gleich- und Wechselstrom. Durch mehrfache Umlenkung des Lichtstrahles (Weg 300 mm) gelang die Neukonstruktion eines Lichtmarken-Leistungsmessers. Diese eisenlosen elektrodynamischen Präzisionsinstrumente für Gleich- und Wechselstrom werden vor allem in Prüffeldern, Laboratorien usw. für genaue Abnahmemessungen benötigt. Die Neukonstruktion übertrifft alle bisher schon erwähnten Ausführungen in mehrfacher Hinsicht. Das Meßwerk ist zusammen mit der optischen Einrichtung und einer 6-V-Glühlampe in einem staubdichten Gehäuse untergebracht. Der Strahlengang verläuft innerhalb des Gehäuses. Das Bild selbst wird auf den Planspiegel des Meßwerkes geworfen und von ihm unter mehrmaliger Umlenkung auf eine

Skala reflektiert (s. Abb.). Da die Lichtmarke unmittelbar auf der Skala abgebildet wird, können Parallaxe-Fehler nicht vorkommen. Zur Berichtigung der Nullpunkt-lage ist an der Fußfläche des Gehäuses eine isolierte Nullpunktschraube angebracht.

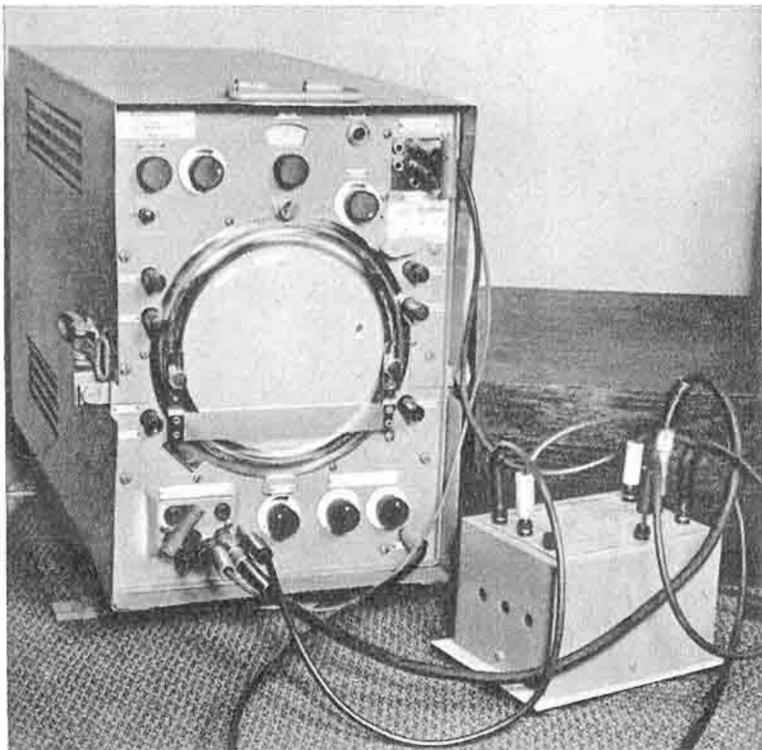
Das neue Tintenschreiberprogramm von Siemens zeichnet sich durch raumsparende Aufbauten aus, die ohne weiteres auf Schalttafeln unterzubringen sind. Die Geräte werden als „Kurz- und Doppelschreiber“ auf den Markt gebracht. Die direkt anzeigende Einknopf-Meßbrücke dürfte sich ebenfalls sehr rasch einbürgern. Sie erlaubt schnelleres Messen und völlig fehlerfreies Ablesen.

Auch die AEG, zum erstenmal wieder mit ihrem umfangreichen Friedensprogramm auf einer Ausstellung vertreten, zeigte eine geschlossene Schau ihrer Präzisionsinstrumente Form K sowie normale Instrumente der Klasse 0.2, die in die Fabrikation aufgenommen sind und wieder laufend geliefert werden können. In verbesserter Form sah man u. a. die bekannten Vektormesser, die neben ihren sonstigen Anwendungsmöglichkeiten wichtige Prüfmittel der Blechindustrie geworden sind. Von den übrigen alteingeführten und bekannten Meßinstrumentefirmen wie Gossen, Hartmann & Braun, Metrawatt und Gebrüder Ruhstrat sah man auf den Ständen Neuschöpfungen und Weiterentwicklungen der bisher in der Praxis bewährten Geräte. Gossen bringt z. B. Meßgeräte auf den Markt, die durch eine besondere Ausbildung der Aufhängung und Lagerung stoßunempfindlich geworden sind. Ab Juli werden alle von ihr gelieferten Instrumente mit der schon seit langem bekannten, aber bisher nur bei sehr teuren Geräten verwendeten Aufhängung an einem Faden ausgeführt. Bei weniger empfindlichen Geräten federt die Lagerung, so daß auch bei starker Erschütterung zwar das Gehäuse, nicht aber das Meßwerk selbst zerstört wird. Weiter zeigt Gossen die neue Kurbel-Induktor-Box-Serie für 125, 250, 500 V, den elektrostatischen Spannungsmesser für 2500 V Klasse 1 und das Trivoltinstrument

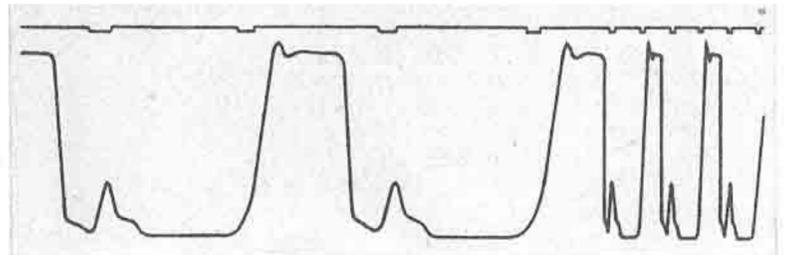


Meßoszillograf für direkte Anzeige hochfrequenter Spektren des Elektro-Instituts Bredeneek

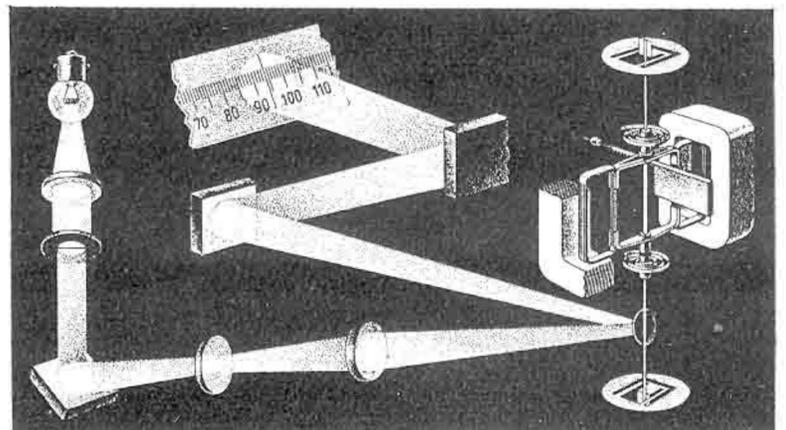
für Gleich- und Wechselstrom sowie das Triohm-Meter. Bemerkenswert ist außerdem der Leistungsmeßkoffer, der einen Dreiseiten-Strommesser mit dem Meßbereich von 0 ... 6 A Klasse I, einen elektrodynamischen Einfach-Leistungsmesser für Einphasen-Wechselstrom und gleichbelasteten Drehstrom, einen Dreiseiten Spannungsmesser und einen Drehfeldrichtungsanzeiger enthält. Das Interesse für den Belichtungsmesser Sixtomat war besonders von Seiten des Auslandes sehr stark, wie der Berichtersteller selbst beobachten konnte. Bei der Firma Hartmann & Braun fiel u. a. vor allem der Lichtpunkt-Linienschreiber nach Stabe auf, der eine fotografische Registrierung erlaubt. Diese Art eignet sich besonders für das Aufzeichnen schnell veränderlicher Vorgänge und für empfindlich Meßwerte mit kleinen Verstellkräften. Durch Verwendung eines vorwiegend für UV-Licht empfindlichen Spezialpapiers und einer kleinen Höchstdruck-Quecksilberdampfampe als Lichtquelle ist es möglich, die Ausschläge mit sofort sichtbarer Schrift aufzuzeichnen, ohne daß die Diagramme entwickelt oder fixiert werden müssen. Unsere Abbildung



Rechts: Originalaufzeichnung eines Hartmann & Braun-Lichtpunktlinienschreibers. Am oberen Rand die Zeitmarke, rechts Vorschub mit 2, links mit 10 mm/s



Links: Frequenzanzeiger für Tonfrequenzen, Typ RF b der Elektro-Institut GmbH., Bredeneek-Preetz

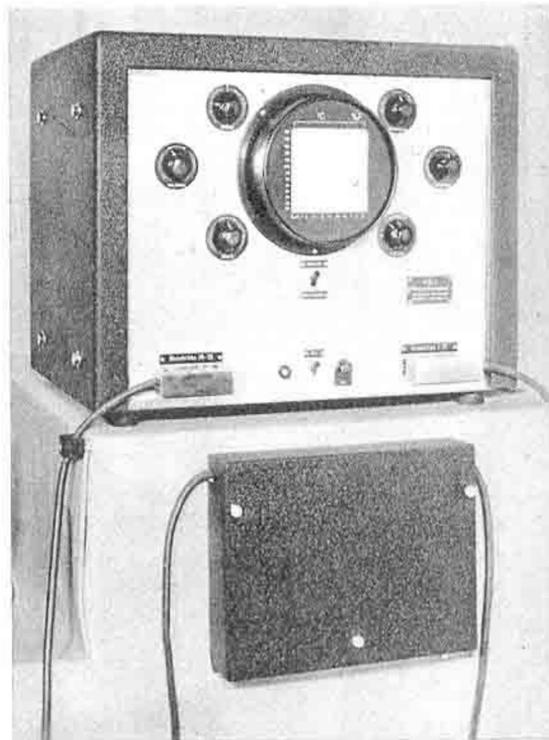


Rechts: Meßwerk und Strahlengang im astatischen Lichtmarken-Leistungsmesser (Siemens)

zeigt die Registrierung eines mit zwei verschiedenen Papiergeschwindigkeiten aufgenommenen periodischen Vorganges. Die Zeitmarken am Rande sind mit 2 sec Abstand aufgetragen. Der Vorschub beträgt 2 bzw. 10 mm/sec. Von den Originalregistrierstreifen können Kontakte in beliebiger Anzahl gewonnen werden. Die bekannten Multavi-Erzeugnisse wurden ebenfalls weiterentwickelt, z. B. das Multavi 5, das jetzt 32 Meßbereiche enthält. Das Multavi S für Starkstrom, ein billiges Gerät für den Starkstromtechniker mit 23 Meßbereichen. Besonders erwähnenswert wäre auch noch der Präzisions-Stromwandler, ein Einleiterwandler mit einem ringförmigen Eisenkern, der durch seine große Genauigkeit, kleinen Abmessungen und geringes Gewicht einen wesentlichen Fortschritt darstellt. Für die Hochfrequenz-Starkstromtechnik entwickelte Hartmann & Braun einen HF-Stromwandler für 1 ... 1000 kHz und einen Hochfrequenz-Thermo-Umformer mit gestrecktem Heizleiter und geringer Erdkapazität.

Bei Metrawatt AG interessierten besonders die Isolationsmesser mit Meßspannungen von 2500, 1250 und 625 V, der Isolations- und Widerstandsmesser, der in drei Ausführungen geliefert wird, sowie die Isolations- und Erdungsmesser mit Kurbelinduktoren. Von den tragbaren Meßgeräten seien die Tavocord-Vielfachmeßgeräte TC 333 und TC 1000 für Strom- und Spannungsmessungen von Gleich- und Wechselstrom erwähnt. Bemerkenswert ist weiter der durch ein Verstärkerelement erweiterte Belichtungsmesser Metraphot mit um das 16fache erhöhter Lichtempfindlichkeit, so daß auch bei schwierigsten Lichtverhältnissen der Belichtungsmesser sehr gut verwendet werden kann.

Aus dem umfangreichen Fabrikationsprogramm der Gebrüder Ruhstrat sei auf das Vielzweckgerät Ruskavo 5 hingewiesen, das Strommessungen zwischen 3 und 6 Amp. und Spannungsmessungen zwischen 1,5 und 600 V mit je acht Meßbereichen für Gleich- und Wechselstrom gestattet. Ferner kann es auch als direkt anzeigender Widerstandsmesser nach dem Ohmmeter-Prinzip zur Messung von Widerständen von 100 Ohm bis 1 MOhm innerhalb zweier Bereiche angewendet werden. Ein besonders mitgeliefertes Ruskavo-Diagramm erlaubt unmittelbare Messungen von Induktivitäten und Kapazitäten, für die man entweder 4 V oder 220 V Gleich- oder Wechselspannung benutzen kann. Schließlich sei der technische Kompensator Typ TK, mit dessen Hilfe man Spannungen verlustlos mit größter Genauigkeit messen kann, erwähnt. Auch dieses Gerät läßt sich mit Hilfe von Normalwiderständen durch Kompensation zur Messung von Strömen und Widerständen sowie Leistungen einsetzen. Es hat drei Meßbereiche, und zwar von



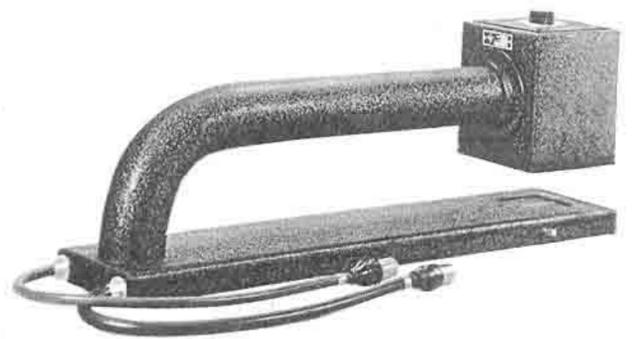
Elektronenstrahl-Ferroskop (Dr.-Ing. Paul E. Klein)

Links:
Elektronenstrahl-Multiskop
(Dr.-Ing. Paul E. Klein)

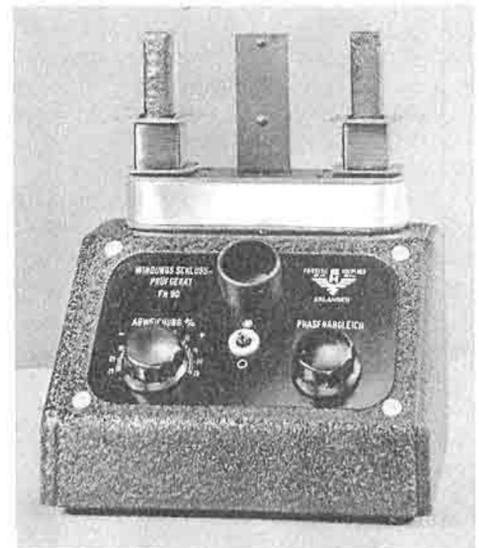
0 ... 1,6, von 0 ... 0,16 und von 0 ... 0,016 V. Die ablesbare Spannung bei Bereich 1/100 beträgt 2×10^{-6} V, die Genauigkeit 0,013 %. Die großen Meßinstrumente, wie z. B. Klirrfaktor-Meßbrücken, Frequenzganganzeiger, vor allem Elektronenstrahl-Oszillografen usw., gehören heute zum festen Bestand aller Laboratorien und Prüffelder. Der Siemens-Zweistrahlozilograf Z 2101 wird überall dort mit Vorteil eingesetzt, wo es gilt, eine gleichzeitige Aufzeichnung zweier Vorgänge zu beobachten. Eingebaut ist die Hochvakuum-Zweistrahlröhre HR 2/100/1,5 mit einem Schirmdurchmesser von 90 mm. Die X- und Y-Platten beider Systeme sind einzeln herausgeführt. Die Ablenkempfindlichkeit bei 1500 V Anodenspannung beträgt $S_x = 0,26$ mm/V, $S_y = 0,24$ mm/V; die größte Schreibgeschwindigkeit auf dem Leuchtschirm bei fotografischer Aufnahme und einmaliger Ablenkung etwa 3 km/sec.

Ein interessantes Klirrfaktormeßgerät sehr hoher Genauigkeit für Messungen von 0,1 ... 100 % sah man auf dem Stand von Wandel & Goltermann. Das Gerät hat noch eine Anzeigemöglichkeit für die dritte Oberwelle. Wandel & Goltermann stellt außerdem verschiedene Meßgeneratoren sehr hoher Frequenzgenauigkeit her, bei denen die Frequenz dekadisch durch Stufenschalter eingestellt wird. Je nach Ausführung liegen die Bereiche zwischen 0,1 Hz und 111 kHz. Meßeinrichtungen für die Trägerfrequenztelefonie ergänzen das umfangreiche Meßgeräteprogramm dieser Firma.

Ein kleines interessantes Gerät dürfte auch das Windungsschluß-Prüfgerät FH 80 der Firma Friesseke & Hoepfner darstellen, mit dem der ohmsche, der kapazitive und der induktive Widerstand von Spulen, Widerständen und Kondensatoren bestimmt werden kann. Als Anzeige dient ein Magisches Auge.



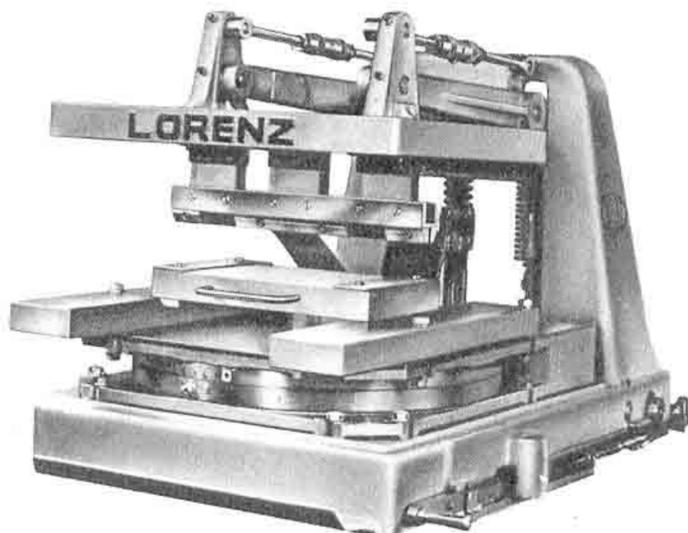
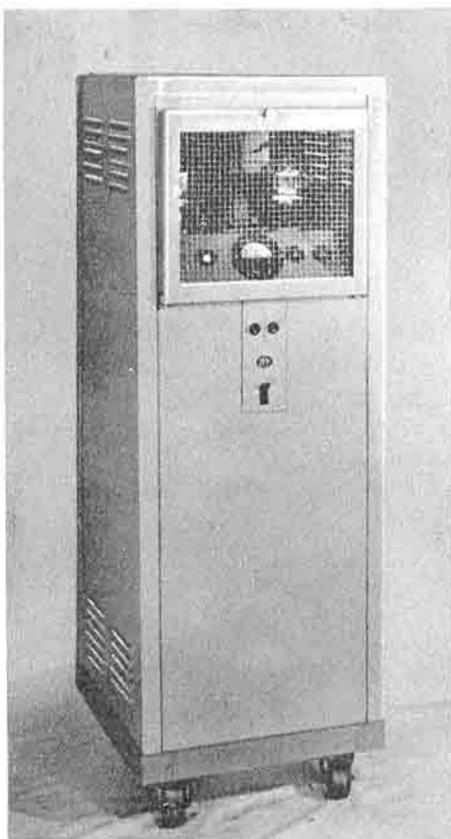
Sonde zum Strahlungsmeßgerät FH 46 der Firma Friesseke & Hoepfner



Windungsschlußprüfgerät (Friesseke & Hoepfner)

Besonders bei Massenanfertigung wird sich dieses Gerät schnell einbürgern.

Das von der Elektro-Institut GmbH, Bredeneek üB. Preetz/Holst., gezeigte umfangreiche Meßgeräteprogramm kann nur andeutungsweise aufgeführt werden. (Auf das Fernsehgerät haben wir schon vorher hingewiesen.) Vor allem sei der Frequenzganganzeiger für Tonfrequenzen erwähnt, Typ RFB, der in einer verbesserten und erweiterten Ausführung gezeigt wurde. Auf dem Schirm einer Braunschen Röhre von 16 cm Durchmesser kann man den Dämpfungsverlauf von Filtern, Transformatoren, Verstärkern usw. im Tonfrequenzbereich von 50 Hz ... 15 kHz (in Sonderausführung von 30 Hz ... 15 kHz) unmittelbar ablesen. Man ist dadurch in der Lage, die Auswirkung von Veränderungen in wenigen Augenblicken zu beobachten. Die Ausgangsspannung des Meßobjektes kann entweder unmittelbar oder über einen stetig regelbaren Verstärker an die Ablenkplatten der Braunschen Röhre gelegt werden. Tongenerator und Verstärker sind gesondert einzusetzen. Der direkt hochfrequente Skeptren anzeigende Meßoszillograf ist ebenfalls ein empfindliches, vielseitig verwendbares Gerät, das sich besonders zur Messung von Klirrfaktoren von Sendern und HF-Spannungen eignet. Es läßt sich aber auch als Wellenmesser, als Störfrequenzspektrometer, als Feldstärkemesser und in



Lorenz HF-Schweißpresse und (links) der dazugehörige 1-kW-Generator

Verbindung mit einem Oberwellengenerator als Vierpol-Dämpfungsschreiber einsetzen. Aus dem weiteren umfangreichen Programm sind noch die Netzanschluß-Widerstandsmeßbrücke, der Frequenzmesser, der UKW-Wobbler, das Fehlerortbestimmungsgerät und der Thermospannungsverstärker TTha erwähnenswert.

Eine Reihe von Elektronenstrahl-Sichtgeräten wurde auf dem Stand der Firma Dr.-Ing. Paul E. Klein und Dipl.-Ing. Hans Rinderknecht vorgeführt. Besonders der Oszillograf aus einzelnen Bausteinen wird sich in Kleinbetrieben bald großer Beliebtheit erfreuen, da das Gerät trotz guter Sichtanzeige sehr billig ist. Es besteht aus dem Sichtgerät, dem Zeitablenkgerät und Meßverstärker, sowie dem Niederspannungs-Netzteil. Das Sichtgerät für spezielle Anwendung dient hauptsächlich zur Überwachung aller Vorgänge in der Funk- und Fernmeldetechnik und ist in der Bauweise der Postgeräte aus-

geführt. Man kann es also ohne weiteres in ein Meßgestell einbauen oder auch getrennt als Gehäuse verwenden. Eingebaut ist eine Bs 10/1 b mit einem Schirmdurchmesser von 100 mm. Das Elektronenstrahl-Ferroskop dient zur Untersuchung hochwertiger Eisenlegierungen. Die Fotoverschlußzeit-Prüfeinrichtung kontrolliert die Zeitdauer von kurzen Lichtblitzen. Die einfache Handhabung des Gerätes ist verblüffend. Erwähnenswert wäre noch das „Stethoskop für den Uhrmacher“. Ein Spezial-Kristall-Mikrofon der Firma Steeg & Reuter, verbunden mit einem dreistufigen Verstärker, versetzt den Uhrmacher in die Lage, ähnlich wie ein Arzt, an dem Rhythmus bzw. Klang des Tickens den Fehler der Uhr festzustellen.

Bemerkenswert wären noch die Festmengen-Registriereinrichtungen der Firma Schnittger & Co., die auf dem Stand der AEG ausstellte, der Impedanz-Meßkoffer der Firma Dipl.-Ing. Langkau sowie die Radio-Wettersonden der

Firma Albin Sprenger. Auch die Stromzeigerlampe der Firma Wilhelm Zeh, die den Anzeigebereich um etwa das 70fache erweitern konnte, sei erwähnt.

Dr. Kamphausen, Berlin, führte ein Röhrenvoltmeter von 30 Hz ... 500 kHz mit aperiodischem Verstärker und einen Pegelmessgerät von 30 Hz ... 500 kHz vor. Die Geräte fielen durch ihren stabilen Aufbau und verhältnismäßig niedrigen Preis auf.

Siemens und AEG stellten ihre Elektronenmikroskope aus. Die AEG führte das elektrostatische Gerät sogar vor. Die Weiterentwicklung besteht durch die zweckmäßige Aufteilung der Gesamtvergrößerung in einen elektronen-optischen und einen licht-optischen Teil. Die gesamte Vergrößerung beträgt 300 000. Auch Siemens zeigte den interessierten Besuchern das Übermikroskop. Besonders erfreulich war die Mitteilung, daß schon am zweiten Tag eine Jahresproduktion als verkauft gemeldet werden konnte.

ELEKTRONIK – das Wunder der Technik

Wer aufmerksam unseren Beitrag in Heft 10-50, Seite 301, über die Einteilung der Elektronik gelesen hat, dem wird so recht zum Bewußtsein gekommen sein, wie außerordentlich viele Gebiete der Technik sich dieses Teilgebietes der Elektrotechnik bedienen können. Besonders erfreulich ist, daß sich auch in Deutschland allmählich der Gedanke der Elektronik Bahn zu brechen scheint. Hannover war die schönste Ausstellung, die wir bisher sehen konnten. Hannover aber brachte auch zum ersten Male eine größere Schau von elektronischen Geräten, und vor allem die Großfirmen, wie AEG, Siemens, Friesseke & Hoepfner, Lorenz usw., haben einige ihrer Neuschöpfungen gezeigt. Es ist natürlich im Rahmen dieses Berichtes nicht möglich, eingehend auf all die ausgestellten Gegenstände einzugehen.

Auf dem Stand der AEG konnte man eine Elektronenröhrensteuerung für Motoren sehen, die verhältnismäßig sehr kleine äußere Abmessungen besaß und mit deren Hilfe man Drehzahlregelungen 1:20 vornehmen kann. Sehr interessant war auch die AEG-Registersteuerung für Papierverarbeitung und Druckautomaten. Das Gerät arbeitet mit Fotozelle in Dunkelsteuerung. Die Genauigkeit ist sehr verblüffend, sie beträgt ± 1 mm. Das Spezialgerät kostet etwa 1500 DM und erspart in kurzer Zeit sicherlich wesentlich größere Beträge.

Für die Textilindustrie, besonders für Seidenwebereien, hatte die AEG eine lichtelektrische Webstuhlsteuerung ausgestellt. Die Spindel

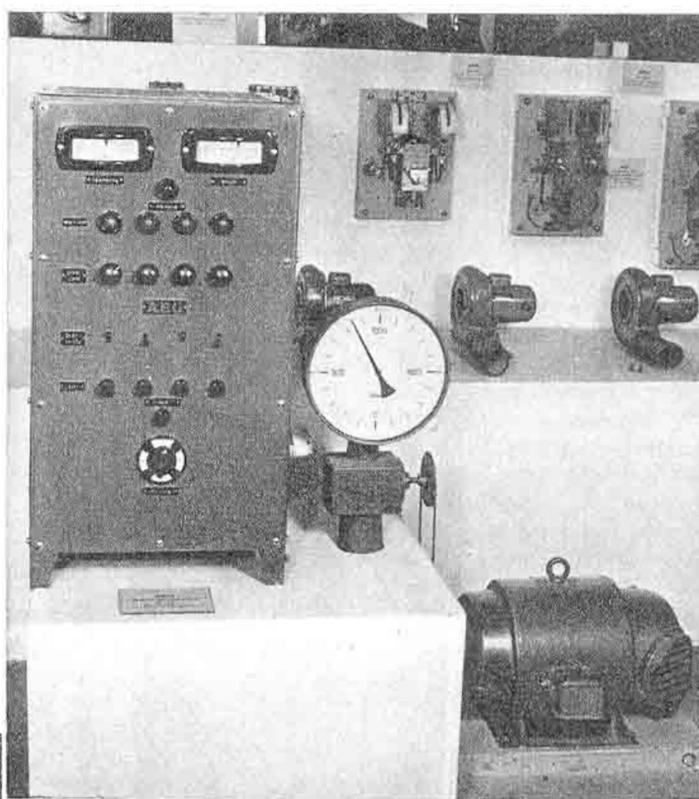
besitzt einen kleinen Spiegel, der beim Abwickeln des Fadens aufleuchtet, eine Fotozelle trifft, die selbsttätig den Webschützen anhält. Die Spindel kann dann sehr leicht gewechselt werden. Ein Röhrenschalter in Verbindung mit einer Lichtschranke kann bis zu 6 kW abschalten.

Weiter führte die AEG die verschiedenen Quotienten-Warn-, Schalt- und -Regelgeräte, System Ferrari, für alle möglichen Zwecke der Überwachung vor. Die Bezeichnung Quotienten-Regel-Gerät wurde gewählt, weil es sich bei den Meßgrößen um die Quotientenbildung zweier zugehöriger Bezugsgrößen handelt. Diese Geräte können zur Überwachung des Wirkungsgrades oder des $\cos \varphi$ angewendet werden, sie kontrollieren aber auch Quotienten von variablen Vorgängen anderer Art, z. B. Druck, Temperatur, Spannung, Wasserstand, Länge, Windrichtung u. a. m. Wir behalten uns vor, gelegentlich in der FUNK-TECHNIK oder in FUNK UND TON auf dieses Regelgebiet zurückzukommen.

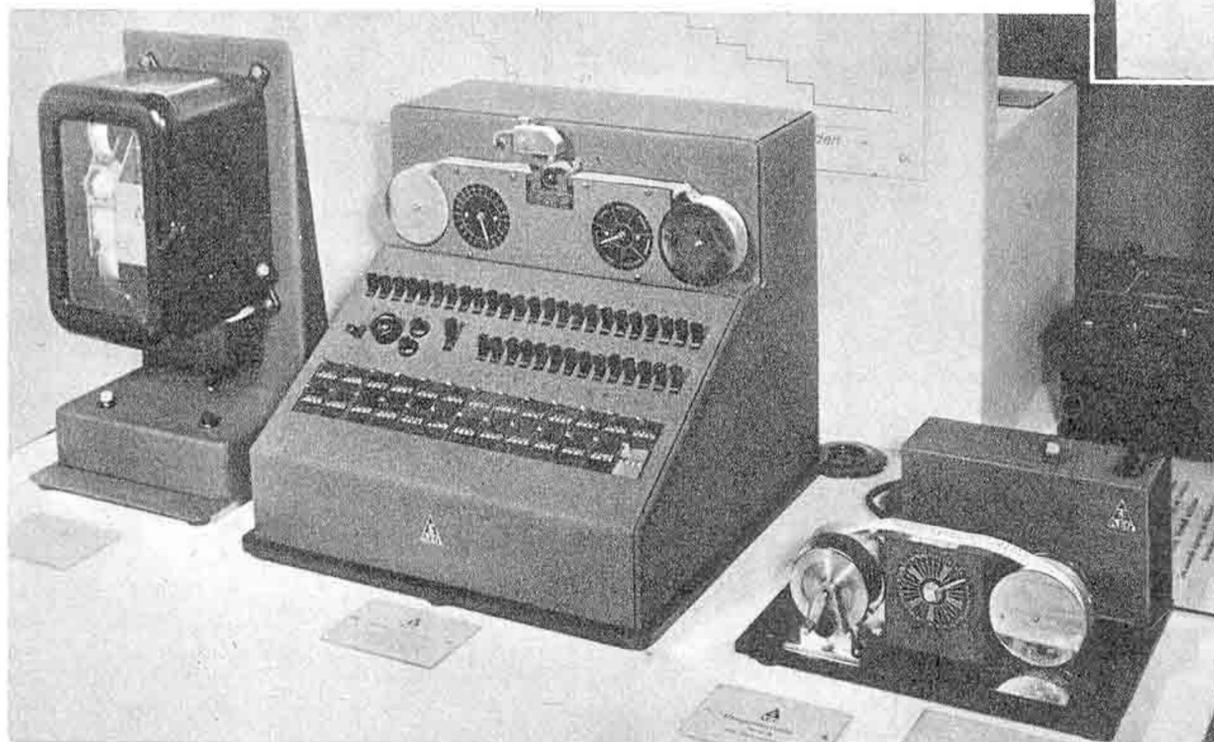
Sehr interessant ist auch das Festmengenregistrierverfahren, das durch die Einführung der „Festmenge als Registriergröße“ ermöglicht, eine unmittelbare maschinelle Aus-

wertung der Ergebnisse von Messungen, Zählungen und Registrierungen nach verschiedenen Gesichtspunkten durchzuführen. Ein Gerät für elektronische Kurzzeitmessung sehr hoher Genauigkeit ergänzt das vielseitige Programm der AEG.

