

Nr. 15 · 1950

FUNK- TECHNIK

5. Jahrgang

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH.
BERLIN-BORSIGWALDE FRANKFURT M.

AUS DEM INHALT

Gedanken zur Funkausstellung 1950	449
Der 16. Deutschen Funkausstellung zum Geleit	450
Der Weg der Rundfunkwirtschaft 1923—1950	452
Die Technik der Rundfunkempfänger 1950/51	454
Die magnetische Schallaufzeichnung auf Draht	456
Bauanleitung für eine »RLCZ«-Meßbrücke	458
Zweiwege-Radios	
Einfache Schaltungen für Radio-Telefone	460
Oszillografen-Meßtechnik	463
FM-Demodulation mittels Zweiventil-Strahlröhre	465
Bauelemente des Fernsehempfängers	
Teil XII. Kippräte für die Bildstrahlführung	466
Deutsche Funkausstellung Düsseldorf 1950	468
Aussteller-Verzeichnis	482

Zu unserem Titelbild: Das am Rhein gelegene große Düsseldorfer Ausstellungsgelände bildet diesmal den stilvollen und repräsentativen Rahmen der Funkausstellung, die von 1924 bis 1939 alljährlich auf dem Berliner Ausstellungsgelände stattfand.

Aufnahme: Pressebilderdienst-Nordrhein-Westfalen



KUNDENDIENST
GUTSCHEIN für eine kostenlose Auskunft

HEFT
15
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 kostenlos und schriftlich erteilt. Wir bitten den Gutschein des letzten Heftes und einen frankierten Umschlag beizulegen. Auskünfte von allgemeinem Interesse werden in der FUNK-TECHNIK veröffentlicht.

8-KREIS
SUPER
SERIE
mit
UKW

Unser Lieferungsprogramm

NORD-MENDE-Super 198

4 Röhren + Trockengleichrichter, Kurz-, Mittel- u. Langwelle, 3 gespreizte Kurzwellenbänder, Preßstoffgehäuse

Nord-Mende 198 W 198,— DM
Nord-Mende 198 WU 233,— DM
Nord-Mende 198 GW 198,— DM

NORD-MENDE-8-Kreis-Super 225

mit magischem Auge
5 Röhren + Trockengleichrichter, Kurz-, Mittel- und Langwelle mit 3 gespreizten Kurzwellenbändern, Bandbreitenregulierung, Preßstoffgehäuse

Nord-Mende 225 W 225,— DM
Nord-Mende 225 WU 260,— DM
Nord-Mende 225 GW 229,— DM
Nord-Mende 225 GWU 264,— DM

NORD-MENDE-8-Kreis-Super 258

mit magischem Auge
5 Röhren + Trockengleichrichter, Kurz-, Mittel- u. Langwelle m. 3 gespreizten Kurzwellenbändern, Bandbreitenregulierung, hochglanzpoliertes Edelholzgehäuse

Nord-Mende 258 W 258,— DM
Nord-Mende 258 WU 293,— DM

NORD-MENDE-Großsuper 315 GW

mit magischem Auge
6 gespreizte Kurzwellenbänder, Mittel- und Langwelle, Edelholzgehäuse

Nord-Mende 315 GW 315,— DM
Nord-Mende 315 GWU 350,— DM

NORD-MENDE-8-Kreis-Großsuper 328

mit magischem Auge
6 gespreizte Kurzwellenbänder, Mittel- und Langwelle, Bandbreitenregulierung, Edelholzgehäuse

Nord-Mende 328 W 328,— DM
Nord-Mende 328 WU 363,— DM

NORD-MENDE-UKW-Empfangsteil E 1

zum nachträglichen Einbau 35,— DM

NORD-MENDE-UKW-V 5

9 Kr.-5-Röhren + Trockengleichrichter-Hochleistungs-UKW-Vorsatzgerät. Das leistungsfähigste Vorsatzgerät auf dem Markt. 225,— DM

W = Wechselstrom, WU = Wechselstrom mit eingeb. UKW-Teil
GW = Allstrom, GWU = Allstrom mit eingebautem UKW-Teil

NORD

MENDE

RADIO

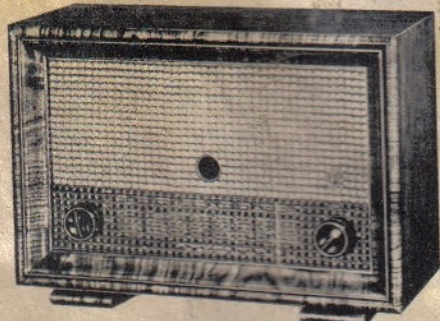
IMMER ZUVERLÄSSIG

LOEWE OPTA

BERLIN *Steglitz*

KRONACH *Oberfranken*

6-Kreis-Super „Sonatine“ (AM-FM)