Die Firma Friesseke & Hoepfner hat sich u. a. auf die Herstellung von Geiger-Müller-Strahlungsmeßgeräten spezialisiert. Der Typ FH 44 gestattet, die Impulszahl am Zählwerk un-



Elektronische Motorsteuerung



mittelbar ohne Umrechnung abzulesen. Weitere Vorteile sind: 100fache elektronische Untersuchung der Impulse, dadurch höchste Zählgeschwindigkeit; hochfrequente Erzeugung der Hochspannung für das Zählrohr mit genauen Einstell- und Ablesemöglichkeiten; Impulshöhenbegrenzerstufe in der Eingangsschaltung usw. Das Gerät ist vielseitigst zu verwenden.

Eine Weiterentwicklung des FH 44 ist das FH 45, das kein Zählwerk, sondern ein integrierendes Zeigergerät enthält. Man kann an das Gerät eine schreibende Registriereinrichtung zur Aufzeichnung zeitlich schwankender

Links: Geräte für das Festmengen-Registrierverfahren

Registriersteuerung für Papierverarbeitung

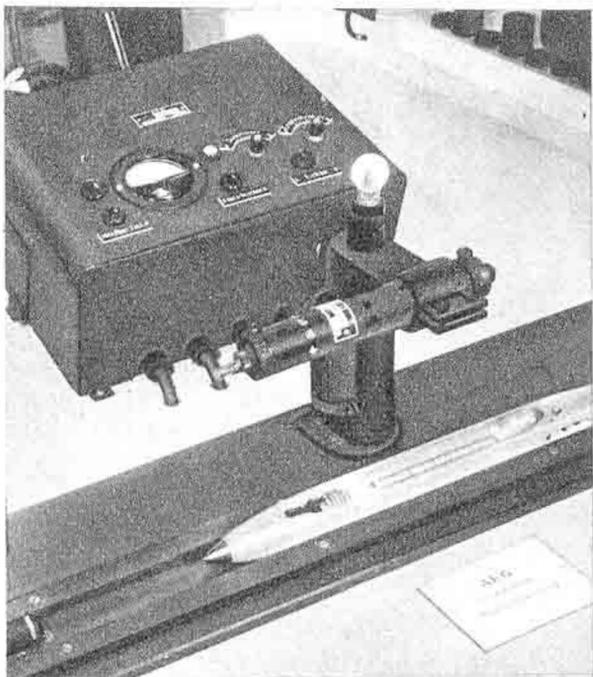
Strahlungsintensitäten anschließen. Für die Werkstoffprüfung besonders interessant ist das Strahlungsmeßgerät FH 46, mit dem man laufend die Dicken von Folien, Papier usw. prüfen kann. Auch als Steuergerät für den Flüssigkeitsstand in Höchstdruckbehältern ist es verwendbar.

Ein sehr interessantes Gerät ist auch das Elektronenstrahl-Multiscop der Fa. Dr.-Ing. Klein. Es dient zur Sichtbarmachung von max. 50 Meßvorgängen, z. B. Temperatur, Feuchtigkeit, Druck, Federkraft, Geschwindigkeit usw. Besonders dürfte sich das Gerät als Temperatur- und Feuchtigkeitsmesser in der Papier-, Textil- und chemischen Industrie, im Mühlenbetrieb usw. einsetzen lassen. Durch schnelle Abtastung der Meßstelle und Schreibung der Meßwerte ist eine leichte Kontrollmöglichkeit gegeben. Sollen mehr als 50 Meßstellen eingesetzt werden, so kann dies durch Verwendung von Gruppenwählern durchgeführt werden. Verwendet wird eine Braunsche Röhre DN 16/2 mit Nachleuchtschirm.

Die Neukonstruktion der Firma Siemens, der Holzfeuchtemesser, dürfte sich ebenfalls in kurzer Zeit, wie alle übrigen Siemensfabrikate, durchsetzen. Er ist überall dort angebracht, wo genaue Feuchtigkeitsbestimmungen von Holz zu treffen sind. Der Feuchtigkeitsgrad ist sofort in % ablesbar. Mehrere Meßelektroden machen dieses Gerät besonders vielseitig.

Auch eine andere Firma zeigte elektronische Feuchtigkeitsmeßgeräte, die in Arbeitsgemeinschaft mit einer österreichischen Firma gefertigt werden. Es handelt sich dabei um schon ältere Erzeugnisse, die z. T. verbessert wurden. Auch diese Geräte dienen zur Messung des Feuchtigkeitsgehalts von Holz, Zellstoff, Papier usw. Der Typ CMB wurde speziell zur Messung des Feuchtegehalts von Getreide, Ölsaaten, Nahrungsmitteln usw. entwickelt.

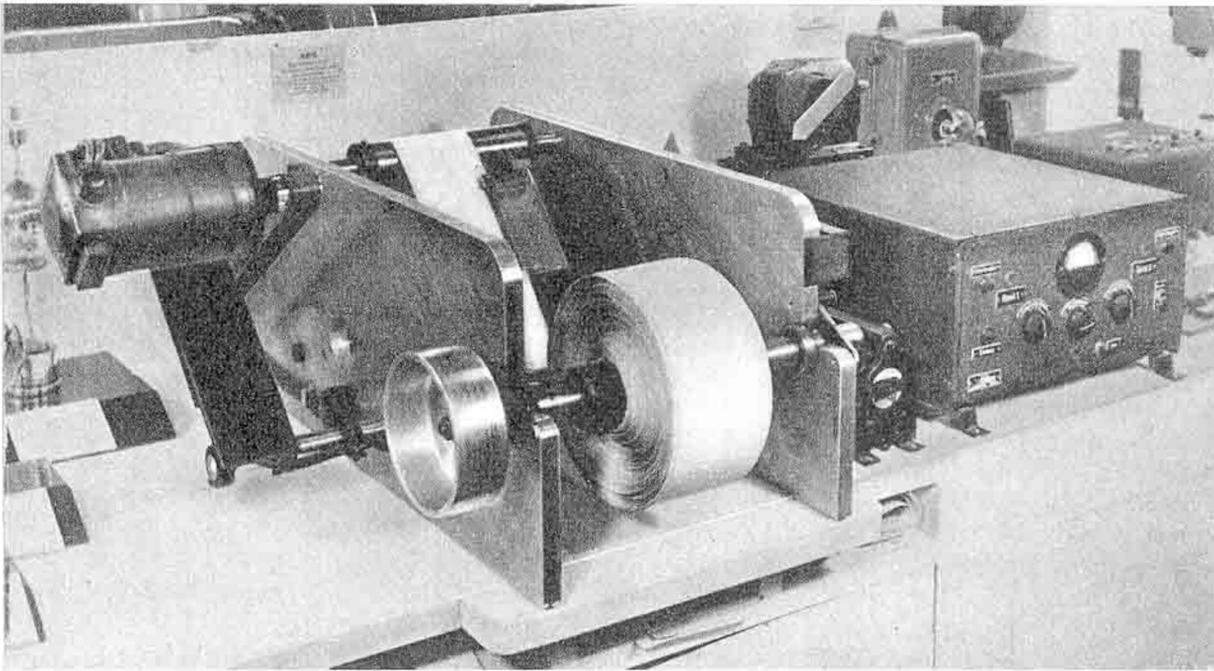
Einen besonderen Raum auf der Ausstellung nahmen auch die von verschiedenen Firmen gezeigten HF-Härtungs- und HF-Schweißgeneratoren ein. Auf einem Stand der Lehrenfabrik Rissen GmbH. sah man den Philips 6-kW-HF-Generator. Lorenz und Telefunken zeigten die Schweißung von Igelit mit Hilfe von HF-Generatoren. In Zusammenarbeit mit der Firma Lorenz stellt Pfaff eine Kunst-



Lichtelektrische Webstuhlsteuerung

stoffschweißmaschine her, die ähnlich wie eine Nähmaschine ausgebildet ist, und mit der wasser- und luftdichte Nähte an Kunststoff-Folien ausgeführt werden können. Interessant ist auch, daß man mit Hilfe derartiger Maschinen Knopflöcher auf einfache Art und Weise „nähen“ kann.

Ein neues Gebiet eroberte sich die Elektrotechnik mit Hilfe der Infrarot- und Röhrenstrahler. Die AEG hat für Trockenzwecke einen Röhrenstrahler entwickelt, der bei einer aufgenommenen Leistung von 1000 W bei 220 V ungefähr 2100 °K Temperatur be-



sitzt und sein Strahlungsmaximum bei 12 000 A Einheiten hat. Die Trockenzeit kann bis zu 90 % verkürzt werden.

Werner & Pfleiderer führt eine Spezialanlage mit Infrarotdunkelstrahlung vor zur automatischen Tauchlackung, Trocknung und Kühlung von Werkstücken. Die Trockenzeit des Geräts ist regulierbar von 4 bis 12 Minuten. Es ist klar, daß man alle Arten von

Trocknungen mit Hilfe der Infrarotstrahlen ausführen kann.

Als Sondergebiet, zwar nicht zur Elektronik gehörend, sei noch erwähnt der neue Fernschreiber 68 der Firma Siemens mit eingebautem Lochstreifensender und Empfänger. Durch diese neue Maschine gelang es Siemens, den Umfang der Anlage auf ein Drittel zu vermindern.

ELEKTROMEDIZIN

War im Vorjahr auf der hannoverschen Exportmesse eine Reihe von Firmen anwesend, die sehr viele elektro-medizinische Geräte, vor allem Ultraschallanlagen, ausstellten — man war versucht, sogar von einer Inflation derartiger Geräte zu sprechen —, so sah man in diesem Jahr nur die wirklichen Spitzenfabrikate der alteingeführten Firmen. Viele Fabriken hatten auch ihre Erzeugnisse auf dem kurz vorher abgehaltenen elektro-medizinischen Kongreß in Wiesbaden gezeigt und sind, da sie dort mit den wirklichen Fachkreisen in Berührung kamen, nicht mehr nach Hannover gegangen. Die ATLAS-Werke, Bremen, führten ihr umfangreiches Programm vor, vor allem den neu herausgebrachten Universal-Doppel-Elektrokardiograf mit Vollnetzanschluß. Zur sicheren Auswertung der EKG-Kurven ist die zusätzliche Schreibung des Herztones erwünscht, und zwar müssen EKG- und Herzton-Kurve gleichzeitig aufgezeichnet werden. Der Doppel-Elektrokardiograf EM 29 stellt eine Weiterentwicklung auf dieser Grundlage dar. Besonders durch die Hinzunahme der Venenpuls-Registrierung und die Möglichkeit, auch den intrakardialen bzw. arteriellen oder venösen Blutdruck fortlaufend aufzuzeichnen, ist eine universelle Apparatur entstanden.

Das Hochfrequenz-Chirurgiegerät Elmatom hat sich seiner vielseitigen Verwendung wegen ebenfalls gut eingeführt.

Das Elektro-Institut Bredeneek, das ursprünglich ausschließlich für die Schaffung von elektro-medizinischen Geräten gegründet wurde, zeigte das Hochleistungsgerät „Megatest“ für elektrische Reizstrom-Diagnostik und -Therapie sowie das Universalgerät „Neurotest“, ebenfalls für Elektrophysik und Elektrodagnostik. Die moderne Elektrodagnostik bzw. -Therapie benötigt in steigendem Umfang neben den galvanischen Strömen auch periodische und einmalige Reizströme. Die Dauer dieser Ströme schwankt zwischen sehr kurzen und sehr langen Zeiten. Auch die Frequenz soll in möglichst weiten Grenzen veränderbar sein. Alle diese Forderungen werden in dem Gerät Megatest bzw. Neurotest erfüllt.

Frieseke & Hoepfner hat das Geyger-Zählrohr-Strahlungsmeßgerät weiterentwickelt und gibt dem Arzt mit dem Typ FH 41 ein

Hilfsmittel in die Hand, um Strahlenintensitäten von künstlichen und natürlichen Isotopen in Medizin, Biologie und Chemie zu messen. FH 41 ist universell verwendbar. Außer der ablesbaren Impulsanzeige am Zählwerk selbst ist auch eine akustische Anzeige durch einen kleinen Lautsprecher vorgesehen.

Das von der Firma Lorenz herausgebrachte Gerät Celostat hat sich seiner umfangreichen Verwendungsmöglichkeiten wegen schon recht gut bei Neurologen, Internisten und praktischen Ärzten eingebürgert. Der auf der Ausstellung gezeigte Celostat II ist noch etwas vielseitiger und handlicher in seinen Abmessungen. Er kann für die Galvanisation, Faradisation, Schwellstrom-Endoskopie und Kaustik im weiten Umfang verwendet werden. Der Dermolux-Röntgenapparat der Firma Seifert dient für die Grenzstrahl-, Kontakt- und Oberflächentherapie des Dermatologen. Das Gerät enthält eine Spezial-Weichstrahlröntgenröhre mit Berylliumfenster und ist von 5... 50 kV, von 0... 20 mA stufenlos regelbar.

Die Elektrophysikalischen Werkstätten, Berlin-Tempelhof, haben ein ganz kleines KW-Gerät für den Transport gebaut, das dem Arzt ohne weiteres erlaubt, Behandlungen am Krankenbett selbst vorzunehmen. Die „Thermette“ ist durch DRP und Auslandspatente geschützt. Die Elektrophysikalische und Elektromedizinische Geräte-Fabrik A. Cl. Hofmann entwickelte einen Elektrokardiografen EPHYGE, der einige Vorteile gegenüber älteren derartigen Geräten aufweist. Vor allem dürfte die direkte Beobachtungsmöglichkeit der Herzkurven in der Braunschen Röhre interessant sein. Das Gerät arbeitet ohne Abschirmmaßnahmen im Aufnahmezimmer oder kann auch, da es verhältnismäßig klein und leicht ist, an das Krankenbett selbst gebracht werden. Wie wir erfahren, baut die Firma das Gerät nicht selbst, sondern gibt Fabrikationslizenzen ab. Von verschiedenen Firmen wurden Schwerhörigergeräte in sehr guter Ausführung gezeigt, die z. T. mit Hivac-, z. T. mit amerikanischen Miniaturröhren bestückt waren. Wie uns von einigen Fabrikanten mitgeteilt wurde, besteht die Absicht, in Zukunft die von der Firma Philips Valvo Werke GmbH, Hamburg, hergestellten Kleinströhren zu verwenden.

denjenigen, der mit diesem Sender auf dem 10-m-Band keinen Telegrafiebtrieb machen will, sei empfohlen, die am Stromversorgungsstecker Stift 5 angelötete Leitung 14 auf den Stift 2 und damit an O zu legen. Dadurch wird der Stift 5 für die neue Anodenspannungszuführung frei. Für Grafiebtrieb in der ursprünglichen Schaltung wäre allerdings eine gesonderte Anodenspannungszuführung für die PA-Stufe erforderlich. Den Sender voll mit hoher Anodenspannung zu betreiben und die Spannungsverminderungen für den ECO und das Schirmgitter der PA durch Vorschaltwiderstände zu bewirken, ist nicht

Koaxialkabel ist etwa $\frac{1}{4}$ Windung höher als die mit Lötspunkt 33 bezeichnete Anzapfung. Da in dem PA-Spulenkörper noch Löcher für das Einziehen einiger Anzapfungsdrähte frei sind, dürfte es keine Schwierigkeiten machen, entsprechende Anzapfungen vorzunehmen. Die Spule 49 sollte bei Betrieb mit Dipolanordnungen entfernt werden, weil sie unnötig Leistung verschluckt.

Als weitere Änderung wäre zu empfehlen, auf die Umschaltung der Antenne im Gerät zu verzichten und die Antennenzuführung nach Abb. 4 von der Buchse 51, Punkt 37, unmittelbar an das Amperemeter 50, Punkt 36, zu legen, weil diese Leitungsführung recht viel Leistung verschluckt. Ein Versuch wird zeigen, daß z. B. die Empfangslautstärke bis zu einer S-Stufe steigt, wenn man die Antenne anstatt über den Schalter im Sender direkt an den Empfänger legt.

Als wesentliche Änderung sei die Umschaltung der Modulation des Senders zu empfehlen. Der Modulationsteil wird hierbei vollkommen abgeschaltet und kann aus dem Gerät entfernt werden. Bei Verwendung eines gesonderten Modulationsverstärkers mit Ausgangstrafo wurde der Lötspunkt 18, der kalte Anschlußpunkt der HF-Drossel 30, an die mit Mikrophon bezeichnete Buchse 54, Lötspunkt 39 an der Frontplatte, geführt. Die bisher an Erde liegende Buchse O wurde ebenfalls abgelötet und an die von ihrer Verdrahtung befreite Mittelbuchse 3 des Stromversorgungssteckers gelegt, welchem wiederum die für die PA erforderliche negative Gittervorspannung zugeführt wird. Der Katodenwiderstand der PA-Röhre wurde ebenfalls entfernt, weil die hier verwendete automatische Gitterspannungserzeugung beim Modulieren mancherlei Nachteile mit sich brachte. So schaukelt z. B. neben dem Anodenstrom auch die Spannung am Bremsgitter, die auf dem negativen Potential des Gitters 1 liegt (Katodenwiderstand und Kondensator 64), frequenzabhängig mit und bewirkt besonders in den hohen Frequenzen eine Verzerrung der Modu-

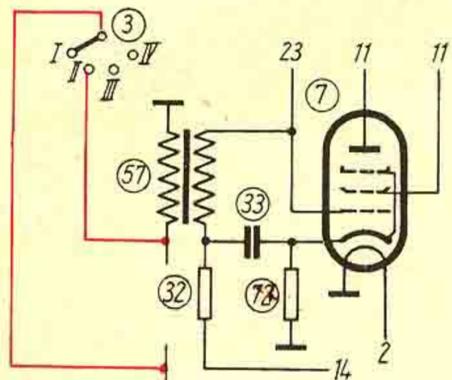


Abb. 2

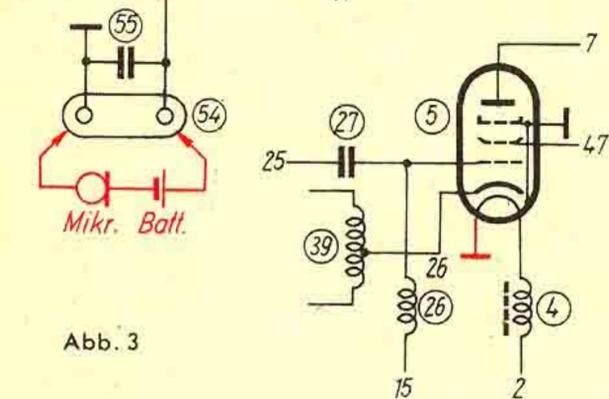


Abb. 3

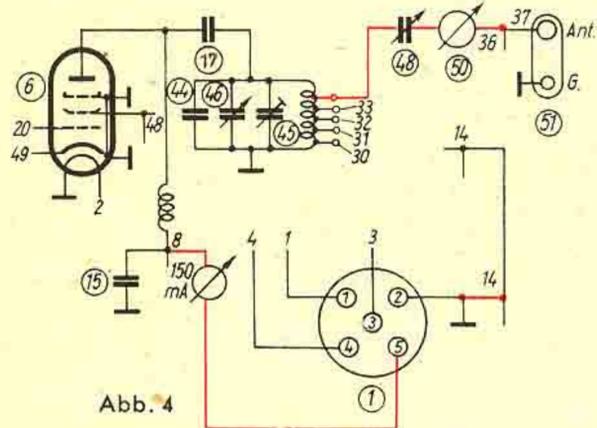


Abb. 4

ratsam, weil die hierzu erforderlichen Widerstände meist zu groß und die Arbeitspunkte der Röhren unzulässig verlagert werden.

Bei dieser Gelegenheit sei bemerkt, daß bei Leistungserhöhungen der Trimmer 45 in dem Tankkreis gewöhnlich durchschlägt, und es wird geraten, diesen von vornherein durch einen spannungsfesteren zu ersetzen, wobei es zweckmäßig ist, hierfür einen kleinen Luftdrehko zu nehmen und ihn so einzubauen, daß er zur Nachtrimmung von der Frontplatte aus zu bedienen ist.

Ebenfalls spannungsgefährdet sind die Kopplungskondensatoren 13 und 17, für welche es angebracht ist, gleichfalls solche mit höherer Prüfspannung zu wählen.

Da der Antennenkreis für eine Stabantenne von 2 m und in Verbindung mit der Verlängerungsspule 49 also für $\lambda/4$ -Betrieb vorgesehen ist, läßt sich die Antennenauskopplung im allgemeinen an den Lötspunkten 30 ... 33 wählbar auf einen Wert zwischen etwa 30 und 60 Ω einstellen. Der günstigste Wert von 72 Ω für den Betrieb an Dipolen oder über

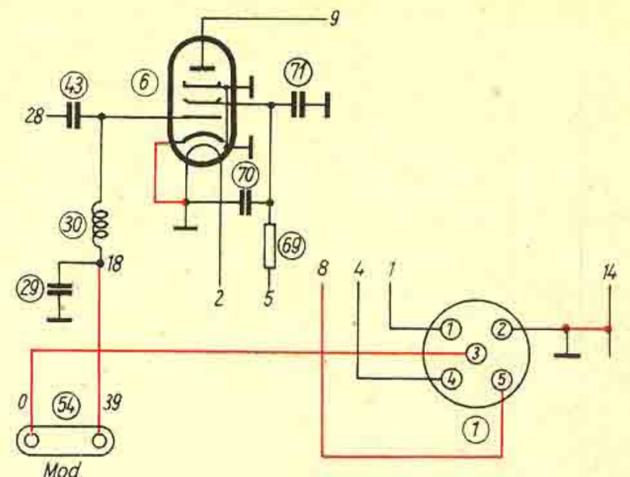
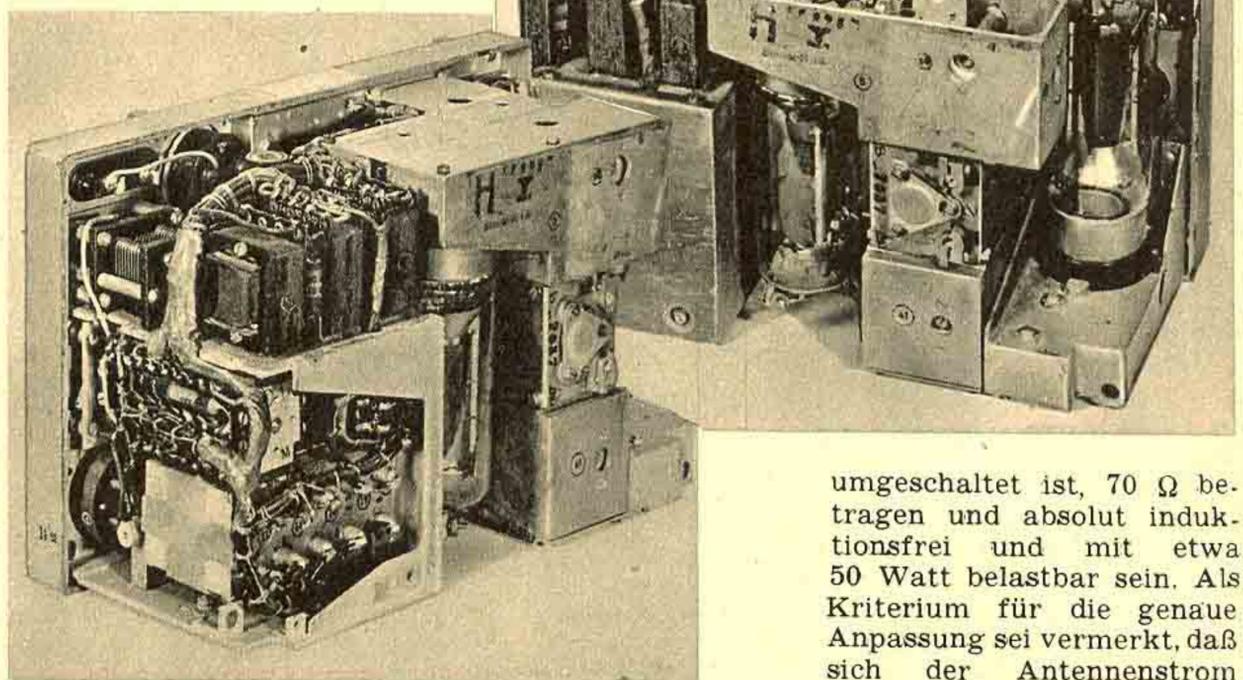


Abb. 5

RL 12 P 35 abgeraten werden muß, weil die Kennlinie des Gitters 3 bei dieser Röhre nicht modulationslinearisiert ist, und deshalb beim Modulieren u. U. erhebliche Verzerrungen auftreten können. Wer durchaus Bremsgittermodulation anwenden will, sollte nicht verfehlen, vorher in betriebsmäßiger Schaltung die Modulationskennlinie für das Gitter 3 aufzunehmen, was auch bei Verwendung der Steuergittermodulation durchaus empfehlenswert ist. Die einfachste Art dieses zu tun ist, in betriebsmäßiger Schaltung z. B. bei Steuergittermodulation die negative Gittervorspannung zwischen dem zulässigen positivsten und dem höchsterreichbaren negativsten Wert zu ändern und die dabei sich jeweils einstellenden Anodenströme zu vermerken. Es ist recht zweckmäßig, die am Antenneninstrument sich einstellenden Ströme ebenfalls zu notieren und in einer Kennlinie einzutragen. Der hierbei als Belastung des Antennenkreises — künstliche Antenne — eingeschaltete Widerstand soll in der Originalschaltung, auf Antennenanzapfungspunkt 30 geschaltet, etwa 35 Ω oder, falls die Antenne bereits auf 70 Ω



umgeschaltet ist, 70 Ω betragen und absolut induktionsfrei und mit etwa 50 Watt belastbar sein. Als Kriterium für die genaue Anpassung sei vermerkt, daß sich der Antennenstrom beim Durchdrehen der Abstimmung nur in ganz geringen Grenzen, nämlich nur um die durch die Widerstandsänderung des in diesem Kreise in Reihe liegenden Antennenabstimmendrehkos und der Antennenverlängerungsspule, ändern darf. Die bei dieser Messung erhaltenen Kennlinien müssen über einen gewissen Teil verhältnismäßig geradlinig

umgeschaltet ist, 70 Ω betragen und absolut induktionsfrei und mit etwa 50 Watt belastbar sein. Als Kriterium für die genaue Anpassung sei vermerkt, daß sich der Antennenstrom beim Durchdrehen der Abstimmung nur in ganz geringen Grenzen, nämlich nur um die durch die Widerstandsänderung des in diesem Kreise in Reihe liegenden Antennenabstimmendrehkos und der Antennenverlängerungsspule, ändern darf. Die bei dieser Messung erhaltenen Kennlinien müssen über einen gewissen Teil verhältnismäßig geradlinig

verlaufen. Die Mitte dieser Kennlinien-geraden ist der für eine einwandfreie Modulation einzustellende Arbeitspunkt. Gleichzeitig läßt sich aus der Modulationskennlinie ersehen, wie groß die Spitzenspannung der Modulationswechselspannung im Betrieb sein darf. Als Kriterium sei hier angegeben, daß für 95 % Modulation bei Gittermodulation etwa 12 ... 18 % Verzerrungen zu erwarten sind, welches einem Punkt auf dem oberen Teil der Modulationskennlinie entspricht, dessen Tangente bis zu etwa 30° vom geraden Teil abweicht, also schon im Gitterstromgebiet liegt. Diese soeben genannten Werte stützen sich auf die an diesem Gerät gemachten Messungen und können deshalb nicht ohne weiteres auf abweichende Anordnungen angewendet werden, bei denen die Voraussetzungen andere sind.

Die Aufnahme der Modulationskennlinie für Bremsgittermodulation geht im wesentlichen genau so vor sich. Lediglich die Steuergittervorspannung muß für jede Meßreihe konstant gehalten werden. Zweckmäßigerweise wird die Modulationskennlinie mehrmals bei verschiedenen Steuergittervorspannungen aufgenommen — die Steuergittervorspannungen liegen im allgemeinen 30 % weniger negativ als bei Steuergittermodulation —, um den wirksamsten Modulationspunkt zu erhalten. Es wird sich hierbei herausstellen, daß für die RL 12 P 35 eine verhältnismäßig hohe Bremsgittervorspannung und damit auch eine verhältnismäßig hohe Modulationsspannung erforderlich ist, und daß diese Modulationskennlinie in Abhängigkeit von der Steuergittervorspannung einige unangenehme Knicke aufweist — nicht bei allen RL 12 P 35 der Fall —, die zu unliebsamen Modulationsverzerrungen Anlaß geben, so daß, wenn nicht etwa für Anodenmodulation bis zu 50 Watt NF-Leistung bereitgestellt werden können, zur Steuergittermodulation geraten werden muß.

Zum Schluß seien noch die Betriebsspannungen angegeben, mit welchen an diesem Sender unter Anwendung der geänderten Schaltung die günstigsten Werte erzielt werden konnten.

Anodenspannung für die Steuerstufe und für das Schirmgitter der

Leistungsstufe auf Leitung 5 (Stecker 4) gegeben, 450 (350) Volt.

Anodenspannung der PA-Stufe (Stecker 5) 1000 (600) Volt.

Steuergittervorspannung der PA-Stufe (Stecker 3) —120 (—85) Volt.

HF-Scheitelwert am Steuergitter der PA-Stufe 95 (85) Volt eff.

NF-Scheitelwert am Steuergitter der PA-Stufe 30 Volt für 100 % Modulation.

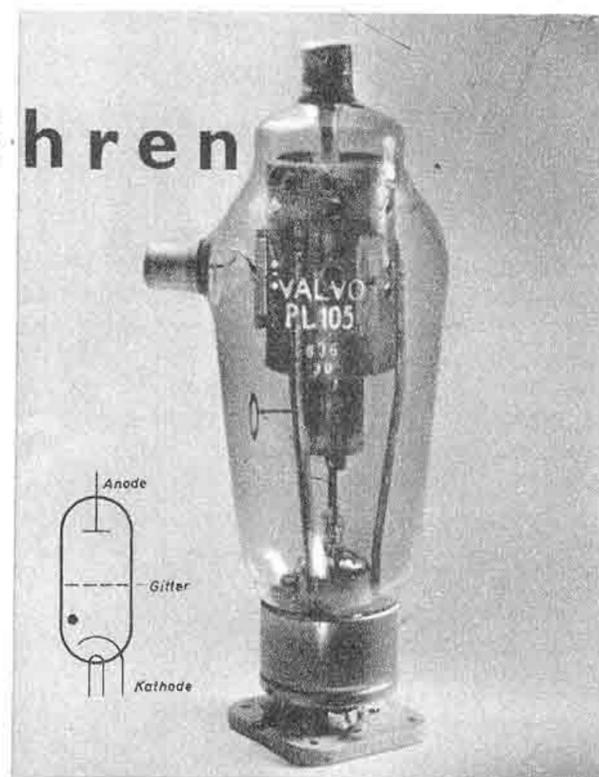
Bei Bremsgittermodulation soll die Gittervorspannung am Steuergitter —100 (—60) Volt und am Bremsgitter —300 (—200) Volt betragen. Der NF-Scheitelwert für 100 % Modulation soll dabei 300 (200) Volt nicht überschreiten. (Klammerwerte beziehen sich auf $U_a = 600$ Volt).

Die bei diesen Spannungen erzielten HF-Leistungen sind etwa 15 (10) Watt Trägerleistung und 70 (40) Watt Oberstrichleistung.

DR. R. KRETZMANN

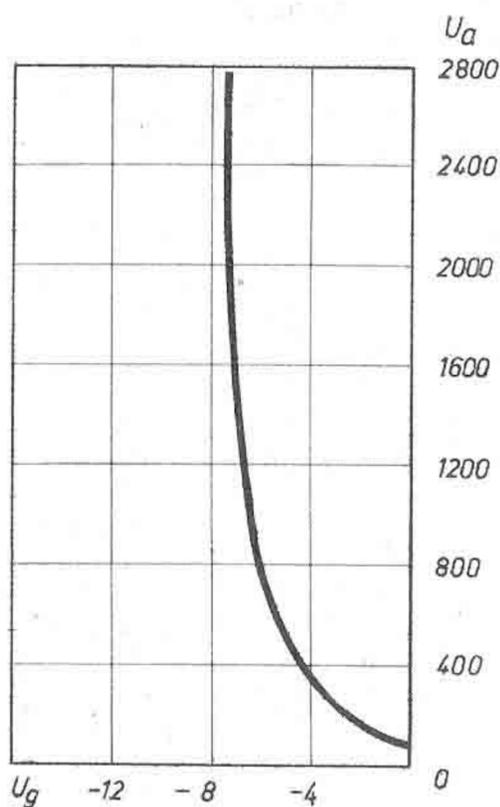
Thyratronröhren

Ein wesentliches Element der industriellen Elektronik ist die Thyatronröhre, die dank ihrer fast unbegrenzten Verwendungsmöglichkeiten als gesteuerter Gleichrichter, als Relais und in Wechselrichterschaltungen in den letzten Jahren eine umfassende Bedeutung gewonnen hat. Ehe daher im Rahmen dieser Artikelreihe einzelne Beispiele aus dem Gebiet der Elektronik behandelt werden, erscheint es angebracht, in einem besonderen Abschnitt die wichtigsten Eigenschaften dieser Röhrenart zu behandeln. Die Bezeichnungen „Thyatronröhre“, „Stromtor“ oder „Stromrichter“ wendet man auf Entladungsgefäße an, die mit einer Glühkatode, einem oder mehreren Gittern und einer Anode ausgerüstet sind, und deren Kolben mit einem Edelgas, mit Quecksilberdampf oder mit einer Mischung aus beiden gefüllt ist. Das für diese Röhren gebräuchliche Schaltsymbol ist in Abb. 1 dargestellt, wobei der Punkt auf die Gasfüllung hinweist. Vielfach wird die Gasfüllung auch durch Schraffur angedeutet. Durch die Gasfüllung unterscheiden sich derartige Röhren wesentlich von den aus der Rundfunktechnik her bekannten Hochvakuumröhren. Die aus der Katode austretenden Elektronen nehmen unter dem Einfluß der angelegten positiven Anodenspannung hohe Geschwindigkeiten an, so daß ihre Energie ausreicht, um die in ihrem Weg befindlichen Gasatome



Gitter vor Anlegen der positiven Anodenspannung eine genügend hohe negative Vorspannung, so wird die Ionisierung des Füllgases verhindert, und es fließt zunächst kein Strom. Wird nun die negative Gitterspannung allmählich verringert, so setzt bei einem bestimmten Wert der Gitterspannung die Ionisierung ein, und der Anodenstrom beginnt zu fließen, die Röhre hat gezündet. Zwischen Katode und Anode entsteht ein gewisser Spannungsabfall, der mit Bogenspannung bezeichnet wird, und der von der Stärke des fließenden Anodenstroms praktisch unabhängig ist. Bei den handelsüblichen Röhren liegt der Wert der Bogenspannung etwa zwischen 16 ... 32 V, je nach der Art der verwendeten Gasfüllung und der Höhe des Gasdrucks. Da der Gasdruck bei quecksilberdampfgefüllten Thyatrons eine Funktion der Temperatur ist, besteht bei diesen Röhren somit auch eine gewisse Temperaturabhängigkeit der Bogenspannung. Die in den Röhren auftretenden Verluste sind durch das Produkt aus Bogenspannung und mittlerem Anodenstrom gegeben; da die Bogenspannung meist nur wenige Prozent der Anodenspannung beträgt, ist der Wirkungsgrad gasgefüllter Röhren demnach sehr gut.

Der Zündeinsatz der Thyatronröhren erfolgt je nach der Höhe der angelegten Anodenspannung bei verschiedenen Werten der negativen Gitterspannung. In bezug auf den Zündeinsatzpunkt besteht also ein Abhängigkeitsverhältnis zwischen Anodenspannung und Gitterspannung, das man grafisch darstellt und dann die sogenannte kritische Steuerkennlinie erhält. In Abb. 2 ist als Beispiel die kritische Steuerkennlinie der Philips Thyatronröhre PL 17 dargestellt. In dem Bereich links von der Kennlinie ist die Röhre gelöscht, in dem rechts davon zündet sie. Bemerkenswert ist, daß eine Thyatronröhre zwar durch Verändern der negativen Gitterspannung vom gelöschten in den gezündeten Betriebszustand übergeführt werden kann, nicht jedoch umgekehrt. Nach einmal erfolgter Zündung wird also Strom fließen, auch wenn die negative Gitterspannung wieder wesentlich erhöht wird. Die Löschung der Röhre erfolgt erst in dem Augenblick, wo die Anoden-



beim Aufprall zu ionisieren, d. h. in ein Elektron und in ein positiv geladenes Ion aufzuspalten. Die Ionen wandern infolge ihrer positiven Ladung nach der Katode und bewirken dort eine Neutralisierung der Raumladung, so daß der sich ergebende Anodenstrom um ein Vielfaches größer ist als bei einer entsprechenden Hochvakuumröhre. Erhält das zwischen Katode und Anode liegende

spannung abgeschaltet wird oder kleiner wird als die Bogenspannung.

Nach erfolgter Löschung benötigen die Gasionen eine gewisse Zeit, um sich durch die Aufnahme von Elektronen wieder zu neutralisieren. Diese sogenannte Entionisierungszeit ist von der Stärke der Ionisation, d. h. von der Stärke des in der Zündperiode fließenden Anodenstromes, und außerdem von der Art des benutzten Füllgases abhängig. Bei Quecksilberdampfgefüllten Thyatronen liegt sie in der Größe von etwa 1000 μ sec, während sie bei Röhren mit Edelgasfüllung nur wenige Mikrosekunden beträgt, weshalb diese Röhren zum Betrieb auch bei sehr hohen Frequenzen geeignet sind. Röhren mit Quecksilberdampfzuführung können dagegen meist nur bis zu Frequenzen von etwa 500 Hz benutzt werden. Andererseits ermöglicht die Verwendung von Quecksilberdampf als Füllgas den Bau von Röhren mit hohen Sperrspannungen (bis zu etwa 15 kV) und verhältnismäßig großer Lebensdauer. Die in industriellen Anlagen und Geräten zur Verwendung kommenden Thyatronröhren sind daher meist mit Quecksilberdampf gefüllt.

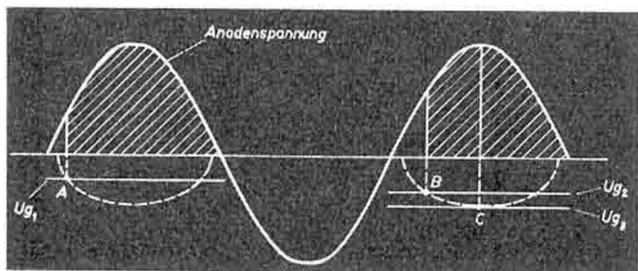
Zur Kennzeichnung der Leistungsfähigkeit wird in den technischen Daten sowohl der maximal zulässige mittlere Anodenstrom wie auch der maximale Anodenstromscheitelwert angegeben. Während der letztere mit Rücksicht auf die höchstzulässige Katodenbelastung unter keinen Umständen überschritten werden darf, stellt der Anodenstrom-

mittelwert den ständig der Röhre entnehmbaren Gleichstrom dar; er ist maßgebend für die Röhrenbelastung. Da diese in der Praxis häufig in Form von Impulsen auftritt, muß die mittlere Strombelastung über die in den technischen Daten angegebene Integrationszeitdauer berechnet werden. Wird z. B. in den technischen Daten ein maximaler mittlerer Anodenstrom von 6 A und ein Scheitelwert von 40 A sowie eine Integrationszeitdauer von 15 sec angegeben, so kann die Röhre also beispielsweise alle 15 sec entweder einen Strom von 40 A und 2,25 sec Dauer oder einen Strom von 20 A und 4,5 sec Dauer oder aber auch einen Strom von 6 A und 15 sec Dauer liefern. Impulsförmige Strombelastungen müssen also in ein Strom-Zeit-Produkt umgewandelt werden, das z. B. in diesem Falle den Wert von 90 Asec nicht überschreiten darf.

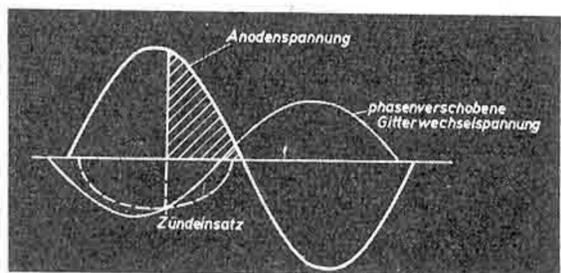
In manchen Fällen werden Thyatronröhren neben dem Steuergitter noch mit einem Schirmgitter ausgerüstet, das im Gegensatz zu Hochvakuumröhren meist auf Katodenpotential liegt. Durch die Einführung des Schirmgitters wird der im gesperrten Zustand zum Steuergitter fließende Strom stark verringert, so daß die Einschaltung hoher Widerstände im Steuergitterkreis möglich ist, ohne daß durch den fließenden Strom eine unerwünschte Verschiebung des Zündzeitpunktes erfolgt. Außerdem bewirkt das Schirmgitter eine Verkleinerung der Kapazität zwischen Anode und Steuergitter, und schließlich ist es möglich, die Steuerkennlinie durch Verändern der Schirmgitterspannung in gewissen Grenzen zu verschieben. Ferner kann das Schirmgitter als zusätzliches Steuerorgan zur Einleitung der Zündung benutzt werden. — In Abb. 3 ist die Philips Thyatronröhre PL 105 als Beispiel für die handelsübliche Ausführung dargestellt.

In den weitaus meisten Fällen der Verwendung von Thyatronröhren werden diese als Gleichrichterventil geschaltet und mit Wechselspannung betrieben. An ihrer Anode liegt also eine, entsprechend der Sinusfunktion veränderliche, Spannung, wie sie in Abb. 4 dargestellt ist. Liest man für jeden Momentanwert der Anodenspannung den zugehörigen negativen Gitterspannungswert gemäß der Steuerkennlinie ab und trägt ihn in Abb. 4 ein, so erhält man für die sinusförmige Anodenspannung die sich ergebende Zündkennlinie der Röhre. Eine negative Gittergleichspannung von der in Abb. 4 dargestellten Größe U_{g1} schneidet die Zündkennlinie im Punkt A, so daß also in diesem Augenblick die Röhre zündet und während des Restes der positiven Anodenspannungshalbwelle Strom fließt. Wählt man die Größe der negativen Gittervorspannung mit U_{g2} , so wird die Zündkennlinie im Punkt B geschnitten, und man erkennt, daß die Zeit, während der die Röhre Strom durchläßt, kürzer ist als im ersten Falle. Da die schraffierte Fläche ein Maß für die von der Thyatronröhre jeweils durchgelassene und dem Verbraucher zur Verfügung stehende Leistung ist, erkennt man, daß durch Wahl verschieden großer negativer Gitterspannungen z. B. ein mit diesen Röhren bestückter Gleichrichter beliebig geregelt werden kann.

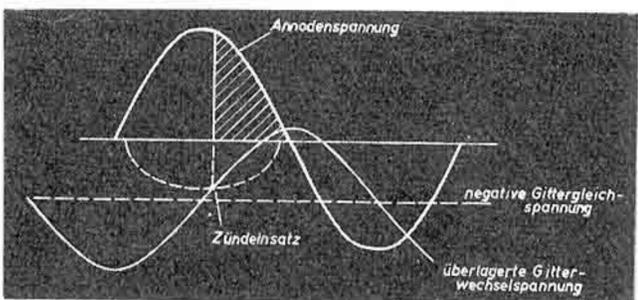
Gleichzeitig ist aber auch ersichtlich, daß man durch negative Gittergleichspannungen äußerstenfalls bis zum Punkt C regeln, d. h. also eine Verzögerung des Zündzeitpunktes um höchstens 90° erzielen kann. Um den Regelbereich auf 180° auszudehnen, verwendet man daher in der Praxis statt einer Gittergleichspannung eine Gitterwechselspannung, die gegenüber der Anodenwechselspannung je nach dem gewünschten Zündzeitpunkt in der Phase verschoben ist. Manchmal wird auch eine negative Gleichspannung mit



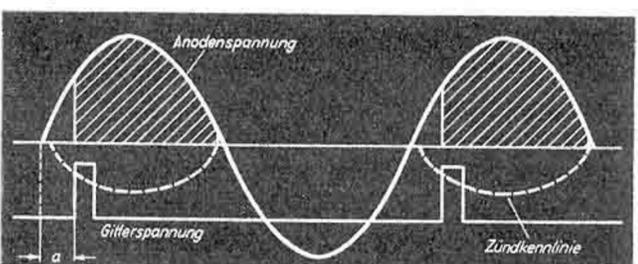
4



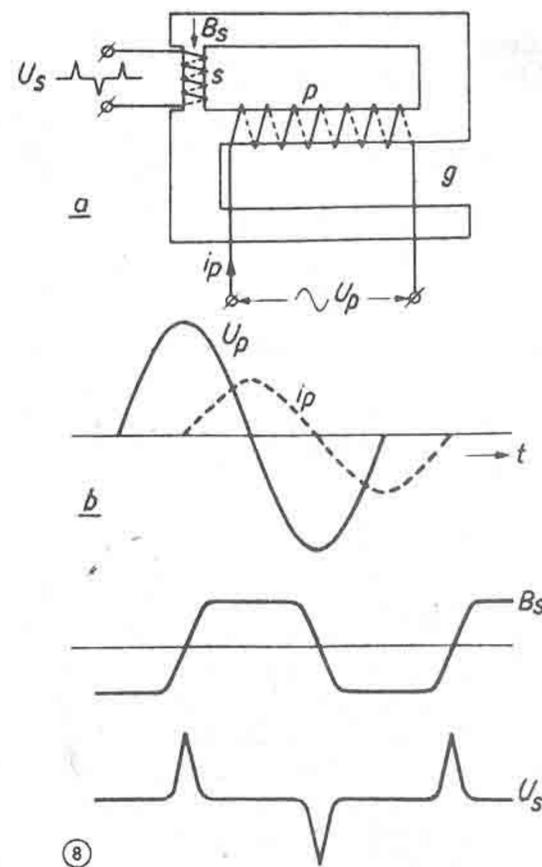
5



6



7

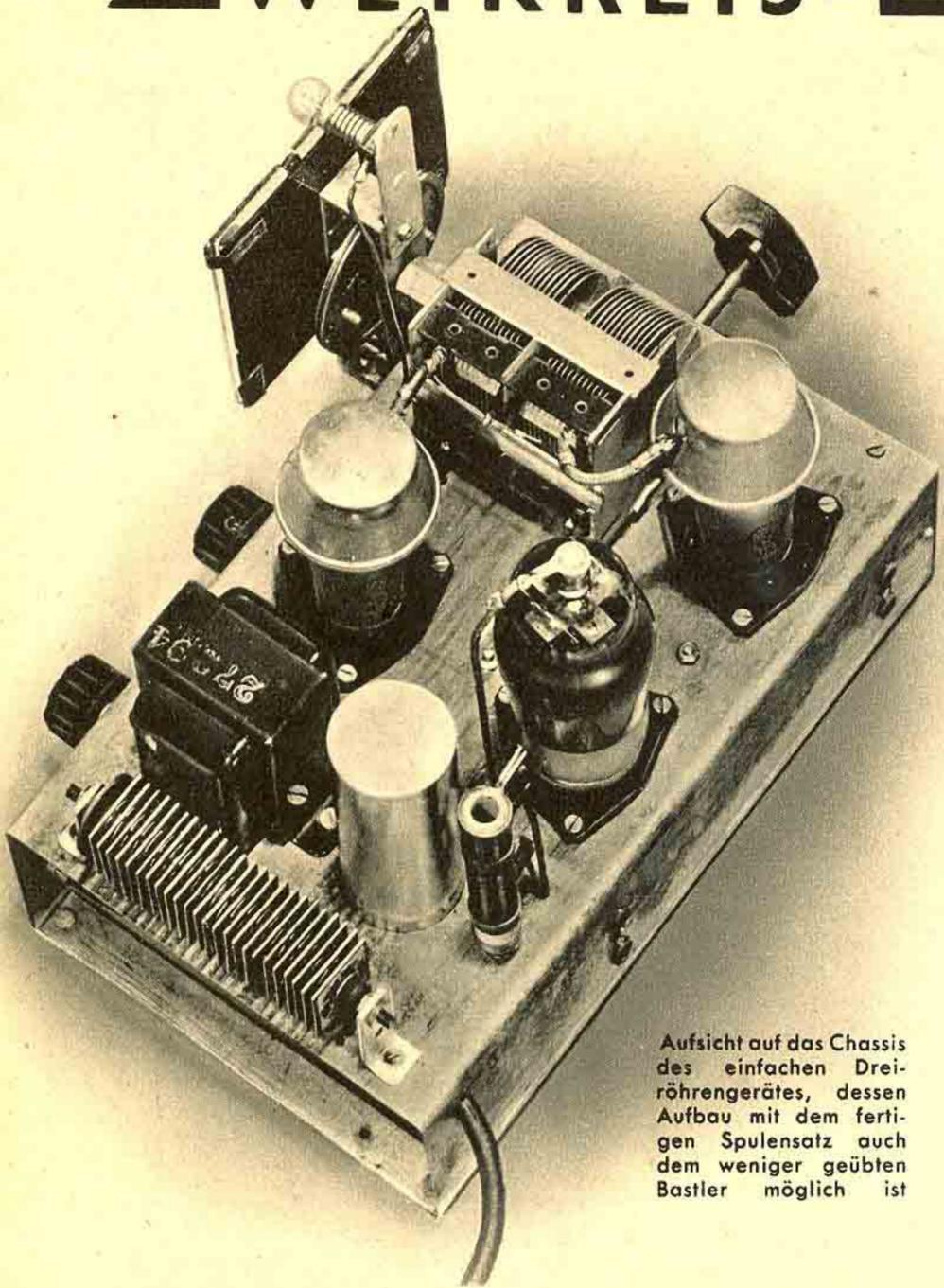


8

überlagerter, phasenverschobener Gitterwechselspannung angewendet. Beide Fälle sind in den Abb. 5 und 6 dargestellt, so daß sich eine weitere Erläuterung erübrigt.

Häufig reicht die Steuerung mit sinusförmiger Gitterwechselspannung zwecks Erzielung eines genau definierten Zündzeitpunktes nicht aus. In diesem Falle erfolgt die Zündung durch Impulse, die gegenüber der Anodenwechselspannung entsprechend phasenverschoben sind (Abb. 7). Die Impulse werden durch einen besonderen Transformator erzeugt, der in Abb. 8 schematisch dargestellt ist. Er besitzt neben der Primärwicklung p eine Sekundärwicklung s, deren Kernquerschnitt klein gegenüber dem der Primärwicklung ist, so daß schon bei geringer Feldstärke in der Primärspule die Sättigung eintritt. Die weitere Erhöhung der magnetischen Induktion wird durch den Nebenschluß mit dem Luftspalt g aufgenommen. Die in dem Kern der Sekundärspule auftretende magnetische Induktion B_s hat den in der Abbildung dargestellten Verlauf, woraus sich die sekundärseitig auftretende impulsförmige Spannung ergibt. Nachdem in dem vorliegenden Artikel etwas Grundsätzliches über die Wirkungsweise der Thyatronröhren gesagt wurde, sollen in späteren Aufsätzen verschiedene Beispiele aus dem Gebiet der industriellen Elektronik behandelt werden, worin auf diese Ausführungen Bezug genommen werden wird.

ZWEIKREIS-EMPFÄNGER FÜR A

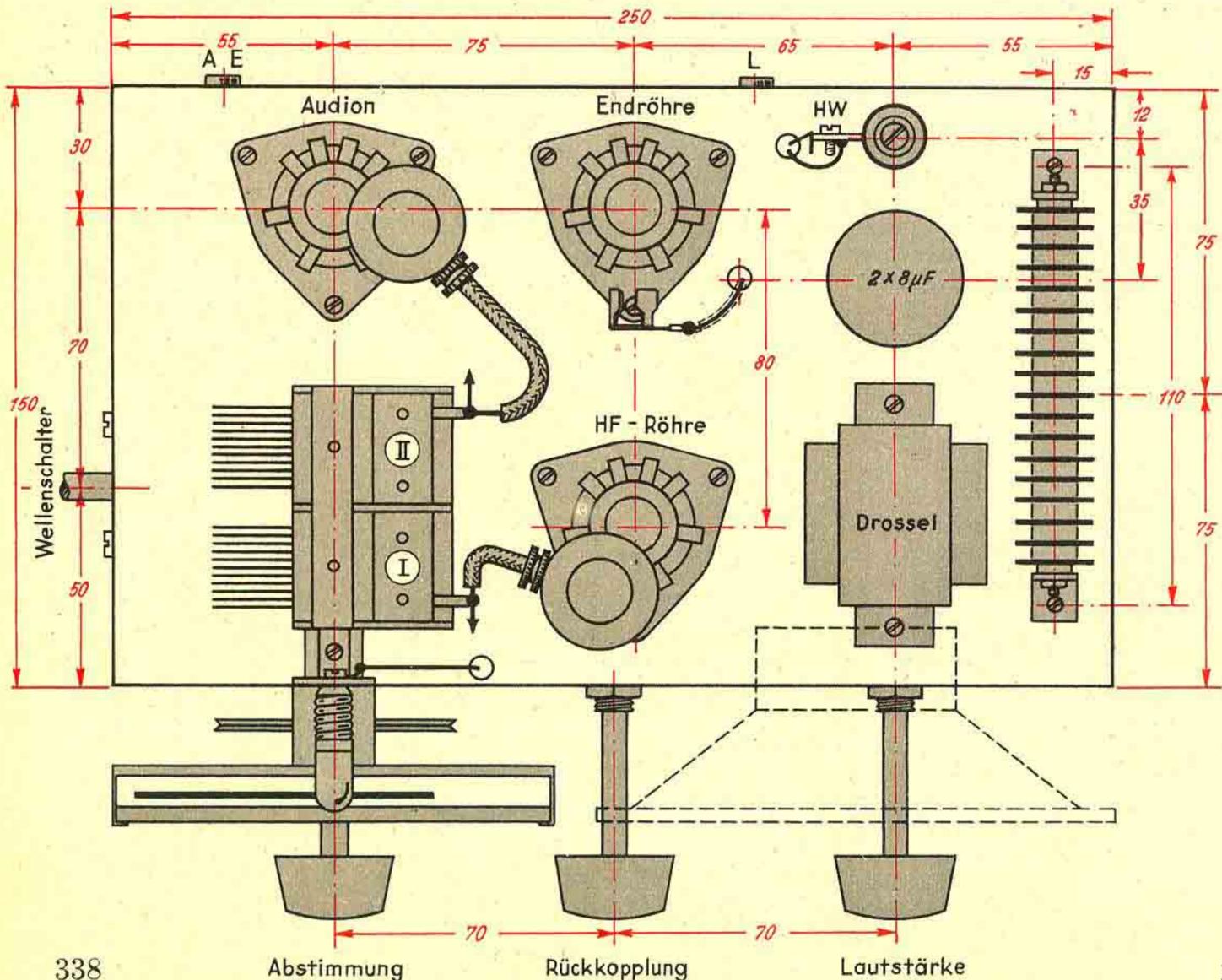


Aufsicht auf das Chassis des einfachen Dreiröhrengerätes, dessen Aufbau mit dem fertigen Spulensatz auch dem weniger geübten Bastler möglich ist

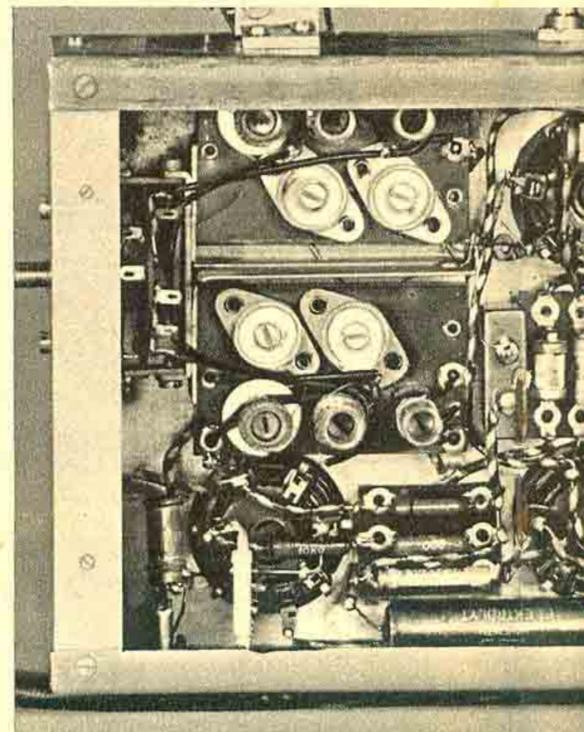
Obwohl der bekannte Bandfilter-Zweikreiser als ausgesprochenes Bastelgerät überaus große Verbreitung gefunden hat, ist nicht zu übersehen, daß die normale Bauform eines Zweikreis-Geradeempfängers doch etwas leistungsfähiger ist. Die Konstruktion eines solchen Gerätes ist natürlich schwieriger, weil die Kopplungsverhältnisse zwischen den Stufen kritischer sind. Immerhin kann der Bastler mit den im Handel befindlichen normalen Zweikreis-Spulensätzen kaum etwas falsch machen, wenn beim praktischen Aufbau auf möglichst kurze HF-Leitungen geachtet wird.

Das hier skizzierte Gerät ist ein Ausführungsbeispiel für einen einfachen Zweikreis-Empfänger, der auch an einer Behelfsantenne gute Empfangsleistungen ergibt. Neben dem handelsüblichen Zweikreis-Spulensatz wurde im Gerät absichtlich eine leistungsfähigere Endröhre verwendet. Für besondere Zwecke ist der Anodenanschluß der UBL 3, deren Diodenstrecken mit Katode zu verbinden sind, an ein Buchsenpaar auf der Rückseite des Chassis geführt. Soll der Empfänger nur als Hörgerät verwendet werden, so genügt an Stelle der UBL 3 ohne weiteres eine kleinere Endröhre, beispielsweise also die UL2. Zweckmäßig wird man dann, wie es auch im Aufrißplan gezeichnet ist, den Lautsprecher unmittelbar am Chassis bzw. im Gehäuse befestigen. Aus dem Schaltbild geht hervor, daß in der Verdrahtung nur zwei Leitungen abgeschirmt zu verlegen sind. Außerdem empfiehlt es sich, zumindest für die HF-Pentoden, abgeschirmte Gitterkappen zu verwenden. Dabei kann die Audionkombination in der Kappe der UF6 Platz finden. Im materialsparenden Allstromnetzteil wird die Sicherung zur Skalenbeleuchtung ausgenutzt. Der gesamte Stromverbrauch des Gerätes beträgt etwa 37 Watt an 220 V Netzspannung.