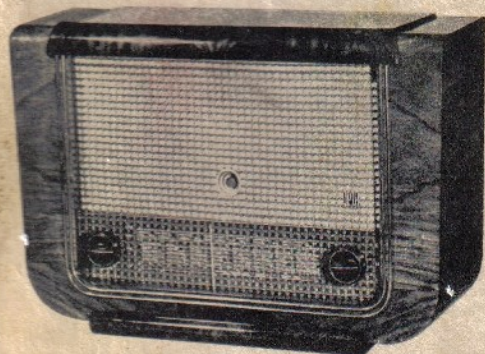


4 Wellenbereiche (UKW-K-M-L) — Regelbare Tonblende — Schwungradantrieb — Nußbaumfurniertes Holzgehäuse (500 x 325 x 210 mm)

Röhren: ECH 4, EBF 11, EL 11, AZ 1, (EM 11) (ECF 12)

Ohne mag. Auge, ohne UKW DM 229,50
 Mit mag. Auge, ohne UKW DM 242,—
 Mit mag. Auge, mit UKW DM 272,—

6-Kreis-Super „Sonate“ (AM-FM)



4 Wellenbereiche (UKW-K-M-L) — Gehörliche Lautstärke-
 regelung — Regelbare Tonblende — Schwungradantrieb — Flut-
 lichtskala — Großes handpoliertes Nußbaumgehäuse (560 x
 375 x 210 mm)

Röhren: ECH 4, EBF 11, EL 11, AZ 1, EM 11 (ECF 12)

Ohne UKW DM 259,50
 Mit UKW DM 289,50

Die ohne UKW-Teil bezogenen Empfänger „Sonatine“ und
 „Sonate“ können nachträglich ohne Schwierigkeiten mit UKW-
 Teil ausgestattet werden.

6-Kreis-Super „Gobus“ (AM-FM)

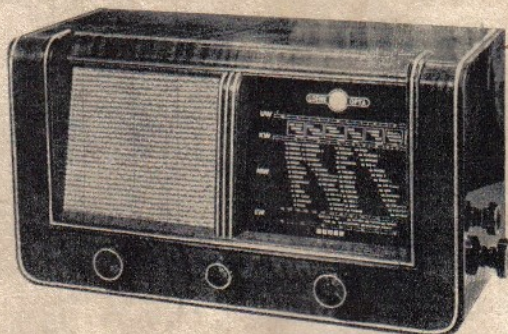


4 Wellenbereiche (UKW-K-M-L) — UKW-Teil im Superprinzip
 organisch eingebaut — Mag. Auge — Kurzwellenlupe (Band-
 spreizung) — Bandbreitenregelung — Gehörliche Lautstärke-
 regelung — Handpoliertes Nußbaumgehäuse (575 x 330 x 270 mm)

Röhren: ECH 42, EAF 42, EFM 11, EL 41, AZ 41

Preis DM 298,—

Groß-Super „Atlanta“ (AM-FM)



4 Wellenbereiche (UKW-K-M-L) — UKW als Vollsuper organisch
 eingebaut — 6 Abstimmkreise (bei UKW 8 Abstimmkreise) — Mag.
 Auge — Kurzwellenlupe (Bandspreizung) — Bandbreitenrege-
 lung — Gehörliche Lautstärkeregelung — Handpoliertes Edel-
 holzgehäuse (592 x 340 x 250 mm)

Röhren: ECH 42, EF 43, EF 42, EB 41, EFM 11, EL 41, AZ 41

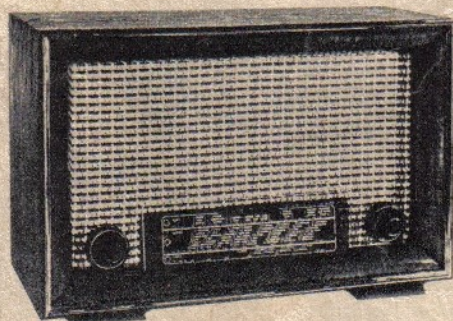
Preis DM 368,—

Geradeusempfänger „Kantate“ (AM-FM)

4 Wellenbereiche (UKW-K-M-L) —
 Klangfarbenregler — Flutlichtskala —
 Nußbaumfurniertes Holzgehäuse (460 x
 300 x 200 mm)