C. M.



Links: Im Aufrißplan ist der Platzbedarf für einen Kleinlautsprecher gestrichelt angegeben. Unten: Verdrahtungsansicht im Chassis



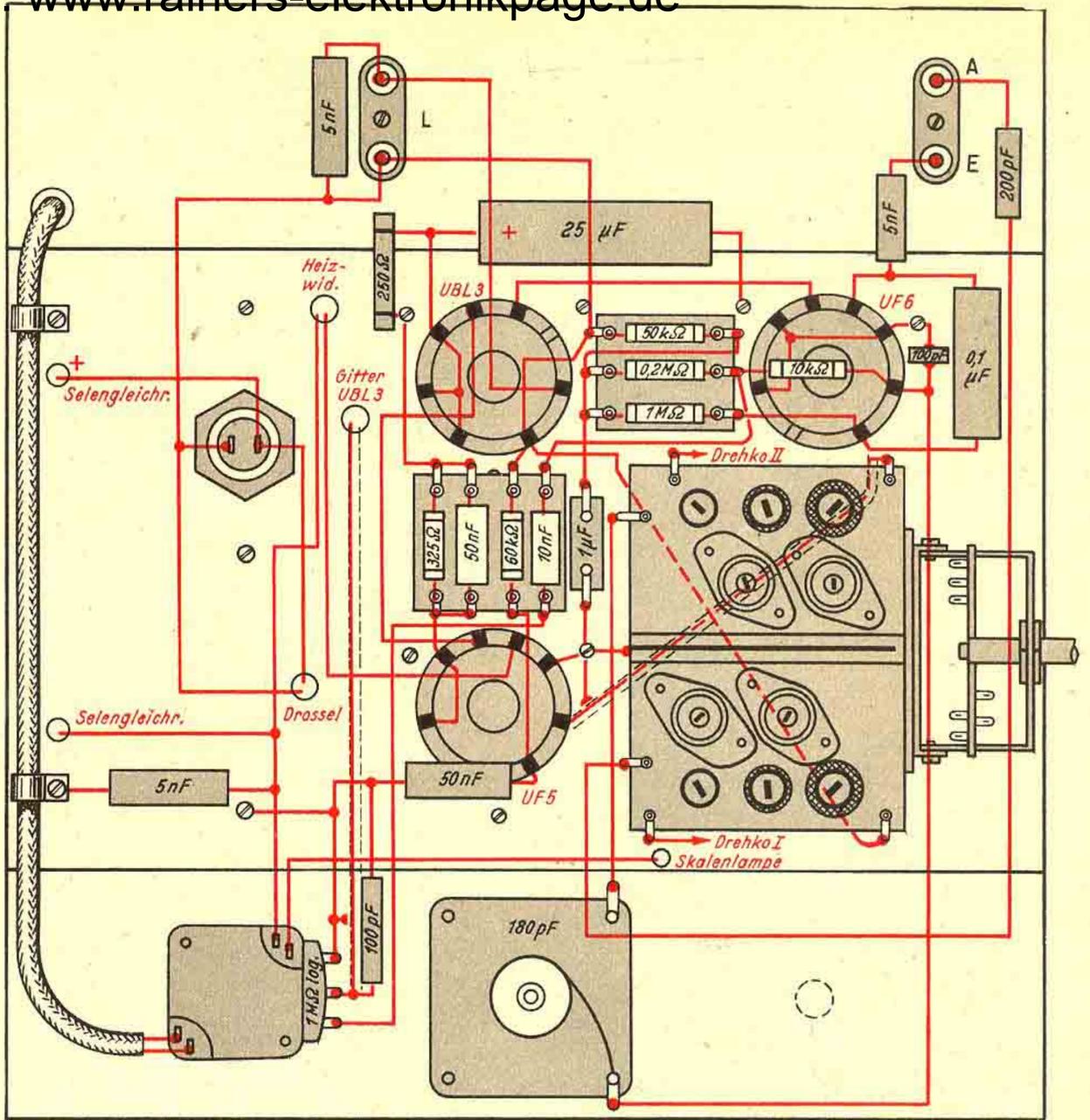
Schaltbild des Allstrom-Zweikreis-Empfängers. S 30-V-Bereich am 220 V Wechselstromnetz geme regelung kann in der Katode der UF5 bei

ALLSTROM

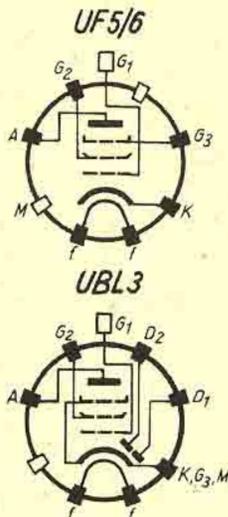
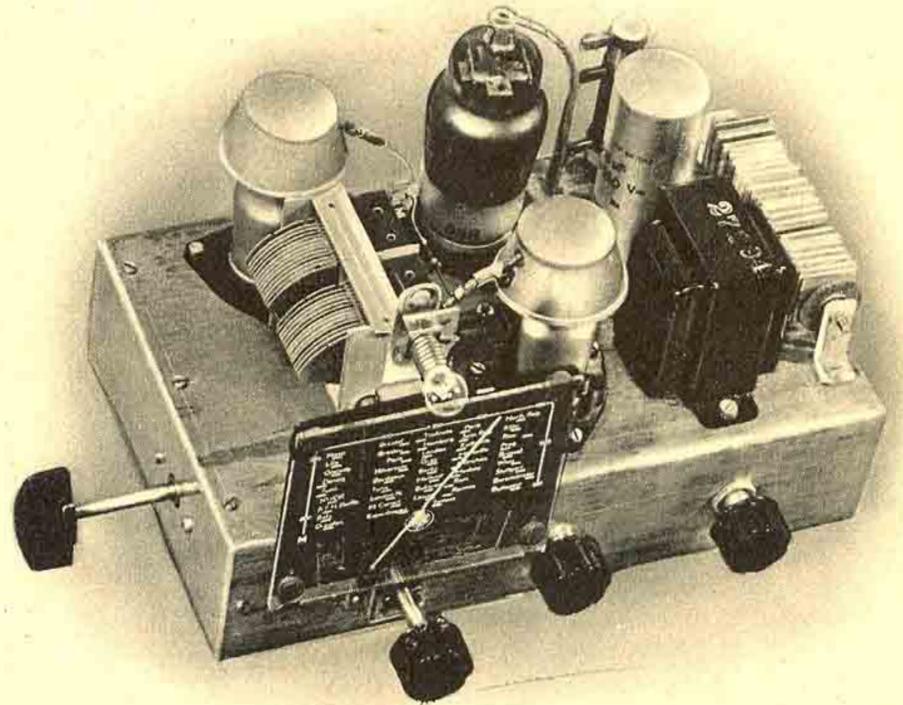
Liste der verwendeten Einzelteile

Anzahl	Einzelteil	Größe
1	Zweikreis-Spulsatz	HMS
1	Doppeldrehkondensator	2 x 500 pF (K.S.)
1	Potentiometer m. Schalter	1 Mohm log. (Elap)
1	Rückkopplungsdrehko	180 pF (Elog)
1	Selengleichrichter	220 V 60 mA (SAF)
1	Doppelelektrolyt	2 x 8 µF 500 V
1	Netz-drossel	10 H 50 mA
1	Heizwiderstand	1,4 kohm 15 W
3	Rollblockkondensatoren	100 pF
1	dito	200 pF
3	dito	5 nF
1	dito	10 nF
2	dito	50 nF
1	dito	0,1 µF
1	MP-Becherkondensator	1 µF
1	Niedervolteko	15 µF 20 V
1	Schichtwiderstand 0,5 Watt	250 Ω
1	dito	325 Ω
1	dito	10 kΩ
1	dito	50 kΩ
1	dito	60 kΩ
1	dito	0,2 MΩ
1	dito	1 MΩ
1	dito	2 MΩ
1	HF-Pentode	UF 5
1	dito	UF 6
1	Endpentode	UBL 3
3	8-pol Topffassungen	
1	Aluchassis	25 x 15 x 6 cm
1	Kreisskala mit Lämpchen	24 V/0,2 A
4	Bedienungsknöpfe	30 mm Ø
2	Doppelbuchsen	
3	Lötösenleisten	
27	Schrauben	3 x 10 mm
4	dito	3 x 20 mm
29	Muttern	M 3
2	abgeschirmte Gitterkappen	
1	Gitterclip	
3 m	Schaltdraht	
50 cm	Abschirmschlauch	
2 m	Rüschschlauch	
1,5 m	Netzkabel mit Stecker	

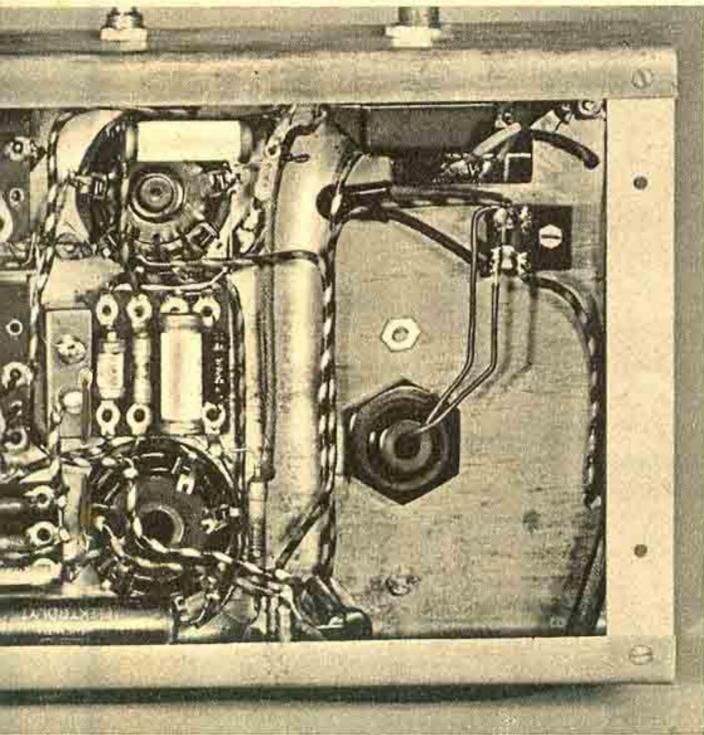
Philips Valvo, Hamburg



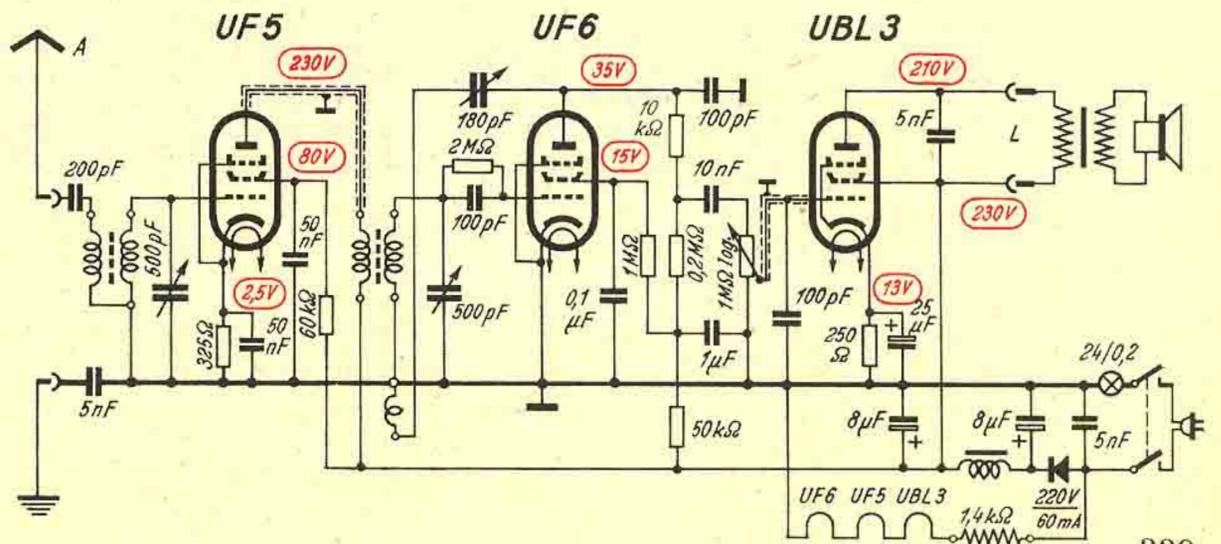
Verdrahtungsplan des Zweikreis-Empfängers
Unten: Vorderansicht des Gerätes



Sockelschaltungen der 3 Pentoden



Empfängers. Spannungen mit dem Multivi II im 300-V- bzw. 0-200-V-Bereich gemessen. Eine evtl. notwendige HF-Empfindlichkeits-er UF 5 bei X mit einem 10-kΩ-Regelwiderstand erfolgen



Bandfilter-Zweikreiser und neuer Wellenplan

Wie bei jedem anderen Gerät sind beim Bandfilter-Zweikreiser zur Umstellung auf den neuen Wellenplan drei Arbeitsgänge zu unterscheiden:

1. Frequenzumfang des MW-Bereiches vergrößern.
2. Bereich zu höheren Frequenzen verschieben.
3. Skala anpassen.

Zu 1. Bisher betrug der Frequenzumfang im MW-Bereich $500 : 1500 \text{ kHz} = 1 : 3$. Beim neuen Plan liegen die letzten Sender bei 529 kHz (Beromünster) und 1602 kHz (US-Zone). Die Umstellung wird um so schwieriger, je größer der neue Frequenzumfang sein soll. Daher gehe man nur knapp über diese Werte hinaus, und zwar auf 525 bis $1605 \text{ kHz} = 1 : 3,06$. — Der Frequenzumfang wird bestimmt durch das Verhältnis von Anfangs- und Endkapazität, und dies entspricht dem Quadrat des Frequenzverhältnisses, also:

	Alter Bereich	Neuer Bereich
Frequenzverhältnis	1 : 3	1 : 3,06
Kapazitätsverhältnis	1 : 9	1 : 9,36

Bei einer absoluten Kapazitätzunahme des Drehkondensators von 500 pF muß die Anfangskapazität beim alten Bereich $62,5 \text{ pF}$ betragen, denn

$$62,5 : 562,5 = 1 : 9.$$

Beim neuen dagegen muß sie auf $59,8 \text{ pF}$ verkleinert werden:

$$59,8 : 559,8 = 1 : 9,36.$$

Der Trimmer ist also um $62,5 - 59,8 = 2,7 \text{ pF}$ herauszudrehen. Dies wird stets ohne besondere Schwierigkeiten möglich sein. Notfalls ist der Trimmer durch einen anderen mit kleinerer Anfangskapazität zu ersetzen, z. B. Dralowid Typ 16 B 6/20. Sinnlos ist dagegen die Serienschaltung eines weiteren Trimmers. Die zusätzliche Schaltkapazität vergrößert die Gesamtkapazität mehr als die Serienschaltung herabsetzt.

Zu 2. Um die Bereichsgrenze von 500 auf 525 kHz zu verschieben, muß die Spule verkleinert werden. Rechnet man in beiden Fällen mit der gleichen Endkapazität (der Unterschied von $2,7 \text{ pF}$ fällt kaum ins Gewicht), dann verhalten sich die Selbstinduktionen ebenfalls wie die Quadrate der Frequenzen, also

$$500^2 : 525^2 \approx 1 : 1,1.$$

Die Selbstinduktion der Spule muß also, da der Kreis jetzt schneller schwingen soll, um rund 10% verringert werden. Dies läßt sich durch Herausdrehen des Eisenkernes, notfalls durch Abwickeln einiger Windungen erreichen.

Zu 3. Beim Bandfilter-Zweikreiser handelt es sich meist um Selbstbaugeräte, für welche fertige Skalenblätter mit

neuer Senderteilung schwer zu beschaffen sein werden. Ist jedoch außer der Stationsangabe eine Frequenz- oder Meterskala vorhanden, so läßt sie sich mit geringen Abweichungen an den Enden weiterverwenden und erleichtert dadurch die Orientierung nach dem neuen Wellenplan. Der Zeiger wird dazu nach der Umstellung so versetzt, daß er bei 1000 kHz (300 m) wieder mit der Skala übereinstimmt.

Praktische Durchführung der Umstellung

Bei jedem Zweikreiser bestimmt der Audionkreis die Bereichsgrenzen und die Skaleneichung. Darum ist zunächst nur der Audionkreis umzustellen.

a) Audionkreis.

Ohne Rücksicht auf den Vorkreis oder die Skala auf die neuen Endfrequenzen abgleichen.

Abgleichfrequenz 525 kHz , Drehkondensator ganz eingedreht, L-Abgleich

Abgleichfrequenz 1605 kHz , Drehkondensator ganz ausgedreht, C-Abgleich

Einstellungen wie üblich wiederholen, bis beide Punkte festliegen.

b) Vorkreis.

Vorkreis nicht in der Endstellung des Drehkondensators, sondern bei zwei weiter einwärts liegenden Frequenzen, z. B. 584 kHz (Wien neu) und 1439 kHz (Frankfurt neu), auf den Audionkreis abgleichen. Frequenzen am Prüfsender einstellen und den Empfänger mit dem Drehkondensatorantrieb darauf abstimmen. Ab-

gleichelemente des Audionkreises nicht mehr verstellen! Nur Vorkreis mit L und C auf Maximum nachgleichen.

Noch genauer als der Vorkreisabgleich mit moduliertem Prüfsender und Ausgangsmesser ist beim Bandfilter-Zweikreiser der Abgleich auf Pfeiflücke. Bei genauem Gleichlauf entzieht der Vorkreis Energie aus dem Audionkreis und bedämpft ihn dadurch. Wird der Vorkreis außer Tritt gebracht, so entfällt der Energieentzug. Der Audionkreis wird weniger gedämpft und gerät bei angezogener Rückkopplung ins Schwingen. Rechts und links vom genauen Abgleichpunkt des Vorkreises tritt also Rückkopplungspfeifen auf, während im Abgleichpunkt eine Pfeiflücke herrscht. Arbeitsweise: Audionkreis wie vorher auf Endfrequenzen abgleichen und dann auf weiter einwärts liegenden Abgleichfrequenzen abstimmen. Prüfsender unmoduliert. Rückkopplung scharf anziehen und nochmals genau auf den Sender abstimmen. Abgleicheslement des Vorkreises (L oder C) langsam durchdrehen. Es ergibt sich eine schwingfreie Zone oder Pfeiflücke (Energieentzug in Resonanznähe). Beim Weiterdrehen nach rechts oder links schwingt das Gerät. Pfeiflücke durch Anziehen der Rückkopplung so schmal wie möglich machen und den ersten Kreis ständig auf die Mitte der Pfeiflücke nachgleichen. Die Kreise sind dann bei angezogener Rückkopplung in bestem Gleichlauf, und da der Audionkreis bereits für sich auf den neuen Plan abgeglichen war, stimmt der gesamte MW-Bereich.

Langwellenabgleich

Die Änderungen durch den Mittelwellenabgleich beeinflussen den Langwellenabgleich so wenig, daß eine kurze Gleichlaufkontrolle des Vorkreises genügt. Wird dagegen der Zeiger im MW-Bereich versetzt, so ist der LW-Bereich neu abzugleichen, und zwar müssen dabei die Spulen verkleinert werden.

Abgleich ohne Prüfsender

Der Abgleich ohne Prüfsender stellt immer einen Notbehelf dar. Das Verfahren bleibt grundsätzlich gleich, jedoch ist der Audionkreis bei Fernempfang an den Enden auf 529 kHz (Beromünster) und 1602 kHz (US-Zone) abzugleichen.

Zusammenfassung

1. Audionkreis an den Enden auf 525 (529) und 1605 (1602) kHz abgleichen.
2. Vorkreis bei zwei weiter einwärts liegenden Frequenzen auf Pfeiflücke nachgleichen.
3. Skalenzeiger bei 1000 kHz mit der Skala zur Deckung bringen.

Vorbedingung für die Umstellung ist, daß das Gerät bisher schon den Bereich von $500 \dots 1500 \text{ kHz}$ erfaßte. War der Frequenzumfang geringer, so ist die Anfangskapazität zu groß und die Verdrahtung muß kapazitätsärmer ausgeführt und gegebenenfalls ein kleinerer Trimmer eingebaut werden. Minderwertige Spulensätze sind durch bessere zu ersetzen. Ist trotzdem nicht der ganze Bereich zu erfassen, so muß je nach den örtlichen Empfangsverhältnissen entschieden werden, ob auf einige Sender am oberen oder unteren Ende des Bereiches verzichtet werden kann.

O. Limann

»PHOTODISK« eine Schallplatte aus Glas



Aufnahme E. Schwahn

Das Neueste: der fonetische und fotografische Gruß an seine Lieben. Die Firma Gevaert, Belgien, brachte eine Schallplatten-Aufnahme- und Wiedergabe-Apparatur auf den Markt, bei der Glasfolien zur Aufnahme verwendet werden, auf deren Rückseite eine Fotografie geklebt werden kann. Das Gerät wurde auf der Leipziger Frühjahrsmesse vorgeführt.

Zweiröhren-Batterieempfänger

Mit zwei der jetzt aus ehemaligen Heeresbeständen zahlreich auf dem Markt erschienenen Batterieröhren DF11 wurde nach der Schaltung Abb. 2 ein kleiner Ortsempfänger aufgebaut, der als Spannungsquellen nur eine Monozelle zur Heizung und eine der bekannten kleinen Anodenbatterien von 67,5 V benötigt. Dies Gerät ergab an besseren Innenantennen überraschend gute Empfangsleistungen. So konnten z. B. mit dem angegebenen recht empfindlichen Lautsprecher alle fünf Berliner Ortsender in guter Zimmerlautstärke empfangen werden. Die dem Gerät dabei zugeführte Gleichstromleistung (1,5 V; 0,05 A Hfg. und 67,5 V; 1,5 mA Anode) betrug noch nicht $\frac{1}{4}$ Watt, so daß das Gerät als Notempfänger für Ortsempfang überaus wirtschaftlich arbeitet. Die zur Heizung dienende eine Monozelle ermöglichte einen viertägigen Dauerbetrieb von insgesamt etwa 35 Std. Selbstverständlich kann an die Trennschärfe eines solchen kleinen Apparates keine übertriebene Anforderung gestellt werden, da die direkte Ankopplung einer kurzen Antenne an den Schwingkreis — zumal beim Anschluß einer guten Erdleitung — recht große Signalspannungen am Schwingkreis entstehen läßt. Für den Orts- und Bezirksempfang ist dies jedoch kein Nachteil. Als Endröhre dient ebenfalls die eigentlich nur für HF-Stufen bestimmte Pentode DF 11, die jedoch bei dem verwendeten Lautsprecher recht zufriedenstellend arbeitete. Wie die Abb. 1 zeigt, erfolgte der Versuchsaufbau dieser Schaltung auf einer DKE-Preßstoffplatte, an die für Experimentierzwecke links und rechts je 4 cm hohe Stützbretchen angeschraubt wurden. Links am Schwingkreis, der auch mit dem DKE-Material aufgebaut ist, befindet sich die Audionröhre und rechts die NF-Stufe. Eine veränderbare Antennenkopplung ist nicht vorgesehen, vielmehr befindet sich an dieser Stelle der Ausschalter mit dem im Heizkreis notwendigen Anlaufwiderstand, um die D-Röhren ($U_f = 1,2$ V) an einer normalen Monozelle nicht zu überheizen. Zur Erzielung eines brauchbaren Rückkopplungseinsatzes war es bei der verwendeten DKE-Spule notwendig, die Rückkopplungswindungszahl etwas zu vergrößern. Hierzu wurde der letzte (rote) Anschluß der großen Spule von der Kontaktleiste abgelötet, dieses Ende mit einem 0,4 CuSS-Draht verlängert; im gleichen Wicklungssinn zwischen den beiden oberen Kreuzwickelungen wurden weitere 20 Windungen aufgebracht. Das Ende dieser Zusatzwicklung ist wieder mit dem Rückkopplungskontakt an der Lötösenleiste zu verbinden. Es ließ sich hierdurch, auch bei längeren Antennen, die über eine größere Kapazität (etwa 50 ... 100 pF) angeschlossen wurden, im ganzen Bereich ein brauchbarer Schwingungseinsatz einstellen.

Mit diesem Gerät ergab sich ein recht guter Ortsempfang, und es wurde versucht, auch die Fernempfangsleistung zu verbessern. Zu diesem Zweck wurde der Aufbau zum Bandfilter-Reflex-

Zweikreis erweitert. Wie die Schaltung Abb. 4 zeigt, liegt am Steuergitter der HF- bzw. Reflexröhre eine HF-Drossel, und als Spulensatz dient einer der bekannten Zweikreis-Bandfilter. Von diesem Spulensatz wurde der Langwellenteil entfernt, da dieser Bereich bei kleinen Empfängern ohnehin kaum noch Interesse besitzt. Die Rückkopplungswicklung dieses Spulensatzes befindet sich bekanntlich auf der Rückseite der Langwellenspule. Sie wurde hier abgezogen und unter Beachtung des richtigen Wicklungssinnes auf die Rückseite der Mittelwellenspule aufgesteckt. Dadurch konnte bei der geringeren Steilheit dieser Batterieröhren ein einwandfreier Rückkopplungseinsatz erreicht werden. Das nachfolgende Audion arbeitet mit einer hochinduktiven Anodendrossel (M 42/20; 10 000 Wdg. 0,05 CuL) und die NF wird der HF-Röhre wieder über einige Siebglieder gitterseitig zugeführt. Der Bandfilter-Reflex-Zweikreis ist ebenfalls auf dem DKE-Chassis aufgebaut, wovon Abb. 3 und 5 einen Eindruck vermittelt.

Dieses Gerät ermöglichte einen wesentlich besseren Kopfhörer-Fernempfang, besonders wenn man auf die optimale Empfindlichkeitseinstellung am Antennenregler achtete. Immerhin konnte jedoch die bessere Empfindlichkeit zum Lautsprecherempfang nicht ausgenutzt werden, da der Aussteuerbereich der Reflexröhre nicht groß genug war, so daß sich bei stärkeren Ortssignalen stets erhebliche Verzerrungen oder sogar Selbsterregung der Vorstufe einstellte. Wenn man unbedingt auf Lautsprecherempfang Wert legt, empfiehlt es sich deshalb, als Reflexröhre besser eine ausgesprochene Endröhre (z. B. DL 11) zu benutzen, wie dies ja auch für das Prinzip des Bandfilter-Reflex-Zweikreis vorteilhaft ist.

Zur Lautstärkeneinstellung ist bei beiden Geräten im Schaltbild ein regelbarer Kondensator gezeichnet. Dieser braucht nicht unbedingt eingebaut zu werden, wenn man den günstigsten Kapazitätswert an der jeweilig zur Verfügung stehenden Antenne erprobt.

Der aus dem Foto ersichtliche Experimentieraufbau ist nun noch ziemlich groß, jedoch spielt dies bei einem stationären Empfänger kaum eine Rolle, zumal ja auch die Batterien auf dem Gestell noch gut unterzubringen sind. Sehr viel kleiner läßt sich ein derartiges Gerät natürlich mit den Röhren der D... 90-Serie zusammenbauen.

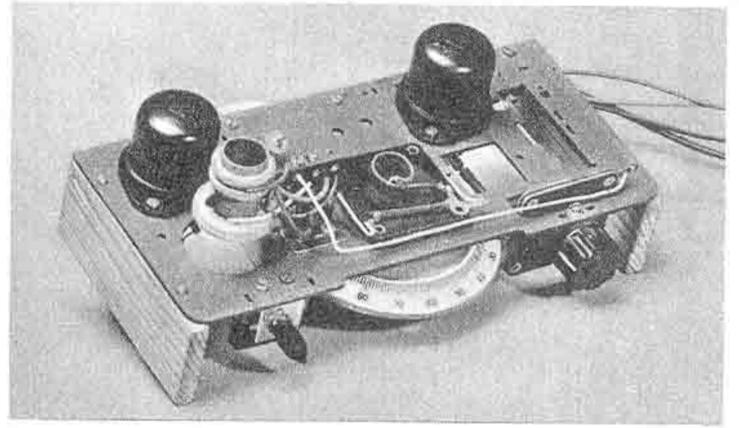


Abb. 1. Ansicht des Einkreisempfängers auf dem DKE-Chassis. Links unter der Spule befindet sich der Ausschalter mit dem Heizwiderstand. Abb. 2. Schaltbild des Gerätes

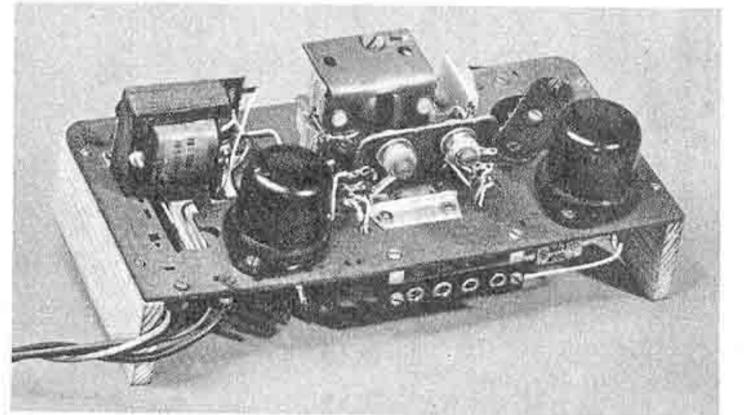
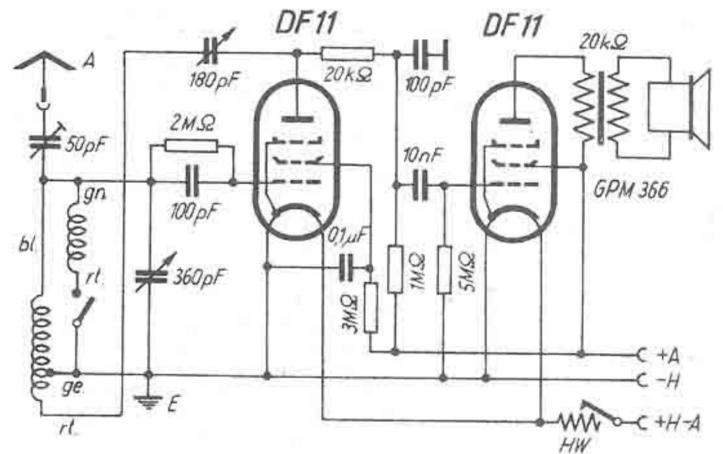


Abb. 3. Rückansicht des Bandfilter-Reflexempfängers; in der Mitte das Abstimmaggregat mit dem senkrecht montierten Doppeldrehko. Unten: Abb. 4. Schaltung des Gerätes

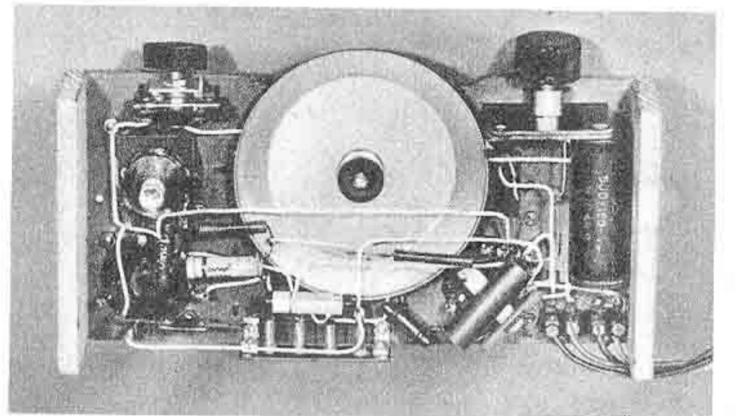
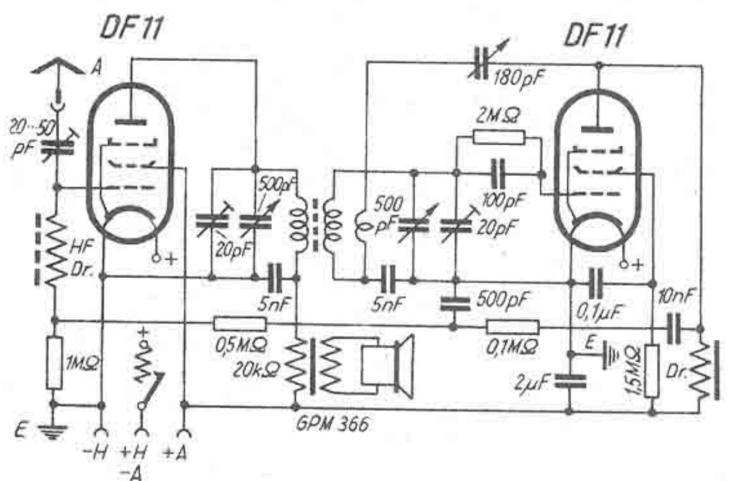


Abb. 5. Verdrahtung des Bandfiltergerätes. Links über der Reflexröhre sitzt die Eingangs-HF-Drossel und an der rechten Seitenwand der größere Entkopplungskondensator

FTO 1

Elektronenstrahl-Oszillograf

(Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 5 [1950]. H. 10. S. 306)

Mechanischer Aufbau

Wie schon erwähnt, wurde kein Chassis im üblichen Sinne gebraucht, sondern es wurden 1,5-mm-Aluminiumplatten verwendet, die mittels Blechwinkel und Querbolzen zu einem stabilen Ganzen verbunden sind. Das Gehäuse besteht

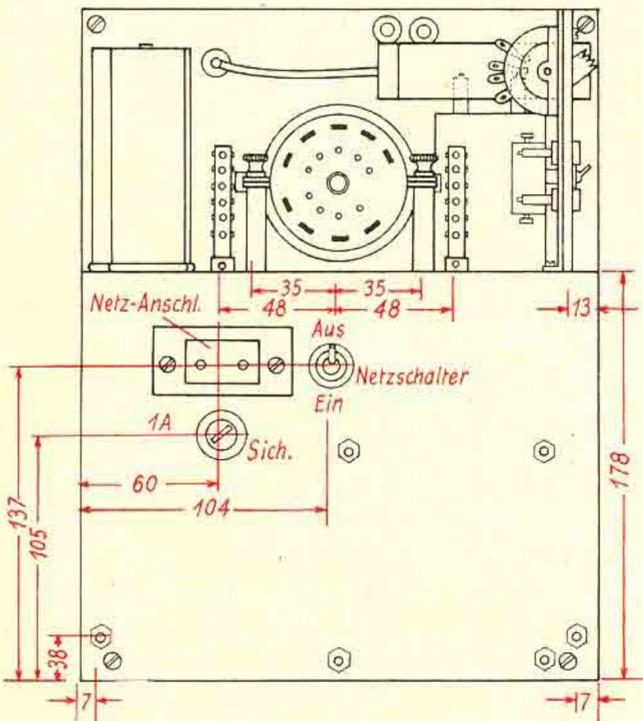


Abb. 10. Maßskizze der Rückseite

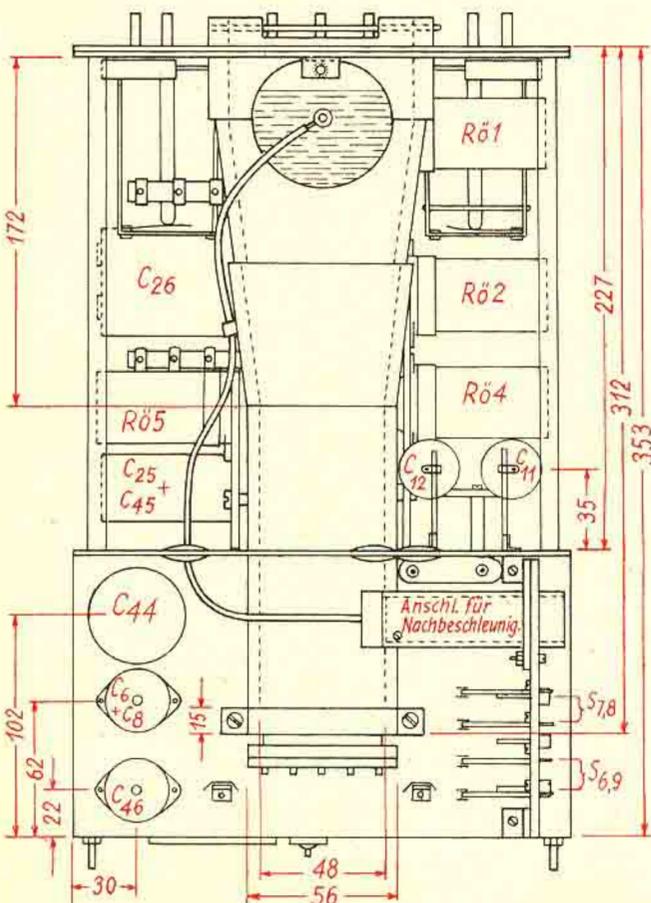


Abb. 11. Maßskizze der Aufsicht

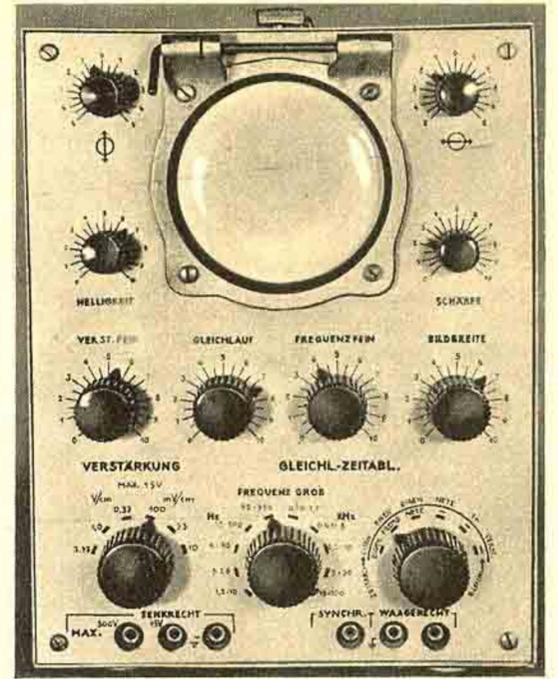
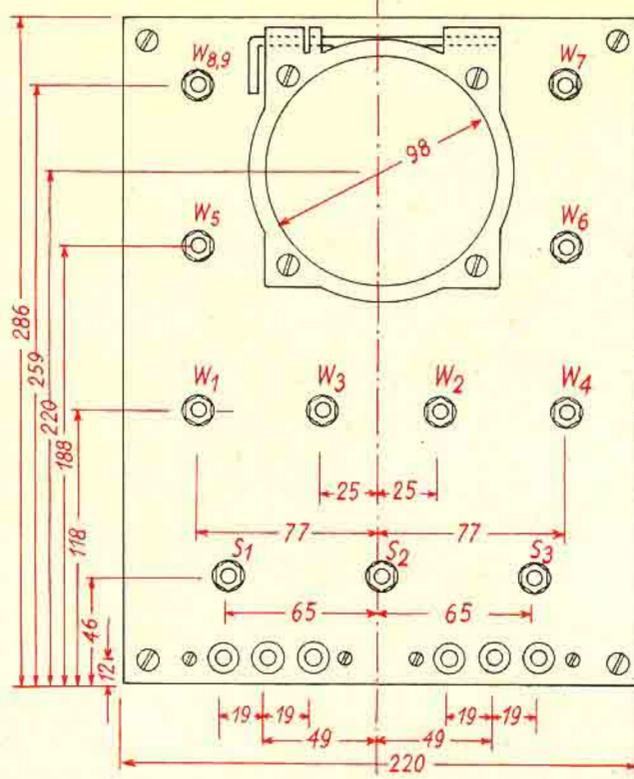


Abb. 8. Ansicht der Frontplatte und Abb. 9 (links) Maßskizze der Frontplatte

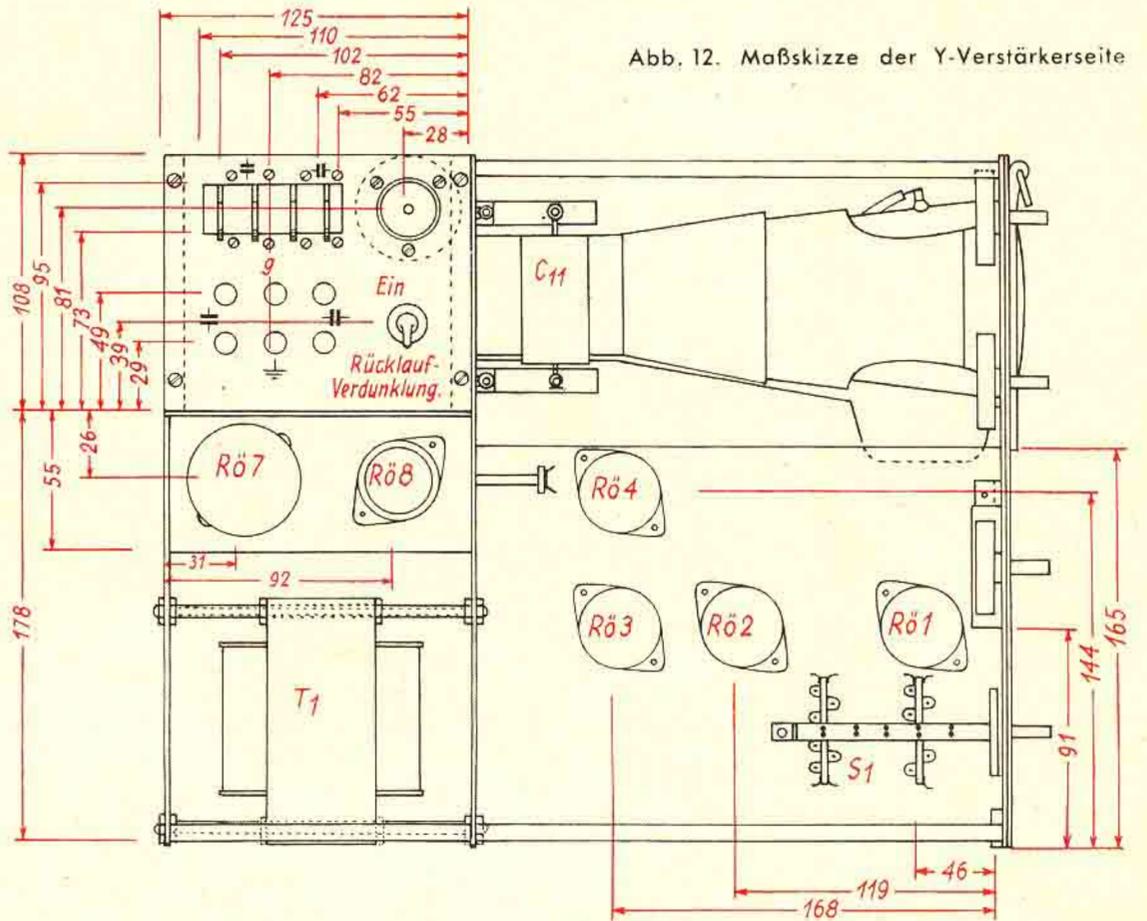


Abb. 12. Maßskizze der Y-Verstärkerseite

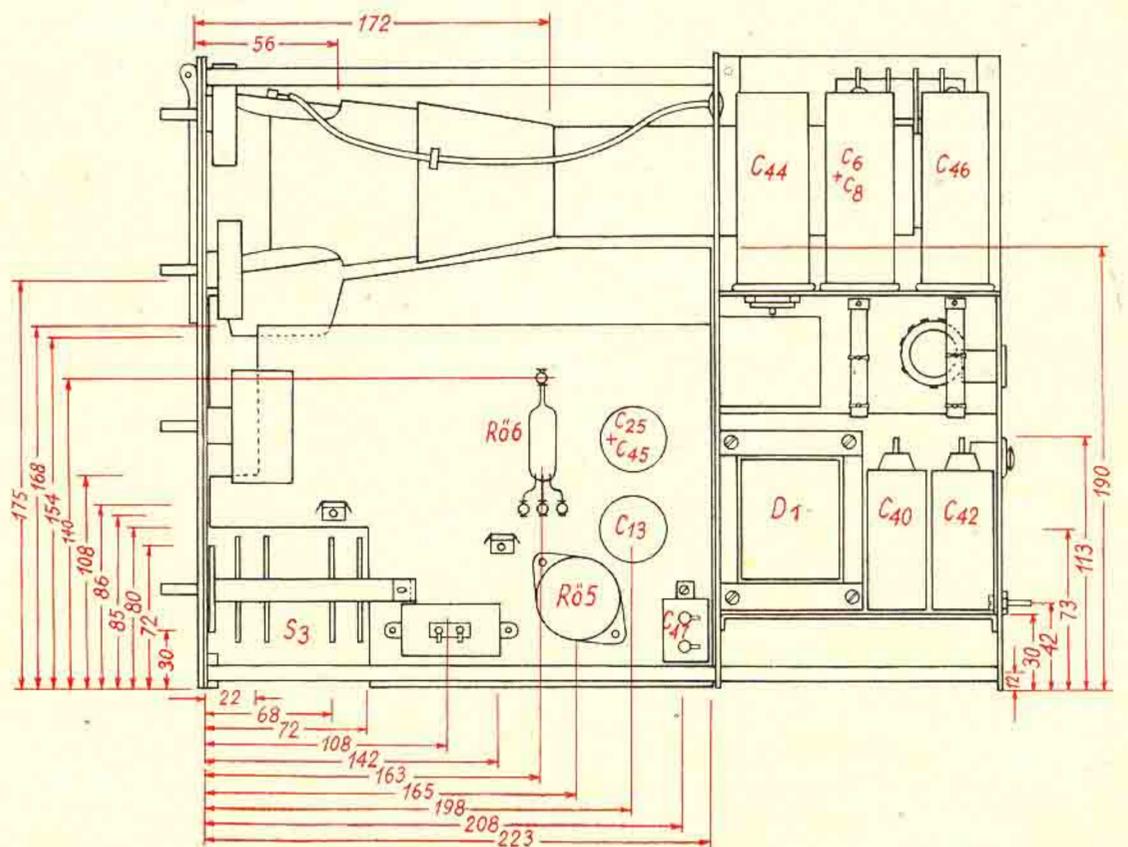


Abb. 13. Maßskizze des Innenaufbaues mit Zeitspannungseinrichtung (Seitenansicht rechts)

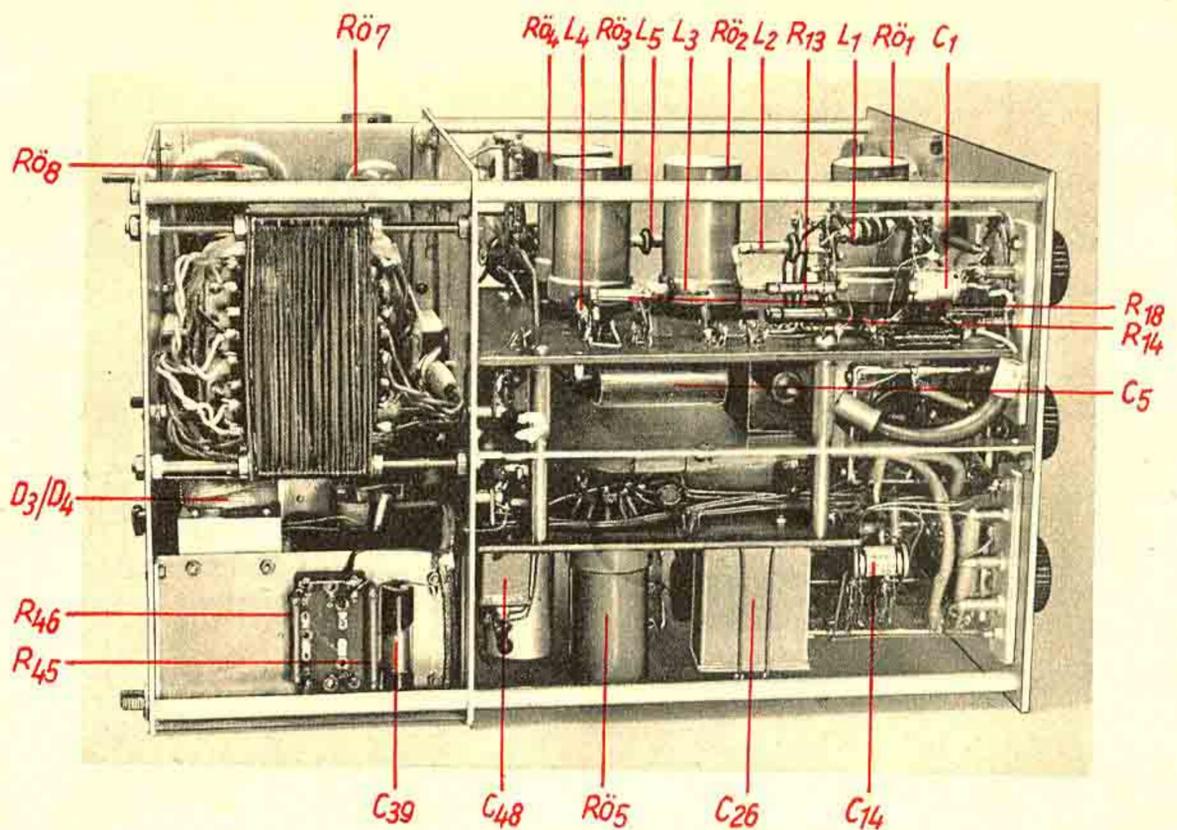
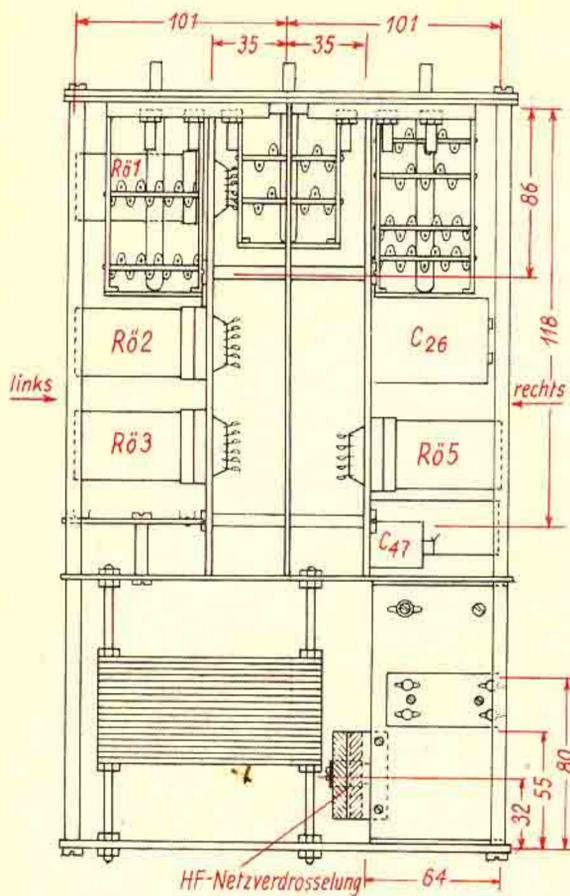


Abb. 14 (links). Maßskizze und Abb. 15 (oben) Foto der Unteransicht

aus durch Blechwinkel verbundenem bzw. vernietetem 1-mm-Eisenblech.

Die Frontplatte (Abb. 8 und 9) aus 1-mm-Alublech wurde über der Vorderwand des Aufbaues befestigt. Sie wurde vorläufig mit Tusche beschriftet und mit farblosem Schutzlack überspritzt. Die Anschlußplatte an der linken Seite ist nach Öffnen einer Deckplatte durch eine Rändelschraube zugänglich. Sie enthält alle Anschlüsse, welche nicht laufend benötigt werden. Auch bei

Meßfrequenzen, die über der oberen Grenzfrequenz des Meßverstärkers liegen, können Untersuchungen nur durch direkten Anschluß an die Meßplatten durchgeführt werden. In diesem Falle sind kurze Verbindungen besonders erwünscht. Die Anschlußplatte wurde deshalb in der Nähe der Sockelfassung der ESR angeordnet (Abb. 16).

Auch der Schalter für die Rücklaufunterdrückung befindet sich auf dieser Platte.

Für höhere Spannungen wird der Anschlußstecker in die Buchse „300 V“ eingeführt. Der Schaltkontakt S_{10} schaltet nun selbsttätig den Spannungsteiler R_1, R_2 an C_2 , so daß nun die Spannung im Verhältnis 20:1 geteilt an das Gitter von R_01 kommt. Damit dieses Verhältnis auch über den ganzen Meßfrequenzbereich gilt, muß parallel zu R_1 eine regelbare Kapazität C_1 (kleiner Lufttrimmer) gelegt werden. Um für C_1 handliche, einstellbare Werte zu erreichen, war es zweckmäßig, bei Benutzung der „300-V“-Buchse die Eingangskapazität an Buchse „15 V“ durch einen Kondensator C_{47} von 100 pF zusätzlich zu erhöhen.

Meßverstärker für die Y-Achse

Forderungen an den Meßverstärker

Die Anwendungsmöglichkeiten eines Oszillografen werden entscheidend davon beeinflusst, in welchem Frequenzgebiet und — gleichzeitig — wie hoch die untersuchten Spannungen verstärkt werden können. Aus dieser Erkenntnis heraus wurde ein sehr wesentlicher Teil der Entwicklungsarbeit an dem beschriebenen Gerät dem Meßverstärker für die Y-Richtung gewidmet.

Die Bedingungen, welche an einen derartigen Meßverstärker zu stellen sind, wurden schon früher⁶⁾ im einzelnen genannt und diskutiert.

Für die folgenden Abschnitte wird auf das Schaltbild des Verstärkers im Gesamtschaltbild der Abb. 1 verwiesen.

Eingang und Katodenverstärkerstufe

Der gewünschte hohe Eingangswiderstand bei kleinstmöglicher Eingangskapazität war nur durch Verwendung einer zusätzlichen Katodenverstärkerstufe vor dem eigentlichen Verstärker möglich⁷⁾.

Für den Meßspannungseingang sind 2 Buchsen vorgesehen. Wird der An-

schlußstecker in die Kontaktbuchse „15 V“ eingeführt, dann unterbricht der Kontakt S_{10} , so daß der Spannungsteiler R_1/R_2 abgeschaltet ist und die Meßspannung über den Kondensator C_2 an das Steuergitter der Katodenverstärkeröhre R_01 kommt. Der Gesamtwert des Katodenwiderstandes beträgt 2 k Ω . Bei einem Katodenstrom von 12 mA kann so eine Eingangsspannung von mehr als 15 V_{eff} unverzerrt von dieser Stufe verarbeitet werden.

Da der Gleichspannungsabfall dabei im Katodenwiderstand etwa 24 V beträgt, muß dafür gesorgt werden, daß das Steuergitter trotzdem bei einer Vorspannung von etwa -2 V arbeitet. Diese Forderung wurde in dem vorliegenden Falle erfüllt, indem der Gitterableitwiderstand R_4 an einem Punkt mit etwa +22 V Spannung angeschlossen ist, der durch den Spannungsteiler R_3, R_5 erzielt wird. Auf diese Weise wird ein konstanter Wechselstrom-Ausgangswiderstand auch bei veränderlichen Eingangswiderständen der Spannungsquellen erreicht⁸⁾.

Der Arbeitspunkt der Röhre wird nach dem Anodenstrom am besten durch Ausschalen von R_5 eingestellt.

Die Spannungsverstärkung dieser Stufe ist etwa 0,90fach. Die Eingangskapazität der Buchse „15 V“ (mit Röhre und Schaltkapazität) wurde zu 19 pF gemessen.

8) FUNK UND TON Bd. 2 (1948), S. 657 „Der Ausgangswiderstand des Katodenverstärkers“ und Wireless World, September 1948, S. 321 Mc. G. Sowerby „Electronic Circuitry“.

Regelung der Verstärkung

Ein besonders schwierig zu lösendes Problem bei Meßverstärkern ist die Regelung der Verstärkung.

Obwohl es sehr nahe gelegen hätte, die Verstärkung in Stufen durch Umschaltung der Anodenwiderstände zu ändern, war dies bei der Endstufe nicht möglich, da jede unerwünschte Kapazität durch Schalter und dergleichen sich hier besonders nachteilig auswirkt. Der Anodenwiderstand einer Endstufe muß ja einen bestimmten Mindestwert besitzen, um bei dem gegebenen Anodenstrom die zur Aussteuerung der Leuchtschirmfläche erforderliche Spannung ohne Ver-

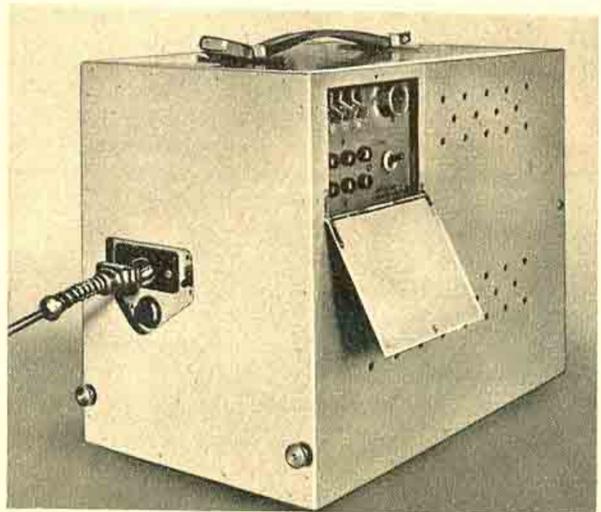


Abb. 16. Rückansicht mit Nebenanschlußplatte

6) FUNK-TECHNIK Bd. 4 (1949), H. 6, S. 166 bis 167; „Eigenschaften eines Meßverstärkers“.

7) Ausführliches hierüber in: FUNK UND TON Bd. 2 (1948), S. 119—124 Dr. W. Geyger „Der Katodenverstärker“; FUNK-TECHNIK Bd. 4 (1949), H. 22, S. 670 „Katodenverstärkerstufe“; Wireless Engineer, April 1949, S. 119 bis 123, S. W. Amos „Valves with resistive Loads“; Electronics, Juni 1947, S. 136, M. B. Kline „Cathode Follower Nomograph for pentodes“ usw.

zerrung abzugeben⁹⁾. Die obere Grenzfrequenz des Verstärkers ist deshalb zwangsläufig durch die Summe der Anodenkapazitäten gegeben.

Für die Endstufe¹⁰⁾ gilt also die Forderung, welche über der ganzen Arbeit stehen muß, ganz besonders:

Kleinste Schaltkapazitäten!

Um dies zu erreichen, mußte auch jede nicht unbedingt notwendige Abschirmung weggelassen werden. So wurden z. B. die Zuleitungen von den Kopplungskondensatoren C_{11} und C_{12} frei mit steifem Draht geführt. Die Kondensatoren selbst sind an kleinen Winkeln ebenfalls frei angebracht, wie die Abb. 4, 5 und 11 zeigen. (Würde ein derartiger Kondensator in üblicher Weise auf dem Chassis befestigt, so könnte dies allein etwa 13 pF Erdkapazität bedeuten).

Auf diese Weise ist es gelungen, die Ausgangskapazität jeder Endstufe auf etwa 26 pF herabzudrücken.

Bei der Vorstufe konnte jedoch die stufenweise Verstärkungsänderung durch Umschalten des Anodenwiderstandes in drei Stufen im Verhältnis 3:1 durchgeführt werden. Insbesondere bei den kleineren Verstärkungen ergibt sich auch ein niedriger Wert des Anodenwiderstandes, wobei Parallel-Kapazitäten geringeren Einfluß haben. Außerdem folgt auf die Vorröhre nur die Eingangskapazität der Röhre R_{ö3}, die sich auch auf etwa 25 pF halten ließ. Die weitere Herabsetzung der Verstärkung geschieht durch Spannungsteilung am Katodenwiderstand von R_{ö1} (ebenfalls im Verhältnis 3:1).

Stetige Verstärkungsregelung

Besonders schwierig war es auch, eine Möglichkeit zur stetigen Regelung der Verstärkung — zwischen den Stufen — zu finden, welche einfach nachzubauen sein sollte.

Nach umfangreichen Versuchen sind wir zu der vielleicht etwas primitiv scheinenden Methode durch Veränderung des Katodenwiderstandes der Vorverstärkeröhre zurückgekehrt. Dieser Widerstand wird allerdings nicht mit einer Kapazität überbrückt, so daß die Regelung der Verstärkung nicht nur durch Steilheitsänderung infolge der Gitterspannungsverschiebung, sondern außerdem noch durch zunehmende Gegenkopplung in der Katodenleitung eintritt. Dies war schon deshalb notwendig, weil bei herabgeregelter Verstärkung für R_{ö2} auch mit größeren Eingangsspannungen gerechnet werden muß. In der Schaltstellung mit geringstem Anodenwider-

⁹⁾ Der Anodenstrom der Endröhren dieses Gerätes wurde auf 12 mA eingestellt, so daß mit Anodenwiderständen von 5 k Ω und einer Anodenspannung von 1100 V für die ESR das Leuchtschirmbild bis 70 mm groß gemacht werden kann.

Da die zulässige Anodenbelastung so etwas überschritten wird, können Leser, welche sicher gehen wollen, den Anodenstrom auf 10 mA einstellen. Die dadurch verringerte Spannungsaussteuerung kann durch Herabsetzung der Anodenspannung der ESR auf 1000 V ausgeglichen werden.

¹⁰⁾ Bei Endröhren für Meßverstärker steht also die Forderung nach hoher Steilheit nicht so unbedingt im Vordergrund wie bei den übrigen Verstärkerstufen. Bei kleinstmöglichen Elektrodenkapazitäten muß vor allem ein höherer aussteuerbarer Anodenstrom gefordert werden.

Es wäre denkbar, daß unter diesem Gesichtspunkt für diesen Zweck besonders geeignete Röhren geschaffen werden. Die neue Rimlock-Pentode EL 41 könnte vielleicht gut geeignet sein.

stand ($R_{14} = 1,3 \text{ k}\Omega$) ist die Verstärkung dieser Röhre herabgeregelte nur wenig mehr als 1, so daß die Gittersteuerspannung etwa $2\frac{1}{4} V_{\text{eff}}$ beträgt. Sie wird auf diese Weise jedoch ohne merkliche Verzerrung verarbeitet¹¹⁾.

Mit einem Regler von 1 k Ω konnte so eine Verstärkungsänderung von etwa 5:1 erreicht werden, die auch noch bei den oberen Grenzfrequenzen einwandfrei arbeitet.

Bemessung der Verstärkerstufen und Grenzfrequenzen

Die Verstärkung der Endstufe ist annähernd $2 \times 12,5 = 25$ fach. In der Schaltstellung auf geringste Verstärkung liefert R_{ö2} mit dem Anodenwiderstand R_{14} eine etwa 4fache Verstärkung dieser Stufe, so daß eine etwa 100fache Gesamtverstärkung entsteht. In den nächsten Stufen wird R_{14} und R_{13} mit R_{12} durch S_1 in Reihe geschaltet, so daß sich Gesamtverstärkungen von 300fach bzw. 1000fach ergeben.

Versuche zeigten, daß eine weitere Steigerung der Verstärkung nicht ratsam ist, da sonst infolge der tiefen unteren Grenzfrequenz die Empfindlichkeit des Verstärkers auf Netzspannungsschwän-

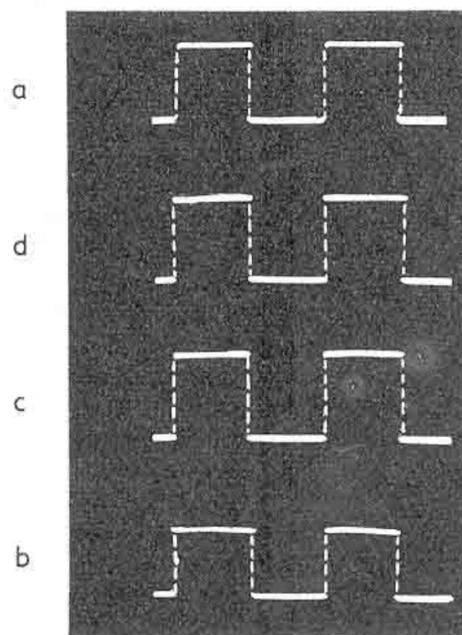


Abb. 17. Oszillogramme einer Rechteckspannung zur Veranschaulichung der Eigenschaften des Y-Verstärkers an der unteren Frequenzgrenze. a) Verlauf der Prüfspannung direkt an den Ablenkplatten; b) Verlauf einer 20-Hz-Spannung nach Durchgang durch den Y-Verstärker; c) wie b), jedoch $f = 30 \text{ Hz}$; d) wie b), jedoch $f = 50 \text{ Hz}$

kungen unerträglich wird. Abhilfe wäre nur durch eine elektronische Stabilisierungseinrichtung für die Elektrodenspannungen möglich.

Bei den gewählten Kopplungselementen beträgt die untere Grenzfrequenz etwa $1\frac{1}{4} \text{ Hz}$. Bei 50 Hz ist der Phasenfehler nur noch etwa 1° . Abb. 17 zeigt hierzu Oszillogramme rechteckförmiger Spannung von 20 Hz, 30 Hz bzw. 50 Hz bei direktem Anschluß an die Ablenkplatten oder bei Durchgang durch den Verstärker. Die obere Grenzfrequenz der Endstufe ergibt sich aus den Anodenwiderständen

¹¹⁾ Einen einzigen kleinen Schönheitsfehler besitzt dieses Verfahren allerdings:

Durch kleine Unregelmäßigkeiten in der Kontaktabgabe des Schleifers von P_1 ergeben sich Anodenstromstöße, so daß besonders bei heftiger Bedienung dieses Reglers das Bild kurzzeitig springen kann. Dieser Zustand beruhigt sich jedoch innerhalb weniger Sekunden; diese Lösung wurde für den vorliegenden Zweck als ausreichend angesehen. Durch Verwendung eines Doppelpotentiometers mit parallelgeschalteten Widerständen und Schleifern läßt sich diese Erscheinung außerdem noch weitgehend unterdrücken.

von 5 k Ω und der Parallelkapazität von 26 pF zu etwa 1,25 MHz. Durch Einfügen der Induktivitäten L_4 und L_5 in den Anodenkreis wurde auf die schon früher beschriebene Weise¹²⁾ eine wesentliche Erhöhung der oberen Grenzfrequenz erreicht.

Für die Bemessung dieser Drosseln wurde der Faktor

$$\alpha = \frac{L_a}{R_a^2 \cdot C_p} = 3$$

angenommen, so daß sich $L_3 = 200 \mu\text{H}$ ergab. Diese Drosseln werden in Kreuzwicklung aus dünnem Draht (0,1 mm), möglichst kapazitätsarm auf Stäbchen aus keramischem Material, wie sie für Widerstände verwendet werden, aufgebracht (evtl. können als Wicklungsträger auch direkt Widerstände mit hohem Wert verwendet werden).

Zur Gewährleistung einer symmetrischen Steuerung der zweiten Endröhre R_{ö4} aus dem Anodenkreis von R_{ö3} bei der oberen Frequenzgrenze war es notwendig, auch mit dem Widerstand R_{18} , an welchem die Steuerspannung für R_{ö4} abgenommen wird, einen Teil der Induktivität des Anodenkreises von R_{ö3} in Reihe zu schalten. Die günstigsten Ergebnisse wurden mit den Werten 60 μH bzw. 170 μH erreicht¹³⁾.

Eine weitere Erhöhung der oberen Grenzfrequenz konnte durch eine sorgfältig bemessene Kopplung zwischen den Röhren R_{ö3} und R_{ö4} erzielt werden. Da die Katodenwiderstände nicht mit Kapazitäten überbrückt wurden, um durch Gegenkopplung in der Katodenleitung möglichst große verzerrungsfreie Ausgangsspannungen zu erreichen, kann diese Kopplung durch eine kleine Kapazität zwischen den beiden Katodenanschlüssen herbeigeführt werden. Die günstigsten Ergebnisse ergab eine Kapazität C_9 von 350 pF.

Auch mit den Anodenwiderständen R_{12} und R_{13} von R_{ö2} wurden zu dem gleichen Zweck Drosselspulen in Reihe geschaltet. Da R_{14} nur 1,3 k Ω beträgt, erübrigt sich hier eine Drosselspule.

Auf diese Weise konnten die oberen Grenzfrequenzen der Endstufe über 3 MHz hinausgeschoben und Frequenzkurven des ganzen Verstärkers erreicht werden, wie sie Abb. 7 zeigt. Die Grenzfrequenzen in den drei Schaltstellungen liegen nun bei 0,5 ... 2,0 und 3,3 MHz.

Bei der weiteren Herabsetzung der Verstärkung am Ausgangswiderstand des Katodenverstärkers bleibt die obere Grenzfrequenz von 3,3 MHz bestehen. Auf diese Weise kann ihr Wert bis auf das 3fache zurückgebracht und mit dem Feinregler P_1 weiter auf weniger als ein Drittel vermindert werden; so ist die Verstärkung „1“ zu erreichen. Durch Wahl der Buchsen „15 V“ oder „300 V“ wird der Spannungsbereich von 300 V_{eff} bis auf einige mV herab lückenlos überbrückt. (Wird fortgesetzt)

¹²⁾ FUNK-TECHNIK Bd. 4 (1949), H. 16, S. 482 „Verbesserung des Verstärkungsverlaufs an der oberen Frequenzgrenze durch Anodenresonanz“.

¹³⁾ Das Verhältnis $R_{18} + R_{19} : R_{18}$ muß der Verstärkungszahl von R_{ö4} gleich sein, also:

$$V_4 = \frac{R_{18} + R_{19}}{R_{18}} \quad \text{Für } R_{18} + R_{19} = 5000 \text{ und}$$

$$V_4 = 12,5 \text{ ergibt sich also } R_{18} = \frac{5000}{12,5} = 400$$

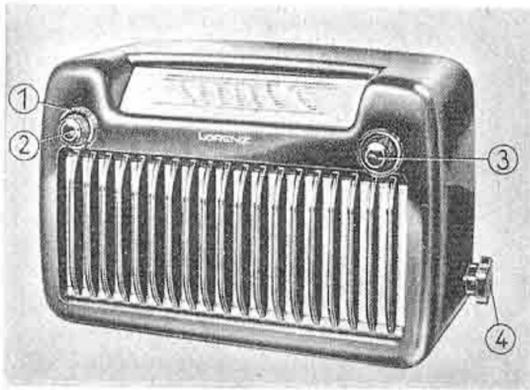
(s. auch: FUNK-TECHNIK Bd. 4 (1949), H. 20, S. 608 und 609 „Schaltungen zur Symmetrierung der Ausgangsspannung“).



Vierkreis-Zweiröhren-Superhet

„Hamburg“

HERSTELLER: LORENZ AG., STUTTGART



① Gleichlaufregler, ② Lautstärkereglern mit Netzschalter, ③ Senderabstimmung, ④ Wellenbereichschalter

Stromart: *Allstrom*Spannung: *110/127/220 V*Leistungsaufnahme bei 220 V: *30 W*Röhrenbestückung: *UCH 71, UEL 71*Netzgleichrichter: *Selen 240/0,04*Sicherungen: *300 mA*Skalenlampe: *18 V, 0,1 A*Zahl der Kreise: *4; abstimbar 2, fest 2*

Wellenbereiche:

*Ultrakurz —**Kurz 22...52 m (13,6...5,75 MHz)**Mittel 183...580 m (1640...519 kHz)**Lang 750...2100 m (400...143 kHz)*

Trennschärfe:

*kurz 1:30, mittel 1:150, lang 1:150*Bandspreizung: *—*

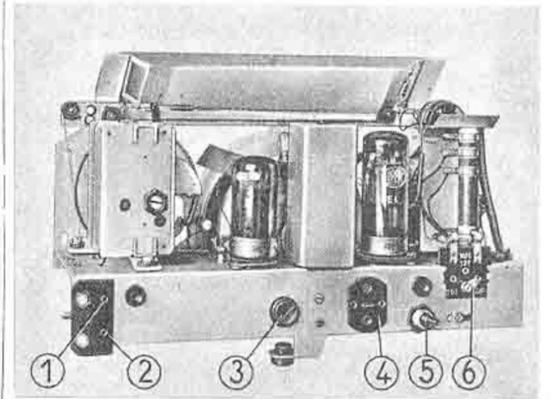
Spiegelwellenselektion:

*mittel 1:200, kurz 1:10*Zwischenfrequenz: *470 kHz*Kreiszahl und Kopplungsart der ZF-Filter: *2 Kreise unterkrit. gekoppelt*Bandbreite in kHz (fest): *3...4*ZF-Sperr(Saug)kreis: *—*Empfangsgleichrichter: *Diode*Zeitkonstante der Regelspannung: *—*Abstimmanzeige: *—*Tonabnehmereingangswiderstand: *50 kOhm*Lautstärkereglern: *HF-seitig, stetig*Klangfarbenregler: *zweistufig*

Gegenkopplung:

*von Sekundärseite des Ausgangsübertragers auf Tetrodengitter*Ausgangsleistung in W für 10% Klirrfaktor: *2*Lautsprecher: *perm.-dyn., 2 W*Membrandurchmesser: *115 mm*Anschluß für zweiten Lautsprecher (Impedanz): *—*

Anschluß für UKW:

*Tonabnehmerbuchsen*Besonderheiten: *Gleichlaufregler gewährleistet höchste Empfindlichkeit über gesamten Bereich*Gehäuse: *Preßstoff*Abmessungen: *Breite 310 mm, Höhe 210 mm, Tiefe 140 mm*Gewicht: *3,5 kg*

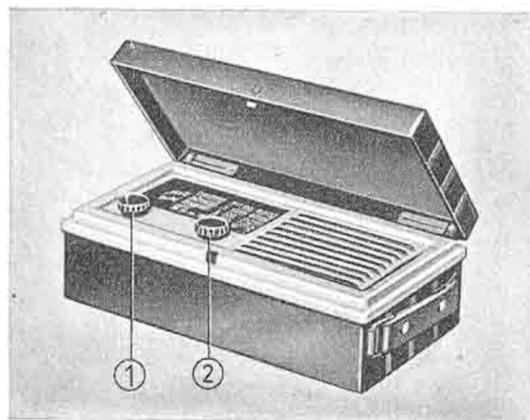
① Antennenanschluß, ② Erdanschluß, ③ Empfindlichkeitsregler, ④ Anschluß für Tonabnehmer bzw. UKW, ⑤ Tonblendenschalter, ⑥ Netzspannungsumschalter



Vierkreis-Vierröhren-Superhet

„Baby“

HERSTELLER: METZ APPARATEFABRIK FÜRTH/Bay.



① Lautstärkereglern, ② Senderabstimmung

Stromart: *Batterie, ~*

Spannung:

*1,5 V = und 75 V =, 120/220 V ~*Leistungsaufnahme bei 220 V: *5 W*

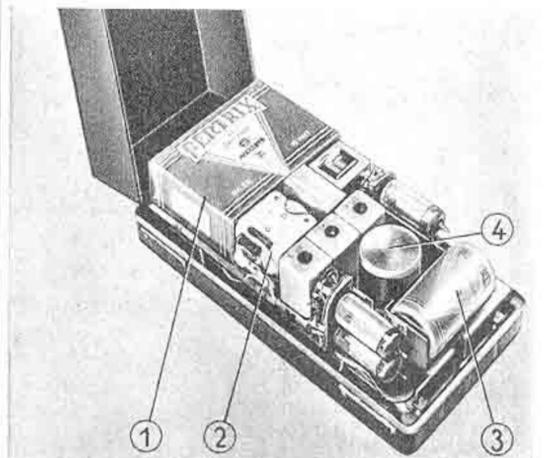
Röhrenbestückung:

DK 9I, DF 9I, DAF 9I, DL 92

Netzgleichrichter:

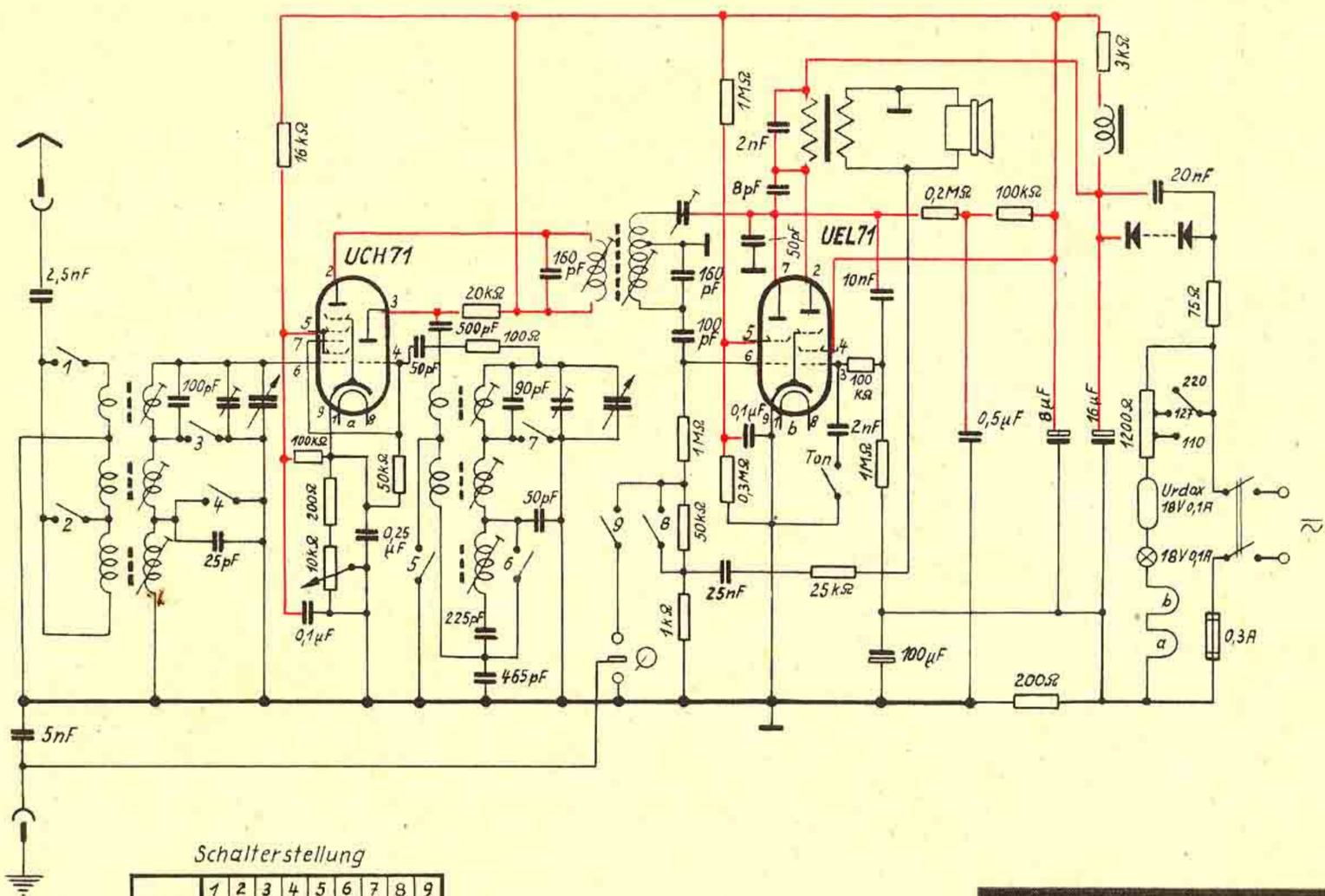
*Selen AEG 120 E 30*Sicherungen: *keine*Skalenlampe: *—*Zahl der Kreise: *4 (5); abstim-**bar 2, fest alte Ausführung 2 neue Ausführung 3*

Wellenbereiche:

*Mittel: 1610...550 kHz (186,3...546 m)*Bandspreizung: *—*Trennschärfe: *1:25*Spiegelwellenselektion: *—*Zwischenfrequenz: *468 bzw. 473 kHz*Kreiszahl, Kopplungsart und -faktor der ZF-Filter: *2, induktiv*Bandbreite in kHz (fest): *3*ZF-Sperr(Saug)kreis: *—*Empfangsgleichrichter: *Diode*Zeitkonstante der Regelspannung: *50 ms*Wirkung des Schwundausgleichs: *auf 1 Röhre*Abstimmanzeige: *—*Tonabnehmerempfindlichkeit: *—*Lautstärkereglern: *normal, stetig*Klangfarbenregler: *—*Gegenkopplung: *—*Ausgangsleistung in W für 10% Klirrfaktor: *0,2*Lautsprecher: *perm.-dyn. Spezialkleinstlautsprecher, 0,5 W*Anschluß für zweiten Lautsprecher (Impedanz): *—*Anschluß für UKW: *—*Besonderheiten: *Rahmenantenne im Deckel. Ausschalter mit Deckel gekuppelt. Anschluß einer Hochantenne möglich. Bei Netzanschluß wird ein Spezialnetzteil an Stelle der Anodenbatterie eingesetzt*Gehäuse: *Preßstoff*Abmessungen: *Breite 220 mm, Höhe 110 mm, Tiefe 70 mm*Gewicht: *1,8 kg*

① Anodenbatterie, ② Zweifachdrehko, ③ Heizbatterie, ④ Lautsprechermagnet

„Hamburg“



Schalterstellung

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kurz	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Mittel		●	●	●	●	●	●	●	●
Lang							●	●	●
Platte		●							●
	Varkreis				Oszillator				



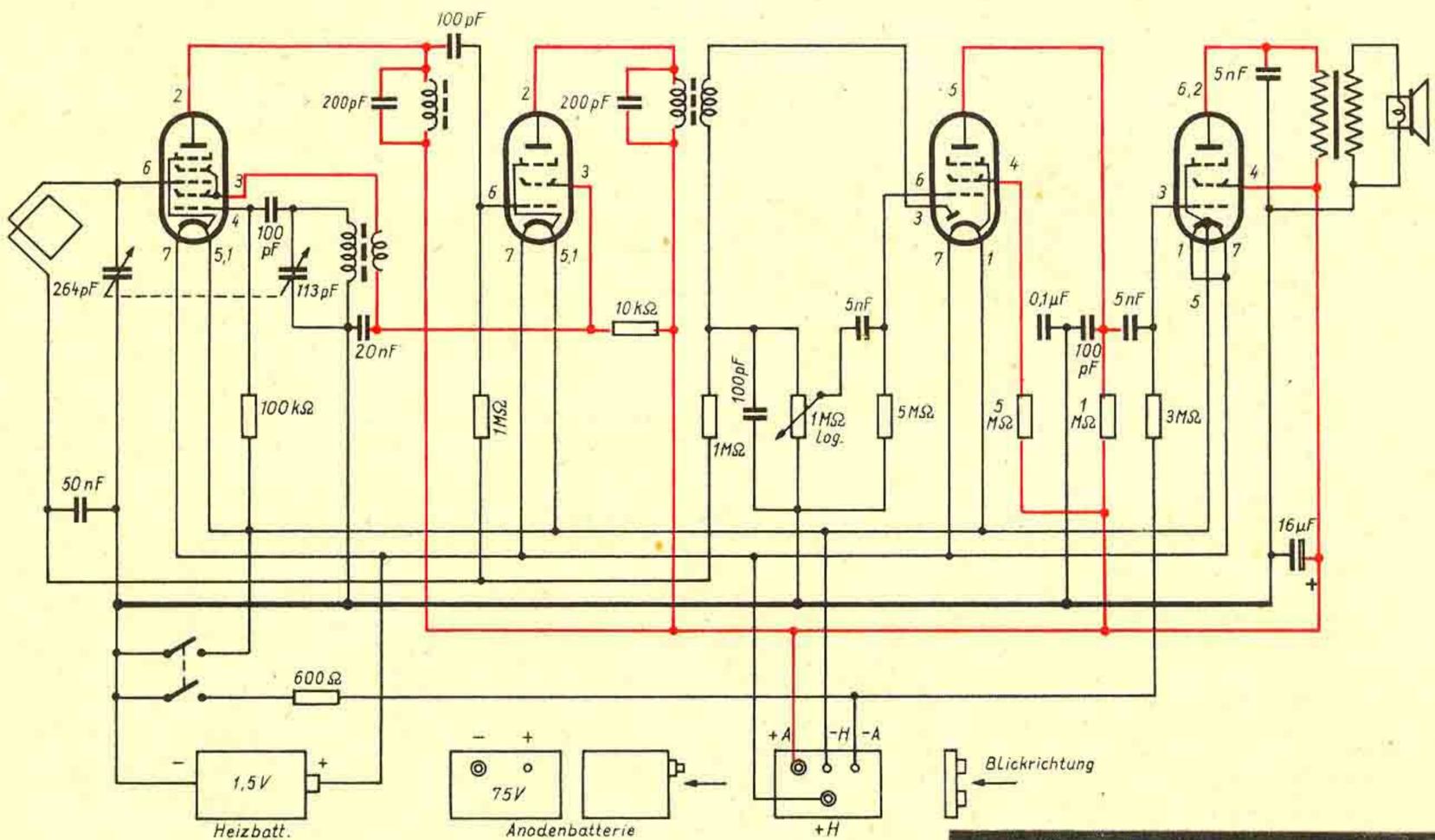
„Baby“

DK 91

DF 91

DAF 91

DL 92



NEUES AUS DER INDUSTRIE

GRUNDIG »BOY« jetzt mit eingebautem Netzteil

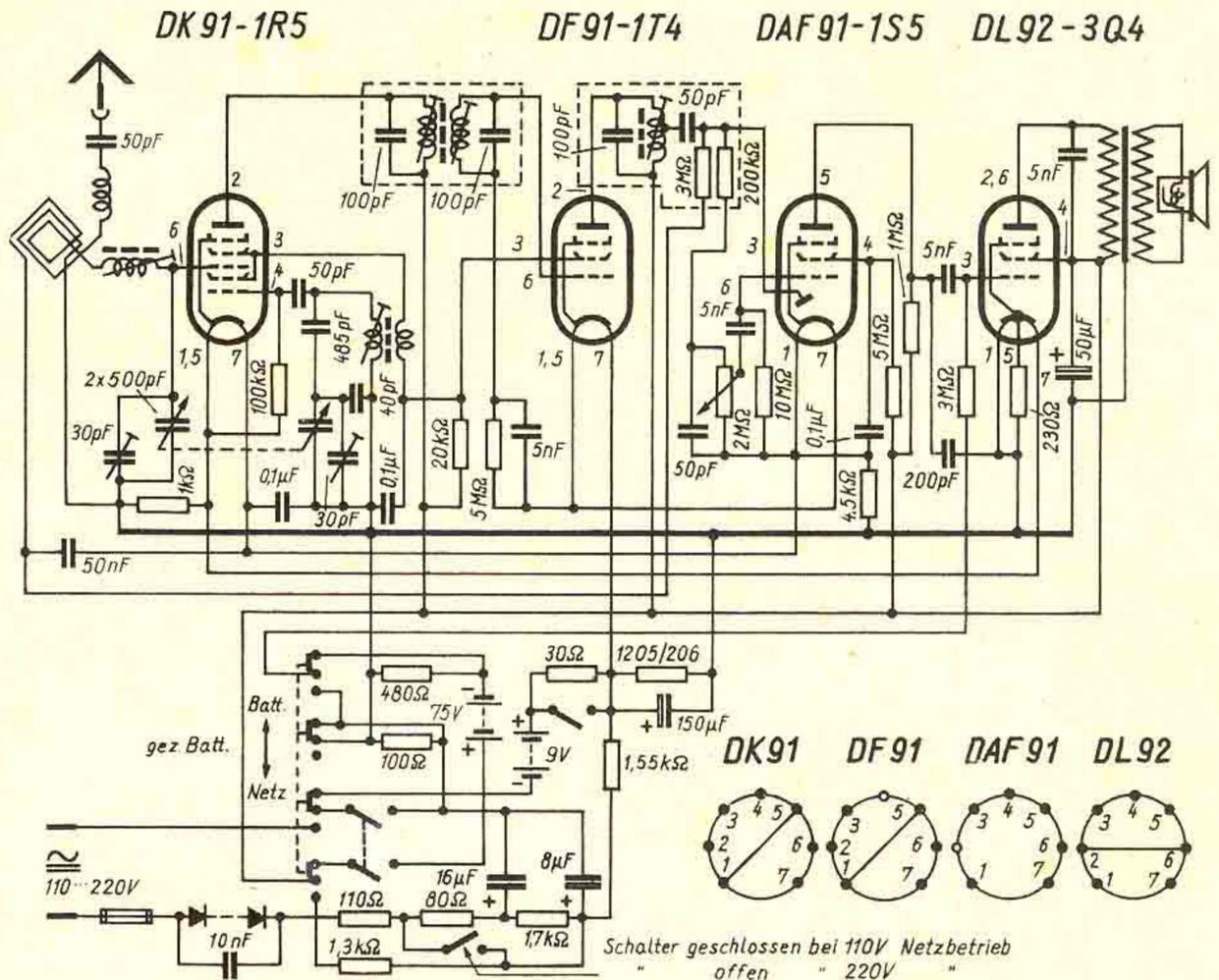
Die Firma Grundig, die als erste deutsche Apparatefabrik einen Portable auf den Markt brachte [FUNK-TECHNIK, Band 5 (1950), H. 1, S. 6], rüstet in Zukunft das Koffergeräten mit einem eingebauten Netzteil aus. Man verzichtete dabei auf die HF-Vorstufe und auf den Langwellenteil, der an sich bei einem Reiseempfänger ja auch gar nicht so sehr wichtig ist. Selbst in den senderärmsten Teilen Deutschlands gibt es zumindest immer eine Mittelwellenstation, die man regelmäßig hören kann. Die Empfindlichkeit ist durch die Reduzierung auf 4 Röhren nicht so sehr herabgesetzt worden, wie man das annehmen könnte. Am Netz angeschlossen, ist das Gerät außerordentlich leistungsfähig, wie Versuche ergaben. Man braucht also auf Reisen keinesfalls auf seinen „Heimatsender“ zu verzichten, zumal man mit Hilfe eines kurzen Stückchen Drahtes die Empfangsleistung noch wesentlich steigern kann. Nur mit der eingebauten Rahmenantenne hörten wir in Berlin am Abend 6 Sender, mit einer zusätzlichen Behelfsantenne 12 Sender einwandfrei und ohne Störungen.

Die Konstrukteure verwendeten auch diesmal die D 91-Röhren (Rimlock-Batterieröhren), und zwar DK 91, DE 91, DAF 91 und DL 92 bzw. die gleichen amerikanischen Röhren (1 R 5, 1 T 4, 1 S 5 und 3 Q 4). Als Netzgleichrichter ist ein Trockengleichrichter der AEG, und zwar der 220 E 60 eingesetzt. Größter Wert wurde natürlich auf die Brummfreiheit gelegt, die man mit Hilfe einer besonderen Schutzschaltung im Heizkreis erzielte. Das Gerät ist im Netzbetrieb umschaltbar auf 110 V und 220 V Wechsel- oder Gleichstrom. Die Leistungsaufnahme ist außerordentlich gering. Sie beträgt bei 220 V 15 W und bei 110 V 7,5 W. Neu ist auch an dem Gerät ein Umschalter, der betätigt werden muß, wenn man neue bzw. alte Batterien verwendet. Auf der Schalterstellung „neu“ werden der Anodenbatterie 75 V 11 mA und der Heizbatterie 9 V 50 mA entnommen. Bei der Schalterstellung „alt“ entnimmt man der Anodenbatterie 30 V 3,5 mA und der Heizbatterie

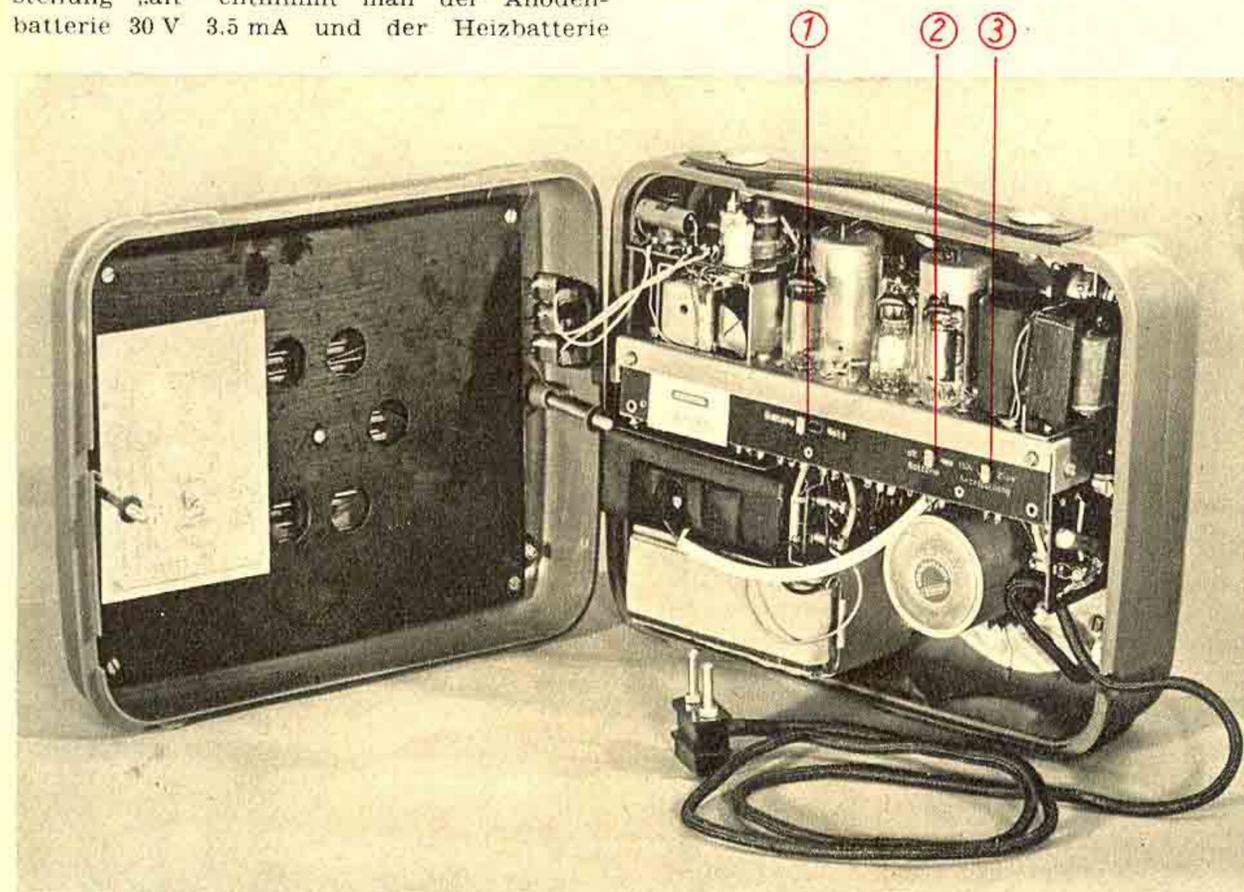
5,5 V 40 mA. Es wird so erreicht, daß die Batterien restlos ausgenutzt werden. Fünf Schwingkreise sind vorgesehen, davon 2 veränderlich und 3 fest. Die automatische Schwundregelung wirkt auf 2 Röhren. Die Lautstärkeregelung wird NF-seitig vorgenommen. Der übrige Aufbau, der Laut-



Der Grundig Batterie/Netz-Empfänger, dessen Gehäuse u. Bedienungsknöpfe sich gegenüber der ersten Ausführung nicht geändert haben



Schaltplan des „Boy 186 B/GW“. Besonders sei auf den Netzteil und den Umschalter für neue und alte Batterien hingewiesen, der eine restlose Ausnutzung der Batterien ohne Verzerrungen erlaubt



Rückansicht des Empfängers. Nach Lösen der beiden Schraubverschlüsse hebt man die Rückseite des Empfängers ab. Die runden Öffnungen in der Schutzplatte der Rahmenantenne dienen zur Abführung der auftretenden Wärmemengen. Auf der Mittelleiste des Chassis befinden sich die drei Umschalter. Mit Hilfe des Schalters 1 stellt man von Batterie- auf Netzbetrieb um. Schalter 2 dient zur besseren Ausnutzung der Batterien. Schalter 3 stellt das Gerät von 110 V auf 220 V Gleich- oder Wechselstrom um. Links unten die Batterien, rechts der kleine, leistungsfähige Lautsprecher

sprecher sowie das Gehäuse entsprechen der ersten Ausführung des „Boy“.

Wesentlich ist, daß der „Boy“, der jetzt unter der Bezeichnung 156 B auf den Markt gebracht wird, ohne Batterien DM 156,— kostet, und daß der „Boy“ für Batterie- und Netzbetrieb — er hat die Typenbezeichnung 186 B/GW erhalten — ohne Batterien DM 186,— kostet.

Die Firma Grundig erzielte gegenüber dem ersten Modell bei Batteriebetrieb eine Verbilligung um DM 60,—, ohne daß wesentliche Änderungen erfolgten. Der Preis der Heizbatterie (9 V) und der Anodenbatterie (67,5 V) beträgt zusammen DM 8,90. Der Batteriesatz des 156 B kostet DM 6,20. Die Grundig-Ausführungen 156 B und 186 B/GW sind ausgesprochene Reisegeräte. Durch die Hinzunahme des Netzteils spart man an Batteriestrom und verbilligt damit den Betrieb des Portable sehr wesentlich. Der Einwand — zu hohe Betriebskosten —, den man vielleicht bisher gegen die Anschaffung eines derartigen Gerätes machen konnte, fällt so weg.

Die deutsche Radioindustrie ist auf dem besten Wege, das Zweitgerät, das in allen anderen Ländern, besonders aber in Amerika, eine Selbstverständlichkeit geworden ist, auch bei uns durch billige und gute Konstruktionen populär zu machen. Grundig kann stolz behaupten, bei uns die erste Firma gewesen zu sein, die dem deutschen Radiohandel einen hübschen, handlichen und sehr leistungsfähigen Koffer rechtzeitig für die „stille Saison“ zur Verfügung stellte. Die neue Konstruktion beweist, daß sie diesen verpflichtenden Vorsprung auch weiterhin halten will.

Bauelemente des Fernsehempfängers

Teil VIII

Bildsignalkorrektur im Endverstärker und Störspannungsbegrenzung

Das Einfügen eines Endverstärkers zwischen Bildgleichrichter und Bildröhre, wie es im vorhergehenden Abschnitt gezeigt wurde, ohne daß das Modulationssignal einen Kondensator durchläuft, ist nicht immer möglich. Wenn beispielsweise ein zweistufiger Verstärker angewendet werden muß, ist es nicht zu umgehen, daß vor der letzten Stufe ein Kopplungskondensator liegt; auch in der Anodenleitung der letzten Verstärkeröhre kann ein Kondensator notwendig sein, etwa weil man die Bildröhre über das Gitter steuern, aber der Katode kein hohes Potential gegenüber Masse geben will.

Verlust der Bildsignalform

Das vom Gleichrichter hergestellte zusammengesetzte Bildsignal ist, wenn die erforderliche Polarität eingehalten wird, in seiner Spannungsverteilung zu einem gewählten Potentialniveau (Synchronisationszeichenoberkante oder Grundlinie für Infraweiß) unverzerrt und, wenn nicht zu schwach, ohne weiteres für die Bildstrahlsteuerung anwendbar (Abb. 1). Ordnet man der Katode der Bildröhre das Potential Null zu, so müssen die Schwarzpegel stets auf einem negativen Spannungsniveau liegen.

Die Niveauperhältnisse des Bildsignals bleiben, solange dieses auf seinem Wege vom Gleichrichter bis zur Steuerelek-

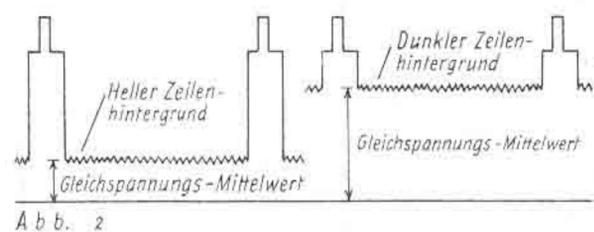
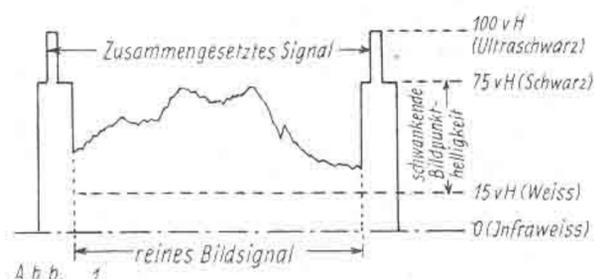


Abb. 1. Aufteilung des zusammengesetzten Bildsignals der Höhe nach. Als Basis, die eingehalten werden muß, dient das Spannungsniveau für Schwarz oder Ultraschwarz. (Die Darstellung zeigt die Werte der amerikanischen Norm.)

Abb. 2. Darstellung des reinen Bildsignals aus einem Gleichspannungsmittelwert mit überlagelter Wechselspannung

trode der Katodenstrahlröhre keinen Kondensator durchläuft, unverändert. Insbesondere bleiben die Synchronisationsspitzen auf gleicher Höhe, und zwar unbeschadet dessen, daß beim Durchlaufen einer Verstärkeröhre zwischen Gitter und Anode ein Polarisationswechsel eintritt. Dagegen verschiebt ein Kondensator das Verhältnis zwischen der Höhe des eigentlichen Bildsignalmittelwertes zu einem der Grundniveaus, wie aus folgender Überlegung hervorgeht:

Das zwischen den Grenzwerten für Schwarz und Weiß verlaufende reine Bildsignal einer Zeile von Löschimpuls zu Löschimpuls läßt sich aus einem Gleichspannungsmittelwert, überlagert von einer Wechselspannung, darstellen (Abb. 2). Der Wechselspannungsanteil

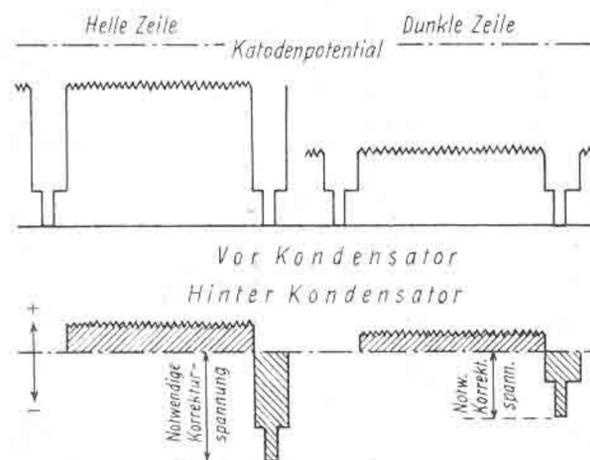


Abb. 3. Vergleich zwischen der Form des richtigen zusammengesetzten Bildsignals vor einem Kondensator und dem seines Gleichspannungsanteils beraubten Signals hinter dem Kondensator. (Das Signal oben ist in der Polarisation gezeigt, die es am Gitter der Bildröhre aufweisen muß.)

gibt die Bildpunktauflösung einer Zeile wieder, der Gleichspannungsanteil die durchschnittliche Helligkeit oder den Helligkeitshintergrund einer Zeile. Dieser kann natürlich von Zeile zu Zeile verschieden groß sein. Wenn nun ein derart, aus mittlerer Signalgleichspannung und Synchronisationsimpulsen zusammengesetztes Bildsignal einen Kondensator durchläuft, geht sein richtiger Gleichspannungsanteil verloren und hinter dem Kondensator bleibt nur die aus Synchronisationszeichen und eigentlichem Bildsignal bestehende Wechselspannung übrig; diese ist aber nunmehr so verschoben, daß über und unter der Nullachse gleiche Signalflächen stehen (Abb. 3). Steuert eine Bildsignalspannung dieser Form das Gitter einer Verstärkeröhre, so erscheint sie ebenso, nur der Phase nach um 180° verschoben, am Widerstand des Anodenkreises.

Wiederherstellung des Gleichspannungsanteiles

Das seines Gleichspannungsanteiles beraubte Signal ist für die Bildstrahlsteuerung völlig unbrauchbar. Wenn nicht Unterschiede in der mittleren Zeilenhelligkeit beständen, könnte das ursprüngliche Signal leicht durch Anlegen einer festen Gleichspannung an das Steuergitter wiederhergestellt werden. So aber verlangen helle Zeilen eine große, graue eine mittlere und dunkle Zeilen eine kleine Korrekturspannung, wenn die Schwarzpegel, wie erforderlich, wieder auf gleiches Niveau gebracht werden sollen.

Für die Wiederherstellung der in einem Kondensator verlorengegangenen Gleichspannungskomponente eignet sich am

besten die Gleichrichterwirkung einer Diode, die parallel zu einem Hochohmwiderstand liegt und so ein Ventil darstellt, das in Anodenrichtung viel, in umgekehrter Richtung aber nur wenig Elektronen durchströmen läßt. Die grundsätzliche Anordnung und ihre Wirkungsweise geht aus Abb. 4 hervor. Das Gitter der Elektronenröhre, für welche das Signal korrigiert werden soll, ist ziemlich stark vorgespannt, so daß kein Gitterstrom auftreten kann. Die Diode leitet in der angegebenen Schaltung nur bei negativen Signalspannungen (gegenüber Gitterpotential bzw. Masse). Während der positiven Halperioden des Bildsignalzuges, der bei Gittersteuerung gemäß Abb. 3 beschaffen ist, strömen daher vom Gitter Elektronen in großer Menge ab, während in den negativen Halperioden über den Hochohmwiderstand R nur eine geringe Elektronenmenge zu strömen kann. Dies bedeutet, daß das Signal auf ein positiveres Niveau gehoben wird, wobei die Synchronisationsimpulsspitzen auf gleicher Höhe gehalten werden. Durch den gegenteiligen Einfluß des geringeren Elektronenzuflusses bleibt dieses Niveau auch erhalten, wenn sich der Zeilenhelligkeitswert, d. h. der Gleichspannungsanteil des ursprünglichen Signals, ändert. (Der Vorgang ist in Wirklichkeit etwas verwickelter, weil dabei auch der entsprechend der Anodenstromcharakteristik schwankende Potentialunterschied Katode-Gitter mitwirkt, wenn dieser aus einem Spannungsteiler gewonnen wird.)

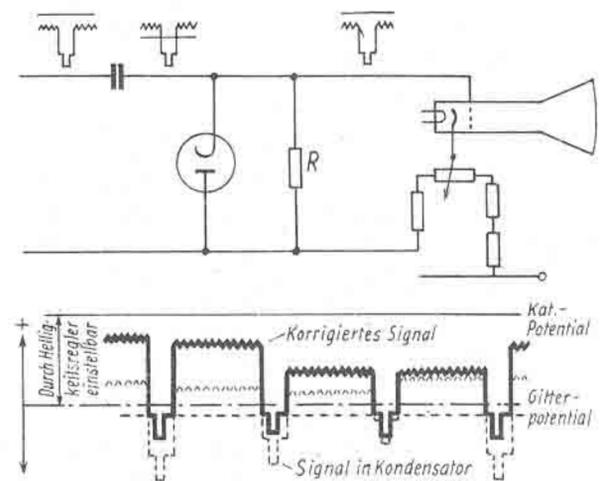


Abb. 4. Wiederherstellung des Bildsignal-Gleichspannungsanteiles vor der Bildröhre mittels einer Diode. Oben: grundsätzliche Schaltbild. Unten: Wirkung der Diode in Verbindung mit Hochohmwiderstand R . (Vereinfachte Darstellung.)

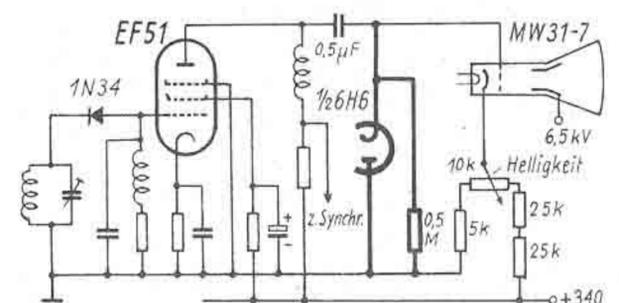


Abb. 5. Gleichrichter- und Endverstärkerstufe eines Fernsehempfängers französischer Herkunft mit Bildsignalwiederherstellung durch eine Diode

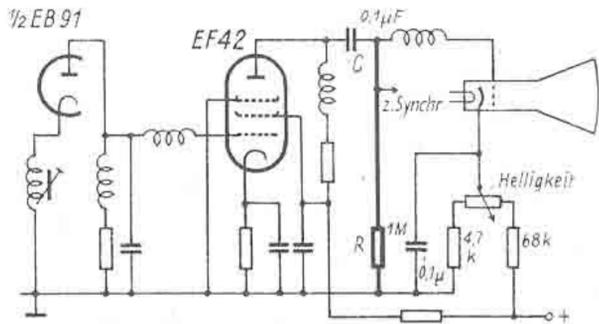
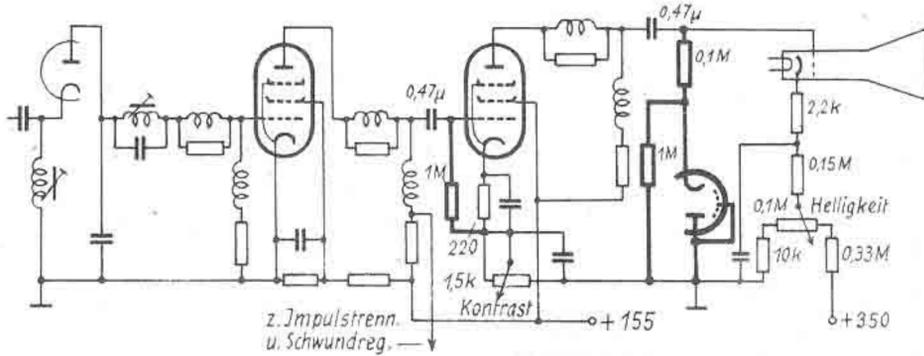


Abb. 6. Gleichrichter- und Endverstärkerstufe des Fernsehempfängers Peto-Scott TV-122 (brit.) mit Bildsignalwiederherstellung durch einen Gitterableitwiderstand

Der Potentialunterschied zwischen Kathode und Gitter läßt sich im übrigen mit dem Helligkeitsregler verändern, so daß die Unterkanten der Zeilenlöschimpulse an die Stelle der negativen Gitterspannung für Anodenstrom Null gelegt werden können, wie es für die beste Bildröhreneinstellung notwendig ist.

Ein Beispiel für eine ausgeführte Schaltung auf dieser Grundlage gibt Abb. 5, die einen Kristallgleichrichter mit einfachem Endverstärker zeigt. Die Schaltung wäre auch ohne Kondensator in der Verbindung zwischen Anode und Bildröhrengitter, also auch ohne korrigierende Diode denkbar (vgl. Abb. 7 im vorhergehenden Abschnitt); dann müßte

Abb. 7. Gleichrichter und zweistufiger Endverstärker aus dem Fernsehempfänger Radio Craftsman RC-100 (amer.). Die Wiedereinführung des Bildsignal-Gleichspannungsanteiles erfolgt zweimal



man allerdings ein hohes Gitterpotential, d. h. eine Verminderung der Beschleunigungsspannung für den Katodenstrahl, in Kauf nehmen.

Eine andere Art der Wiedereinführung des Bildsignal-Gleichspannungsanteiles ist mit Hilfe eines hochohmigen Gitterableitwiderstandes allein möglich. Die Wirkungsweise einer solchen Anordnung beruht entweder auf der Ausnutzung der Anoden- oder der Gitterstromcharakteristik der folgenden Elektronenröhre. In Abb. 6 liegt der erstgenannte Fall vor: der Anodenstrom beeinflußt über den Spannungsteiler das Anodenpotential im Sinne einer Hebung der negativen Signalamplituden, während der Gitterableitwiderstand umgekehrt, aber schwächer wirkt, so daß wiederum und ähnlich wie mit einer Diode die Synchronisationsimpulsspitzen auf ein gemeinsames Niveau gebracht werden. Die Wirkung ist aber nicht ganz so genau wie hier; trotzdem wird diese Anordnung vielfach gebraucht.

Abb. 7 zeigt eine Gleichrichter- und Endverstärkerausführung eines neuzeitlichen hochwertigen Empfängers, bei dem die Gleichspannungswiederherstellung mittels Gitterstromcharakteristik (vor der zweiten Endverstärkerröhre) und mittels Diode (vor der Bildröhre) erfolgt. Im ersten Falle handelt es sich um ein positiv polarisiertes Signal, dessen Synchronisationszeichen die positiven Halbperioden darstellen und infolge der Gitterstromwirkung gesenkt werden.

Begrenzung von Störspannungen

Von den vorkommenden Störspannungen machen sich im Fernseh-Bildempfänger besonders diejenigen bemerkbar, die von Kraftfahrzeugmotoren - Zündanlagen herrühren. Sie haben die Form hoher Amplitudenspitzen, die über den Modulationszug des Bildsignals hinausragen. Je nachdem, ob die Trägerwelle positiv oder negativ moduliert ist, zeigen solche Störungen grundsätzlich verschiedene Wirkungen:

Bei negativer Modulation fallen hohe Amplituden des Bildsignals in den dunklen Bereich (Abb. 8a). Störspannungsspitzen ergeben daher auf der Bildröhre kleine schwarze Punkte oder kurze schwarze Striche, die praktisch nur wenig sichtbar sind. Unangenehmer ist, daß Störspitzen u. U. falsche Synchronisationsimpulse darstellen und dadurch die Synchronisation stören können, was zu weißen Querstreifen und vertikalen Bildverschiebungen führt. Dies läßt sich jedoch mit synchronisationssicherer Strahlführung („Schwungrad“-Kipp-schaltung) vermeiden. Eine Begrenzung der Störspannungen in oder hinter dem Bildverstärker ist deshalb bei negativer Modulation nicht notwendig und auch nicht leicht möglich, es sei denn erst über den Spitzen der Synchronisationsimpulse.

Handelt es sich aber um positive Modulation, so bedeutet eine über den Modulationszug hinausgehende Störspannung ein weißes Bildsignal (Abb. 8b). Wenn die Störampplituden über den Pegel für hellstes Weiß ragen, verbreitert sich der bildzeichnende Elektronenstrahl und es ergeben sich größere weiße Flecken. Dafür ist die Gefahr einer Desynchronisierung gering, denn eine solche kann nur dann eintreten, wenn eine Störspannung gerade die Vorderkante eines Synchronisationsimpulses verschiebt.

Gegen die Wirkung hoher Störampplituden, die eine Strahlverbreiterung zur Folge haben, werden Endverstärkerstufen in Empfängern für positive Modulation meistens mit einer amplitudenbegrenzenden Diode ausgerüstet, die alle Spannungsspitzen, die über (bzw. bei Bildröhren-Katodensteuerung unter) dem

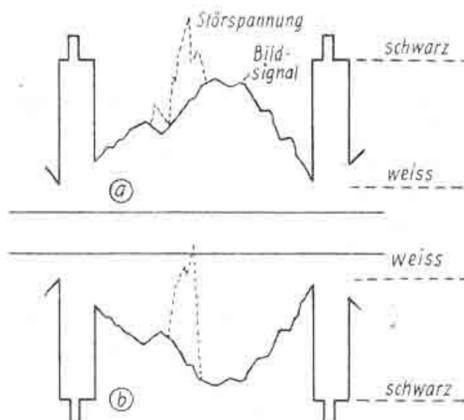


Abb. 8. Wirkung von Zündstörungen bei negativer (a) und positiver (b) Bildträgermodulation

Niveau für hellstes Weiß liegen, abschneiden. Das Bild zeigt dann bei Vorliegen von Zündstörungen nur kleine, nadelspitze, weiße Punkte, die keine erhebliche Beeinträchtigung der Bildgüte bedeuten. Am einfachsten ist es, eine Diode unmittelbar zwischen Katodenleitung der letzten Verstärkerstufe und

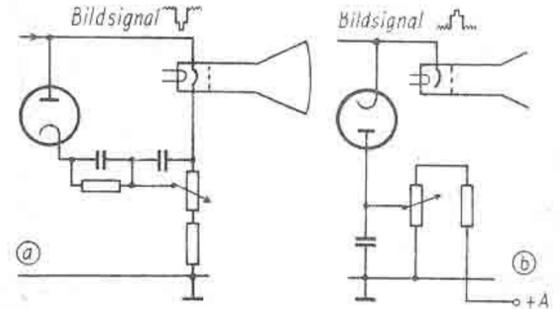


Abb. 9. Störbegrenzende Diode vor einer Bildröhre. (a) zeigt die Anordnung bei Gittersteuerung der Katodenstrahlröhre; die Diodenvorspannung ist der Bildröhren-Katodenleitung entnommen; (b) die Verhältnisse bei Katodensteuerung; die Vorspannung liefert ein Spannungsteiler

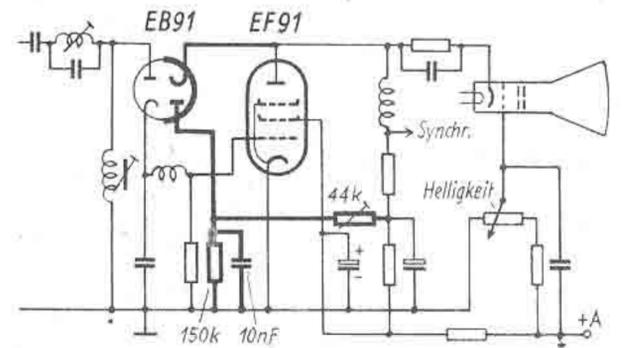


Abb. 10. Störbegrenzer im Bildendverstärker des Fernsehempfängers Vidor CN-390 (brit.). Das Bildsignal, aus dem die Störspannungsspitzen beseitigt werden, ist positiv polarisiert. Die Störspitzen machen daher, wenn sie unter das Vorspannungsniveau sinken, die Diode leitend

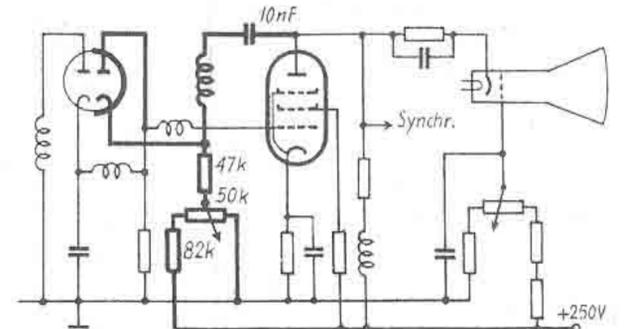


Abb. 11. Störbegrenzung durch Gegenkopplung im Bildverstärker des Fernsehempfängers Marconiphone V. R. C.-32 A (brit.). Das Bildsignal an der Anode der Störbegrenzerdiode ist negativ polarisiert; in den positiven Bereich ragende Störspitzen machen daher die Diode leitend

Masse zu legen, wie es Abb. 9 zeigt. Die Kathode (bei Gittersteuerung) oder Anode (bei Katodensteuerung) der Röhre erhält eine derartige Vorspannung, daß die Diodenstrecke zu leiten beginnt, wenn ihre Anode durch eine Störspannung, welche die Bildsignalspannung für hellstes Weiß überschreitet, positiv zur Kathode gemacht wird; diese Vorspannung kann fest eingestellt oder regelbar sein. Dann sinkt die Störspannung am Gitter der Bildröhre infolge des Spannungsabfalles am Belastungswiderstand der Diodenstrecke bis dicht über den Vorspannungswert. Verschwindet die Störspitze, so setzt die Diodenleitung wieder aus.

Ein Beispiel für eine ausgeführte Schaltung einer Gleichrichter- und Endverstärkerstufe mit Störbegrenzer zeigt Abb. 10. Wie oft zu finden, sind hier Gleichrichter und Störbegrenzer in einer Doppeldiode vereinigt. Derartige Störbegrenzerbauarten, so einfach sie an sich

sind, haben sich als sehr wirkungsvoll erwiesen.

Ein anderer Weg, eine Störbegrenzung für positive Modulation zu erreichen, ist der, mit Hilfe einer Diode eine Gegenkopplung für die Endverstärkerröhre herbeizuführen. Die Diode hat dabei die Aufgabe, die Gegenkopplung nur während des Störimpulses wirksam werden zu lassen. Ein Beispiel für eine derartige Anordnung wird in Abb. 11 gezeigt. Das von der Gleichrichterkatode (linke Strecke der Duodiode) ausgehende Bildsignal ist negativ polarisiert und liegt am Gitter der Verstärkerröhre und an der Anode der Störbegrenzerdiode (rechte

Strecke der Duodiode). Eine Störspannungsspitze macht die durch einen Spannungsteiler entsprechend vorge-spannte Begrenzerdiode leitend und führt damit die positive Gegenkopplungsspannung von der Anode der Verstärkerröhre an deren Gitter. Hierdurch wird der Störimpuls fast bis auf das Vorspannungsniveau abgeschwächt. Weitere und ähnliche Möglichkeiten der Störspannungsbegrenzung durch Gegenkopplung anzuführen, erscheint unnötig, da, wie schon erwähnt, negative Bildmodulation eine Störbegrenzung unnötig macht.

(Wird fortgesetzt)

insbesondere bei der Interpolation. Außerdem kann es bei Spannungsschwankungen immer wieder zu Störungen des eingestellten Bildes kommen. Besser ist es, den Zeitmarkenerzeuger von der Zeitablenkung (Sägezahn) oder einer markanten Spitze des Oszillogrammes zu synchronisieren. Das läßt sich sehr exakt mit relativ kleinem Aufwand erreichen. Dadurch wird bei jeder neuen x-Ablenkung der alte Zeitmaßstab unterbrochen und ein neuer Maßstab mit ständig gleichbleibendem Anfangspunkt aufgezeichnet. Die Zeiteinheit der einzelnen Marken kann daher ganz beliebig gewählt werden.

Zwei Möglichkeiten, einen Zeitmaßstab ohne zusätzlichen Röhrenaufwand zu gewinnen, seien hier ebenfalls kurz erwähnt. Im ersten Falle wird das Braunsche Rohr selbst als Oszillatorrohr geschaltet unter Benutzung des Wehneltzylinders und der Anode. Das Oszillogramm wird dann in Form einer „Perlschnur“ aufgezeichnet, da die Spannung am Wehnelt (Gitter) entsprechend der Frequenz des Kreises moduliert ist. Der erforderliche Synchronismus läßt sich dadurch erzielen, daß der Kreis so ausgebildet wird, daß selbständige Schwingungen noch nicht eintreten. Durch den Ablenksägezahn werden jedoch Schwingungen angestoßen, die nur sehr schwach gedämpft sind. Vor Beginn des neuen Vorganges sind sie jedoch soweit abgeklungen, daß sie durch diesen wieder in Tritt gezwungen werden.

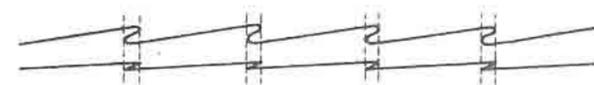


Abb. 1

Die zweite Möglichkeit besteht darin, daß bei unsymmetrischer Zeitablenkung die freie Zeitplatte über einen Schwingungskreis mit Masse verbunden ist. Durch Betätigung eines Druckknopfes wird diesem Kreis ebenfalls der Ablenksägezahn (oder der darzustellende Impuls) zugeführt, wodurch dieser Kreis zu Schwingungen in seiner Eigenfrequenz angestoßen wird. Das Oszillogramm wird während dieser Zeit nicht auf die Meßplatten gegeben. Durch Überlagerung des Sägezahnes der einen und der abklingenden Schwingung der anderen Platte wird der Elektronenstrahl zu einer „pilgerschritt-artigen“ Bewegung gezwungen, so daß einzelne Stellen einmal, andere dreimal mit außerdem stark unterschiedlichen Geschwindigkeiten überschrieben werden, wodurch bei entsprechender Dämpfung und Helligkeit hinreichend scharfe Marken entstehen (Abb. 1). Die Methode hat sich insbesondere bei einer festen Skala bewährt, die in eine über dem Schirm liegende Glasscheibe eingätzt ist. Die „Pilgerschritt“-Skala wird zur Kontrolle der festen Skala aufgezeichnet. Sind die beiden Skalen nicht konform, so wird durch Änderung der Anodenspannung des Braunschen Rohres Deckung hergestellt. Nach erfolgter Eichkontrolle erscheint auf dem Schirm wiederum das Oszillogramm, das mit Hilfe der Glasskala ausgewertet wird. Die im Glas eingätzten Marken werden durch Flutlicht gut sichtbar gemacht, ohne daß die Erkennbarkeit des Oszillogrammes durch direkten Lichteinfall gestört wird.

Schlegel

Die Zeitskala auf Braunschen Röhren

Zur Auswertung von Oszillogrammen ergibt sich oft die Notwendigkeit, einen einigermaßen genauen Zeitmaßstab auf dem Leuchtschirm zu haben. Im folgenden werden einige Erfahrungen mitgeteilt, die der Verfasser anlässlich der Entwicklung des sog. Einheitssichtgerätes, das in verschiedenen Funkmeßgeräten verwendet wurde, machte.

Eine Zeitskala kann grundsätzlich in zwei Formen benutzt werden, und zwar

1. als feste Skala,
2. als geschriebene Skala.

Als feste Skala soll eine vom Oszillogramm unabhängige Skala bezeichnet werden, die entweder auf einem Plexiglasstreifen oder direkt auf dem Glaschirm durch entsprechende Zeitmarken dargestellt wird.

Die geschriebene Skala erscheint mit dem Oszillogramm entweder dauernd oder zeitweise auf dem Leuchtschirm. Die Sägezahnfrequenz wird stets so eingestellt, daß das zu messende Oszillogramm als stehendes Bild erscheint. Das heißt, Oszillogrammfrequenz und Ablenkfrequenz müssen in einem ganzzahligen Verhältnis stehen. Befinden sich diese jedoch nicht gleichzeitig in einem ganzzahligen Verhältnis zur Zeitmarke, wird diese langsamer oder schneller über den Schirm wandern, sofern nicht besondere Maßnahmen dagegen ergriffen werden. Bei der geschriebenen Skala zeichnet der Kathodenstrahl die Zeitmarken auf dem Leuchtschirm. Dies kann sowohl gleichzeitig mit dem Oszillogramm wie auch im raschen Wechsel aufeinanderfolgend geschehen. Findet der Wechsel mindestens 16 ... 20mal in der Sekunde statt, so empfindet das Auge infolge seiner Trägheit den Vorgang ebenfalls als gleichzeitig. Die Dauer, während der das Oszillogramm und die Zeitskala geschrieben werden, macht man zweckmäßigerweise verschieden, um das Helligkeitsverhältnis der beiden Aufzeichnungen in ein günstiges Verhältnis zu bringen. Der Unterschied zwischen beiden Methoden liegt darin, daß im Falle gleichzeitiger Aufzeichnung die Zeitmarken in dem Kurvenverlauf des Oszillogrammes liegen, während man im Falle der nacheinanderfolgenden Aufzeichnungen die Zeitmarken beliebig anordnen kann. Bewährt haben sich insbesondere zwei Arten, und zwar befinden sich die Zeitmarken entweder auf einer horizontalen Geraden, die man zweckmäßigerweise

in der y-Richtung verschiebbar macht, um sie so mit interessierenden Punkten des Oszillogrammes zur Deckung zu bringen, oder man läßt die Zeitmarken als senkrechte Geraden über den ganzen Schirm laufen. Diesen Linienraster kann man leicht durch eine Sinusschwingung großer Amplitude evtl. mit abgekappten Spitzen (Mäander) erreichen.

Die Zeitmarken werden im allgemeinen kleine spitze Impulse sein. Bei getrennter Skala können diese in Amplitudenschrift dargestellt werden; bei der Aufzeichnung im Oszillogramm selbst ist jedoch eine Amplitudenschrift äußerst unzuverlässig, da diese unter Umständen mit Zacken des Oszillogrammes verwechselt wird und das Bild äußerst unübersichtlich gestalten kann. Wesentlich besser ist es, die Zeitmarken der Katode oder dem Wehneltzylinder (Gitter) des Braunschen Rohres zuzuführen, wodurch man die Zeitmarken als kleine helle oder dunkle Pünktchen im Kurvenzug des Oszillogrammes sieht, ohne dieses sonst zu stören.

Die Hauptschwierigkeit des geschriebenen Maßstabes liegt in der eingangs er-

Wir bitten um umgehende Benachrichtigung, wenn Sie die FUNK-TECHNIK durch Ihr Postamt oder bei Ihrem Buchhändler nicht erhalten, damit wir sofort das Erforderliche veranlassen können.

FUNK-TECHNIK

Berlin - Borsigwalde

wähnten Synchronisierung. Es ist daher völlig unangebracht, einen starren Oszillator zu verwenden. Man kann Synchronismus entweder dadurch erzielen, daß man die Frequenz des Oszillators, von dem die Zeitmarken abgeleitet werden, solange verändert, bis die Marken im Schirmbild ebenfalls ein stehendes Bild ergeben und aus der nun eingestellten Frequenz die Länge der Zeitmarken bestimmt. Dieser Weg ist zwar einfach in der Ausführung, doch ist es unangenehm, mit unganzzahligen Zeiten zu arbeiten,

**BRIEFKASTEN**

Die Beantwortung von Anfragen erfolgt kostenlos und schriftlich, sofern ein frankierter Umschlag beigelegt ist. Auskünfte von allgemeinem Interesse werden an dieser Stelle veröffentlicht. Wir bitten, Einsendungen für den FT-Briefkasten möglichst kurz zu fassen.

K. G. St., Blankenfelde

Im Handel sind kleine Taschenlampen mit Rulag-Trockenakkus erhältlich. Handelt es sich hierbei um Blei- oder Nickelakkus oder welche andere Bauart liegt vor? Lassen sich diese Akkus aufladen? Mit welcher Stromstärke und bis zu welcher Klemmenspannung?

Der kleine Rulag-Trockenakku (jetzt IKA-Trockenakku) ist auf dem Prinzip Blei-Schwefelsäure aufgebaut. Nach Angabe der Herstellerfirma liefert er auf Grund seiner guten Spannungskonstanz bis zur Erschöpfung ein gleichbleibend helles Licht.

Seine Maße sind 44x33x15 mm, das Gewicht beträgt 45 g. Als Klemmenspannung werden in der Liste 2 Volt angegeben. Die Lagerfähigkeit beträgt 4 Monate, die Brenndauer bei intermittierendem Betrieb etwa 4 Stunden. Genaue Werte für die Kapazität sind 130 Minuten bei 250 mA bzw. 345 Minuten bei 155 mA.

Der für Taschenlampen bestimmte Trockenakku ist hermetisch abgeschlossen und nicht zum Wiederaufladen eingerichtet. Soll die Zelle versuchsweise aufgeladen werden, so empfiehlt es sich, im Boden ein Loch zum Entweichen der beim Laden entstehenden Gase anzubringen, das anschließend wieder mit Siegellack oder Wachs zu verschließen ist. Geladen wird zweckmäßig mit einem Ladestrom von 25 mA bei einer Ladezeit von 10 ... 14 Stunden.

**ZEITSCHRIFTENDIENST****Eine neuartige Lautsprecherkombination**

Obering. H. Schmidt berichtet im Mai-Heft von FUNK UND TON über eine neuartige Lautsprecherkombination, die von der Klangfilm GmbH. für besonders hochwertige Wiedergabe in Tonfilmkinos, Theatersälen usw. vorgesehen ist. An Hand von Kurven beweist der Verfasser die Frequenztreue der neuen Lautsprecherkombination. H. Boucke und H. Lennartz berichten über Verzerrungsmeßgeräte, die besonders bei Untersuchungen Oberschwingungshaltiger Wechselspannungen wichtig sind. Für diese Messungen wurden vor allem Klirrfaktormeßbrücken eingesetzt. Mit diesen kann man aber nicht die Oberschwingungen im einzelnen messen, denn sie zeigen lediglich die Effektivwertsumme an. Die in der Arbeit beschriebenen Geräte zur Untersuchung einzelner Oberschwingungen arbeiten hingegen mit festen Frequenzen. Dr. A. Egger und Prof. Dr. H. H. Meinke führen in der Arbeit „Widerstandsmessung bei hohen Frequenzen mittels verlustloser Vierpole“ die Entwicklung eines neuen Meßverfahrens für einen Frequenzbereich aus, in dem weder Brücken noch Meßleitungen verwendet werden. J. Czech und G. Rodrian erschließen in der Arbeit „Darstellung von Vorgängen der analytischen Mechanik mit dem Elektronenstrahloszillografen“ wieder ein neues Gebiet, in dem der Elektronenstrahloszillograf bisher noch nicht verwendet wurde. Die veröffentlichten Oszillografenaufnahmen zeigen eine beschränkte Auswahl aus den vielen möglichen Fällen. Besonders für den Unterricht wird in diesem Beitrag ein neuer Weg gewiesen, um die Vorstellung von den Bewegungsvorgängen der analytischen Mechanik aufzuzeigen. Aus dem Laboratorium der Firma Wandel & Goltermann berichtet H. Gnam über einen Oszillator mit konstanter Amplitude. Er zeigt, wie man mit einer Brückenschaltung aus spannungsabhängigen Widerständen die Amplitude eines Oszillators konstant halten kann. Ähnlich wie in den letzten Heften das Kreuzglied benutzt werden kann, läßt sich auch das überbrückte T-Glied zum Phasenausgleich benutzen. Wie dies geschieht, zeigt W. Taeger in dem Beitrag „Das überbrückte T-Glied und seine Eigenschaften“. Der rechnerisch genau dargestellte Überblick erspart sicherlich vielen Technikern schwierige Versuchsarbeiten. Dr.-Ing. Stejskal beweist in seinem Beitrag „Schwingungsvorgänge beim R-C-Generator“, daß bei bestimmter Einstellung des Verstärkungsgrades beim R-C-Generator reine sinusförmige Schwingungen und keine Kippschwingungen, wie man eigentlich erwarten sollte, auftreten. In der Patentliteratur werden amerikanische Elektronenröhren-Patente behandelt. Darüber hinaus finden die Leser neben der reichhaltigen Zeitschriftenauslese wieder ausführliche Referate wichtiger englischer und amerikanischer Arbeiten.

Die Glühlampe als Störenfried

Es ist seit langem bekannt, daß Glühlampen kurz vor dem Durchbrennen des Glühfadens den Rundfunk- oder Fernsehempfang stören können, wenn sie sich in der Nähe des Empfängers befinden. Die Störungen werden durch kleine Funken hervorgerufen, die an einer feinen Bruchstelle des Fadens überspringen. Jetzt hat sich aber gezeigt, daß auch vollkommen einwandfreie Glühlampen den Fernsehempfang empfindlich beeinträchtigen können. In erster Linie sind es die älteren Lampentypen mit nichtgewendelten Fäden, die sehr störende Muster auf dem Bildschirm des Fernsehgerätes verursachen, aber auch moderne Lampen mit gewendelten Fäden scheinen hin und wieder den Fernsehempfang zu beeinflussen.

Die Störungen machen sich als waagerechte dunkle Striche oder Balken bemerkbar, die zwischen drei und fünfzig Zeilen breit sind und sich quer über das ganze Bild erstrecken. In einem Fall traten diese Erscheinungen sogar dann noch auf, wenn die Lampe den verhältnismäßig großen Abstand von sieben Meter vom Empfänger



Erfolg
reicher
KUNDENDIENST

Das ehrliche Wollen, in Rat und Tat das Beste zu leisten, haben wir

erfüllt, denn der

BOSCH
MP-KONDENSATOR ist ein Erfolg!

...der Preis macht
sich doppelt und
dreifach bezahlt!

- Kurzschlußsicher
- Selbstheilend
- 3 Jahre Garantie

ROBERT BOSCH GMBH STUTTGART

Blaupunkt Radio

mit

Blaupunkt

VERLANGEN SIE DEN NEUEN UKW-SONDERPROSPEKT

Empfang

TRADITION

ist nur so viel wert, wie sie ständig
neu bewiesen wird. Das zeigt die
ständig anwachsende Kundenzahl.

LUMOPHON

hat 30 jährige Erfahrung in der
Elektro-Feintechnik

Der WD 570 mit eingebauter Uhr
ist für Ihr Schaufenster

Die Zugkraft



LUMOPHON-WERKE

G M B H N Ü R N B E R G



TUCHEL-KONTAKT

FÜR DIE GESAMTE FERNMELDE-
NACHRICHTEN U. STUDIO-TECHNIK
KABEL-KUPPLUNGEN · MEHRPOLIGE
KONTAKTLEISTEN · SPEZIAL
VERTEILER - SYSTEME



ALLEINIGER HERSTELLER

KONSTRUKTIONSBÜRO UND BETRIEB NUR
TELEFON 2389 **HEILBRONN** AM NECKAR

hatte. Schirmt man die Lampe ab, etwa indem man die Hand darüber hält, dann läßt die Intensität des Störbildes erheblich nach. Interessant ist aber die Erklärung, durch die man die Entstehung dieser Störungen zu deuten versucht. Danach nimmt man an, daß der Glühfaden der störenden Lampe einen elektrischen Schwingkreis mit Selbstinduktion und verteilter Kapazität darstellt, dessen Resonanzfrequenz zwischen 50 und 100 Megahertz liegen kann. Durch die Wirkung der Hitze kann der Glühfaden zu vibrieren beginnen, und dabei würde sich der Widerstand der Verbindungsstelle zwischen Faden und der stromzuführenden Halterung um winzige Beträge im Takte der Vibration ändern. Jede Widerstandsänderung bedeutet aber einen geringen sprungartigen Wechsel des Spannungsabfalles am Faden, wobei jedesmal der von dem Glühfaden gebildete elektrische Schwingkreis zu Schwingungen in der Resonanzfrequenz angestoßen wird, die dann von der Lampe ausgestrahlt werden. Diese Deutung ist aber bis jetzt nur eine Vermutung, die erst durch weitere Beobachtungen bestätigt werden müßte.

(Electronics, Dezember 1949.)

Elektronen-Röhren, Dr. habil. Martin Kulp, Wuppertaler Schriften für Ingenieure

In den kleinen Schriften des VDE-Bezirks Bergisch-Land, Wuppertal-Elberfeld, werden in gedrängter Form Sondergebiete der Elektrotechnik behandelt. Der Verfasser des vorliegenden Heftes (45 Seiten) bringt in guter Darstellung die wichtigsten Grundlagen und den Aufbau der Zwei- und Mehrfach-Elektrodenröhren. Röhrenschaltungen für Gleichrichtung, Verstärkung, Oszillator, Senderverstärker und Sender sowie für die Modulation und Mischung werden erläutert. Der Zweck, eine Übersicht über das Gebiet in zusammengefaßter Form zu erhalten, wird durchaus erreicht. (In der Schriftenreihe sind außerdem bisher erschienen: „Atomphysik“ von Prof. Dr.-Ing. H. F. Schwenkhagen und „Drehstrommotoren mit Sonderkäfigläufern“ von Dr.-Ing. H. Rengier; „Rechnen und Zeichnen für den Ingenieur“ von Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Graf ist angekündigt.) Jä.

Fachkunde für Rundfunkmechaniker

von W. Oberdieck und G. Rose. Verlag Gebrüder Jänecke, Hannover (DM 4,80, broschiert, 184 S.).

Die Zusammenarbeit beider Verfasser (W. Oberdieck ist Hauptfachgruppenleiter des Rundfunkmechanikerhandwerks im Bundesgebiet und Dipl.-Ing. G. Rose Fachlehrer) hat zu einer guten Darstellung geführt, die auf die Bedürfnisse des Rundfunkmechanikerhandwerks abgestellt ist. Nach den Grundlagen der Rundfunktechnik werden die Elektronenröhre, die Spannungsversorgung, Verstärker und Empfänger, Regelung und Entzerrung sowie auch die Elektroakustik besprochen. Dem Anlagenbau, der Entstörung, Einrichtung der Werkstatt und der Fehlersuche sind einige kurze Übersichts Kapitel gewidmet. In faßlicher Form werden die einzelnen Abschnitte durch einfache, schulmäßig gehaltene Rechnungen unterbaut. Eine Formelübersicht am Ende des Buches erleichtert sehr das Aufsuchen bestimmter Formeln. Der Druck ist gut, die 240 Zeichnungen und Fotos sind einwandfrei. Jä.



KUNDENDIENST

GUTSCHEIN für eine kostenlose Auskunft

HEFT
11
1950

FT-Informationen: Mitteilungen der FUNK-TECHNIK für die deutsche Radiowirtschaft. Lieferung erfolgt auf Bestellung kostenlos an unsere Abonnenten, soweit sie Mitglieder der zuständigen Fachverbände sind. Bezugschein im Anzeigenteil.

FT-Briefkasten: Ratschläge für Aufbau und Bemessung von Einzelteilen sowie Auskünfte über alle Schaltungsfragen, Röhrendaten, Bestückungen von Industriegeräten.

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, Urheberschutz und sonstige patentrechtliche Angelegenheiten.

Auskünfte werden grundsätzlich kostenlos und schriftlich erteilt. Es wird gebeten, den Gutschein des letzten Heftes und einen frankierten Umschlag beizulegen. Auskünfte von allgemeinem Interesse werden in der FUNK-TECHNIK veröffentlicht.

Verlag: VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Chefredakteur: Curt Rint. Verantwortlich für den Anzeigenteil: Dr. Wilhelm Herrmann. Telefon: 49 23 31. Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin. Postscheckkonten: PSchA Berlin West Kto.-Nr. 24 93, Berlin Ost Kto.-Nr. 154 10, PSchA Frankfurt/Main Kto.-Nr. 254 74. Westdeutsche Redaktion: Karl Tetzner, Frankfurt, Main, Alte Gasse 14/16, Telefon: 45 068. Bestellungen beim Verlag, bei den Postämtern und den Buch- und Zeitschriftenhandlungen in allen Zonen. Der Nachdruck einzelner Beiträge ist nur mit vorheriger Genehmigung des Verlages gestattet. FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich mit Genehmigung der französischen Militärregierung unter Lizenz Nr. 47/4d. Druck: Druckhaus Tempelhof.



Meßgeräte u. Anlagen für die Tonfrequenz-, Hochfrequenz- u. Dezitechnik
UKW-FM-Sender Antennen und Überwachungsanlagen
Tonfrequenz - Wiedergabe-Geräte und Anlagen
Sprech- und Gegensprech - Anlagen „ROFON“
Quarze für Ultra-Schall und Hochfrequenz
Autosuper

ROHDE & SCHWARZ VERTRIEBS-GMBH
 BERLIN W 30 — AUGSBURGER STRASSE 33 — TELEFON: 91 27 62

DAS BEKANNTE SCHWEIZER



Abstimmbesteck

»PRONTO«

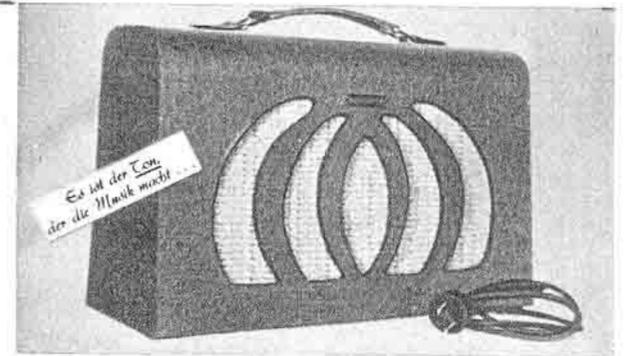
ist wieder lieferbar!

Preis komplett, 10teilig **DM 18,50**

Das Material weist eine Torsion von 0,106 mkg bis zum Ausbrechen auf, das bedeutet praktisch eine Drehkraft an den Rippen von ca. 8,5 kg

ALLEINVERKAUF
HUGO W. A. WIENCKE
 Hamburg 1 · Springelwiete 6
 Verlangen Sie ausführlichen Prospekt

*Jugedahl-
Sitarzen-
Verstärker*



mit der vollendeten Leistung. — 110/220 Volt, Allstrom, völlig klirrfest auch bei schärfsten Akkorden. Auch für Zither verwendbar. Gehäuse taschenförmig mit Kunstleder überzogen. 4,6 kg kompl. **DM 300,—**

zu beziehen:

Ingedahl-Apparatebau, C. H. Dahle, Ing., Bad Tölz/Obb., Königsdorferstr. 105
und Generalvertretung: G. A. Dahle, Hamburg 39, Krochmanstraße 46

Ein unentbehrliches Nachschlagewerk

für Theorie und Praxis

**HANDBUCH
FÜR HOCHFREQUENZ- UND
ELEKTRO-TECHNIKER**

Herausgeber Curt Rint, Chefredakteur der FUNK-TECHNIK

Din A5 · 800 Seiten · 646 Abbildungen und Tafeln

Das Handbuch ist bestimmt für Ingenieure und technische Physiker, für Techniker und Rundfunkmechaniker, für Studenten der Technischen Hochschulen und Schüler technischer Lehranstalten, für ernsthafte Radiobastler und Kurzwellenamateure.

Ihnen allen wird mit diesem Handbuch ein Nachschlagewerk für Beruf und Studium in die Hand gegeben. Es enthält nicht nur reichhaltiges Zahlen-, Tabellen- und Formelmateriale, sondern bringt die Grundlagen des Wissens um das Fachgebiet der Hochfrequenz- und Elektrotechnik in einer Form, die es dem Leser ermöglicht, die aus dem Handbuch gewonnene Erkenntnis unmittelbar in der Praxis zu verwerten, sei es in der Rundfunk-, Fernmelde- oder Starkstromtechnik oder in den verschiedenen Nebengebieten, wie Tonfilm, Elektroakustik, Isolierstoffe und Lichttechnik.

Preis in Ganzleinen gebunden DM-W 20,—

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINO-TECHNIK G.M.B.H.

BESTELLSCHEIN

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINO-TECHNIK G.M.B.H.,
 Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141-167

Ich / Wir bestelle ... hiermit ... Exemplar ...

HANDBUCH FÜR HOCHFREQUENZ- UND ELEKTRO-TECHNIKER
 zum Preise von DM-W 20,— bei portofreier Zusendung. Der Betrag wird ohne Mehrkosten durch Nachnahme erhoben.

.....
 Datum Name u. Anschrift

**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

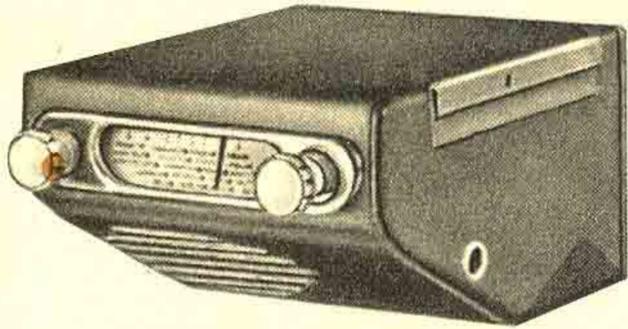
Mitglieder des SEV erhalten die Zeitschrift gratis. Nichtmitglieder abonnieren sie zu folgenden Preisen:
 Ausland: 50 Fr. pro Jahr, 30 Fr. pro Halbjahr

Interessenten werden gebeten, sich an folgende Adresse zu wenden:

SEKRETARIAT DES SEV
 Seefeldstraße 301 · Zürich 8

ANDERS-AUTOSUPER

TYPE 642 DIA
4 Röhren — 6 Kreise



D.M. 298,- einschließl. Rahmen
und Entstörmaterial

-  Noch größere Leistung!
-  Noch kleinere Abmessungen!
-  Noch billiger in der Anschaffung!

ANDERS & CO. KG.
GAUTING vor MÜNCHEN
AMMERSEESTRASSE 12 · RUF: 88 586

DER UNIVERSAL-PLATTENWECHSLER

Multifon



HARTING

WILHELM HARTING, MINDEN i.W.

WERK FÜR ELEKTROTECHNIK UND MECHANIK
Simeonsglacis 24 · Postfach 82 · Fernruf 3472/73 und 3652

ZUR TECHNISCHEN MESSE HANNOVER · HALLE 3 · STAND 120

MIT DER *idealen* PAUSEN-FERNSCHALTUNG!



GEORG NEUMANN

Laboratorium für Elektroakustik G. m. b. H.

Kondensator-Mikrophone
Schallmeßgeräte
Schallaufzeichnungs-Geräte
Dämpfungsschreiber

BERLIN - SCHÖNEBERG
GENESTSTRASSE 5 · TELEFON: 712216

HERMANN SPANGENBERG

Neon-Leuchtrohrenanlagen FÜR LICHTREKLAME UND MODERNE BELEUCHTUNG

Erweiterter Sonderdruck aus LICHT-TECHNIK
30 Seiten mit 14 Abbildungen und 3 Tabellen
Preis: Dpf.-W 75 zuzügl. Dpf.-W 10 Porto
(umgerechnet zum Tageskurs auch in DM-Ost lieferbar)

Diese Broschüre macht den Elektrofachmann mit dem zukunftsreichen Arbeitsgebiet des Hochspannungs-Röhrenlichtes und den hierfür erforderlichen Kenntnissen bestens vertraut. Sie bringt u. a. Hauptbestandteile der Leuchtrohrenanlage, Montage der Buchstaben und Neonröhren, Einregulierung der Stromstärke, Einbautransformatoren, Stromverbrauch der Anlage, Anschluß an Gleichstrom, Bemessung der Leistung des Umformers, Fehler in Leuchtrohrenanlagen u. deren Beseitigung, Vorsichtsmaßregeln.

Bei Bestellungen bitten wir um gleichzeitige Überweisung des Betrages auf unser Postscheckkonto Berlin-West 373 24 (Ostbezieher Berlin NW 35000) oder um Übersendung im Briefumschlag.

LICHT-TECHNIK · Berlin-Borsigwalde



TELADI



Kondensator-Mikrophone
Tauchspul-Mikrophone
Reise-Mikrofonanlagen
Auto-Mikrofonanlagen
Kraftverstärker 10—50 Watt
Trichter-Lautsprecher

TELADI

DÜSSELDORF, KIRCHFELDSTRASSE 149

Kaufe gegen sofortige Kasse:

1A7, 1R5, 1S5, 1T4, 6A8, 6AG7, 6E5, 6F5, 6G6, 6H8, 6K7, 6K8, 6L6, 6Q7, 6R7, 6SN7, 6SR7, 6V6, 12A6, 12A8, 12AH7, 12J7, 12K7, 12K8, 12SA7, 12SC7, 12SN7, 12SQ7, 12Q7, 25L6, 25Z6, 35L6, 35Z5, 50L6

Für Exportaufträge werden gesucht:

RGQZ 1, 4/0, 4 d, P 10, P 35, P 700, P 2000, P 3000, P 4000, RV 258, RV 278, LV 30, LS 50, LV 5, LD 1, LD 2, LK 4200

Übernahme auch Gesamtposten amerikanischer, kommerzieller und europäischer Röhren

Nur preiswerte Angebote mit Angabe von Preis und Stückzahl

Lieferung von einwandfreier Ware ist Voraussetzung!

Angebote erbeten an

RUNDFUNK-GROSSHANDEL
H. CHOJNACKI
HAMBURG
ISESTRASSE 56

SPERLING & CO., G. M. B. H.
Berlin N 65, Ravenstr. 4, Tel.: 46 24 79
Fertigung von Luftdrehkos
in 4 Ausführungen
Großhandlung für Radioeinbaumaterialien
Achten Sie bitte auf unsere neue Anschrift

CHIFFREANZEIGEN

Adressierung wie folgt: Chiffre . . .
FUNK-TECHNIK, Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141-167
Zeichenerklärung: (US) = amer. Zone, (Br.) = engl. Zone, (F) = franz. Zone, (B) = Berlin

Stellenanzeigen

Allen Bewerbern wird empfohlen, ihren Schreiben **keine Original-Zeugnisse**, sondern lediglich Abschriften beizufügen.

Rundfunkmechaniker-Meister mit eigener, modernster Werkstatt (2 Meßsender, Oszillographen, Wobbler, Meßbrücke, AEG-Magnetophon-Anlage, Trafo-Wickelmaschine, Großlautsprecher-Anlage und viele andere Meßinstrumente), sucht passenden Arbeitsplatz. Angebote erbeten unter (US) F. O. 6641

H.F.-Ingenieur, 45 Jahre, verheiratet, ein Kind, seit 1924 in der Industrie des In- und Auslandes als Konstrukteur, Entwicklungs-Ing. und Betriebsleiter tätig, sucht neuen Wirkungskreis. Zuschriften unter (US) F. T. 6645

Rundfunkmechaniker, 22 Jahre, mit sämtlichen Rundfunkreparaturen vertraut, sucht passende Arbeitsstelle in den Westzonen. Angeb. unter (Br) F. V. 6647

Ingenieur und Rundfunkmech.-Meister, 42 J., 20jähr. Industrieerfahrung in Fabrikation Prüffeld, Labor, für Hoch- u. Tonfrequenz sowie UKW, reiche Erfahrung i. Rundfunkhäusern für Magnetophonaufnahme u. Wiedergabe sowie Meßtechnik sucht pass. Wirkungskr. (B) F. K. 6637



Tefi-Superzweig
4 Kreis-4 Röhren-Kleinstsuper für Gleich- u. Wechselstrom 115/220 V 15x10,5x12,5 • Preis DM 225.-

TEFI-APPARATEBAU
DR. DANIEL K.-G., PORZ b. KÖLN

SONDERANGEBOT!

50 Stück

Phono-Truhen und Radio-Phono-Truhen

Nußbaum poliert, erstkl. Ausführung, besonders günstig zu verkaufen. Evtl. bekannte Schutzmarken mit Alleinvertrieb abzugeben

Angebot unt. Chiffre (US) G. D. 5523

RADIO RIM bietet alles für den Radio-Heim
Ind.-Super-Bausatz

4 Röhren, 6 Kreise, DM für All- u. Wechselstrom zum außergewöhnl. Preis v. **109,50**

Im Preis enthalten: Sämtliche Teile einschl. Gehäuse, perm.-dyn. Lautspr., deutsche Ger.-E.-Röhren u. Schaltplan. Fordern Sie bitte Prospekt und Stückliste.

RADIO-RIM

Versandabt. München 15, Bayerstr. 25/b

Kaufgesuche

Fassungen für LV 3 bzw. LV 13 zu kaufen gesucht. Preisang. unter (B) F. S. 6644

Wickelautomat, Fabrikat Kandulla, Type M.V.P./a, zu kaufen gesucht. Angebote unter (B) F. V. 6646

Suche zu kauf. o. Tausch „Funk“, Jahrg. 42, Heft 2, 4, 9, 14, 17/18, Jahrg. 43, Heft 3/4. Abgabe „Funk-techn.-Vorwärts“ Jahrg. 38, Heft 4, Jahrg. 42, Heft 1, 4, 22, Jahrg. 43, Heft 5/6, 11-16, 19-24, Jahrg. 44, Heft 1-18. Dausel, Berlin W 15, Kurfürstendamm 48

Verkäufe

Günstiges Sonderangebot! DKE-Freischwinger, 18 mm, DM 1.- bis DM 1.50, je nach Abnahme. Großer Posten an Membranen, Filzstreifen und Körben für DKE-Freischwinger. Anfragen unter (Br) F. R. 6643

Zu verkaufen: 1 Spindelpresse, Spindel 29 mm Ø, je 1 elektr. Tischbohrmaschine 220 V, 6 mm und 15 mm, 1 Hebelblechschere mit Bock, 4600 Schrauben M 2,6x5 sowie diverses Material und Werkzeug für Werkstatt, elektr. Alarmanlagen preiswert abzugeben. Offerten unter (B) F. P. 6642

Funke-Röhrenprüfgeräte RPG 4 verkauft Radio-Schwab, Berlin SO 36, Manteuffelstraße 96. Telefon: 66 24 81

1 Kathodenstrahl-Oszillograph, fabrikneu, Fabrikat Philips, Type GM 3152, preiswert abzugeben. Angebote unter (B) F. W. 6648

SCHAUB-Topas
DER 6-KREIS-5-RÖHREN-SUPER MIT MAGISCHEM AUGE UND DEM APARTEN GEHÄUSE FÜR DM 295.-

G. SCHAUB-APPARATEBAU G.M.B.H. PFORZHEIM

Sonderdruck der FUNK-TECHNIK:

Ein wichtiger Katalog für den Groß- und Einzelhandel

Rundfunkempfänger 1950

76 Seiten, Preis: 50 Dpf.-West (umgerechnet zum Tageskurs in DM-Ost)

Die Broschüre bringt Abbildungen und technische Daten aller Geräte, die von der westdeutschen und Westberliner Radioindustrie bis zum 28. Februar 1950 auf den Markt gebracht wurden.

Bestens geeignet für den Kundendienst!

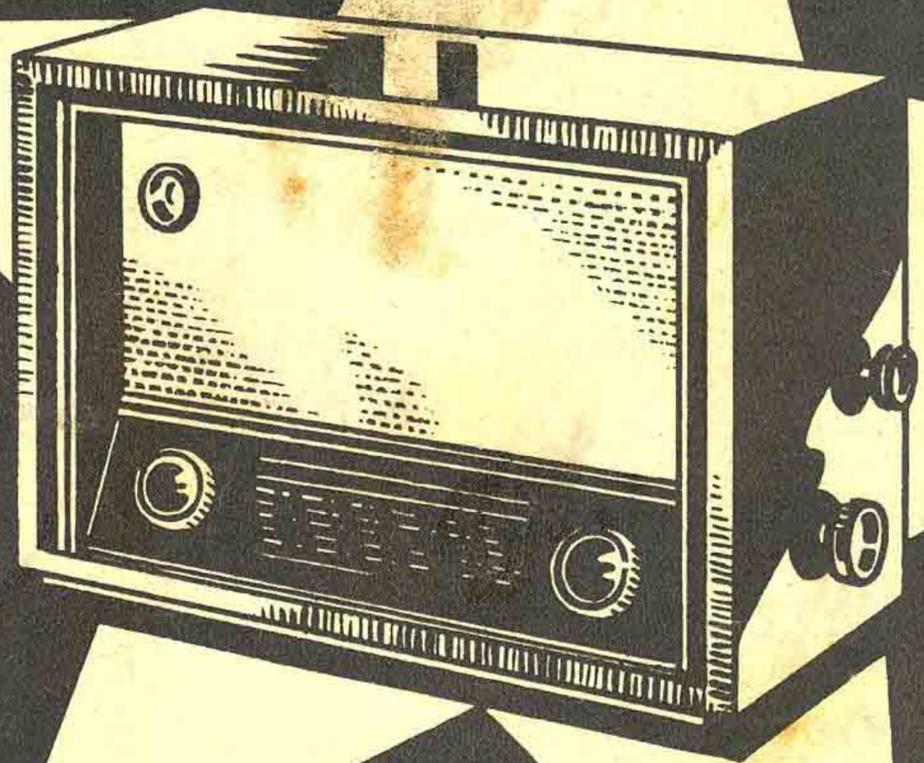
Bei Bestellungen bitten wir um gleichzeitige Überweisung von 50 Dpf.-W. je Broschüre auf unser Postscheckkonto Berlin-West 7664 (Berlin-Ost 15410 FUNK-TECHNIK, Berlin) oder um Übersendung des Betrages im Briefumschlag.

Sonderangebot bei größerer Bestellung.

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK G. M. B. H.

Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141-167

EIN
NEUER
Stern



**PREIS
DM 289:-**

METZ W/GW 289
6 Kreis-5(6) Röhren Vollsuper
mit magischem Auge



Metz - *Radio*

APPARATEFABRIK • FÜRTH i/BAY.