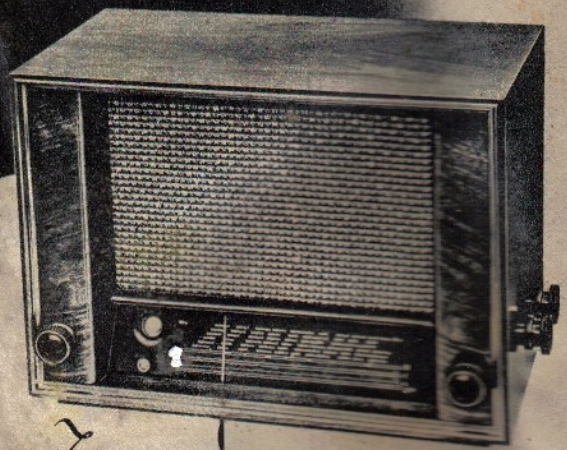
Röhren: EF 12, EL 11, ECF 12

Preis . . . DM 169,50 mit UKW



Sämtliche Geräte besitzen An-
 schluß für Schallplatten und 2.
 Lautsprecher. Alle Geräte wer-
 den in Wechselstrom geliefert.

Lassen Sie sich bezaubern



Zauberflöte

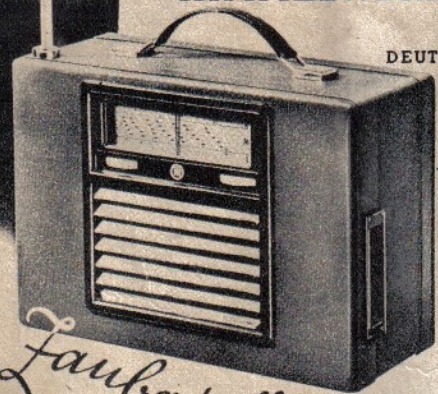
vom edlen Klang, der vollendeten Form und der hohen Leistung unserer neuen Empfänger! Mozarts Meisteroper, eine Welt der Klangfülle und des Wohllauts gab den Namen für ein meisterhaftes, vollkommenes Gerät: **ZAUBERFLÖTE HS 10**. Dieser elegante 8-Kreis-5-Röhrenempfänger mit 9 Röhrenfunktionen hat durch zwei zum Patent angemeldete Schaltungsverbesserungen eine für diese Preisklasse außergewöhnliche Trennschärfe bei hervorragender Klangwiedergabe auch der hohen Tonfrequenzen und eine auch auf Kurzwellen sehr hohe Empfindlichkeit. Damit ist er in seiner Leistung den weitaus teureren Empfängern der Spitzenklasse vergleichbar. Seine weiteren Vorzüge sind: gehörliche Lautstärkenreglung mit Höhenhebung, Bandspreizung in den Kurzwellenbereichen, magisches Auge, gleichmäßige Lautstärke aller Stationen durch 3-fachen Schwund- und Lautstärkenausgleich, übersichtliche Flutlicht-Skala, poliertes Edelholzgehäuse, Einrichtung zur Aufnahme eines UKW-Zusatzes, Anschluß für Plattenspieler und zweiten Lautsprecher. Preis DM 312.-

Suchen Sie aber das ideale Gerät, das Sie im Sommer wie im Winter in die Ferien begleitet, das im Auto, in der Eisenbahn, im Boot neben Ihnen Platz hat, das aber auch als Heimergerät kleiner Wohnungen, als Zweitergerät für den Nachttisch, für das Büro oder die Küche bestens geeignet ist, dann gibt es nur eine Wahl: **ZAUBERKOFFER HS 11**. Dieser Universalempfänger für Batterie- und Netzbetrieb hält, was sein Name verspricht. Zauberhaft sind seine Leistungen. Auch er zeichnet sich durch zwei Neuerungen aus: die Misch-Schaltung, die auch bei ungünstigen Empfangsbedingungen eine große Empfindlichkeit gewährleistet, und die Schutzschaltung, die auch bei starken Schwankungen der Netzspannung die empfindlichen Heizfäden der Batterieröhren vor Überlastung bewahrt. 5-Röhren-Super, 6 Kreise, 3 Wellenbereiche, für Allstrom 90-140 Volt und 150-250 Volt oder Batteriebetrieb, eingebaute Rahmen- und ausziehbare Stabantenne, eleganter Bezug in verschiedenen Farbtönen. Preis DM 279.- o. B.

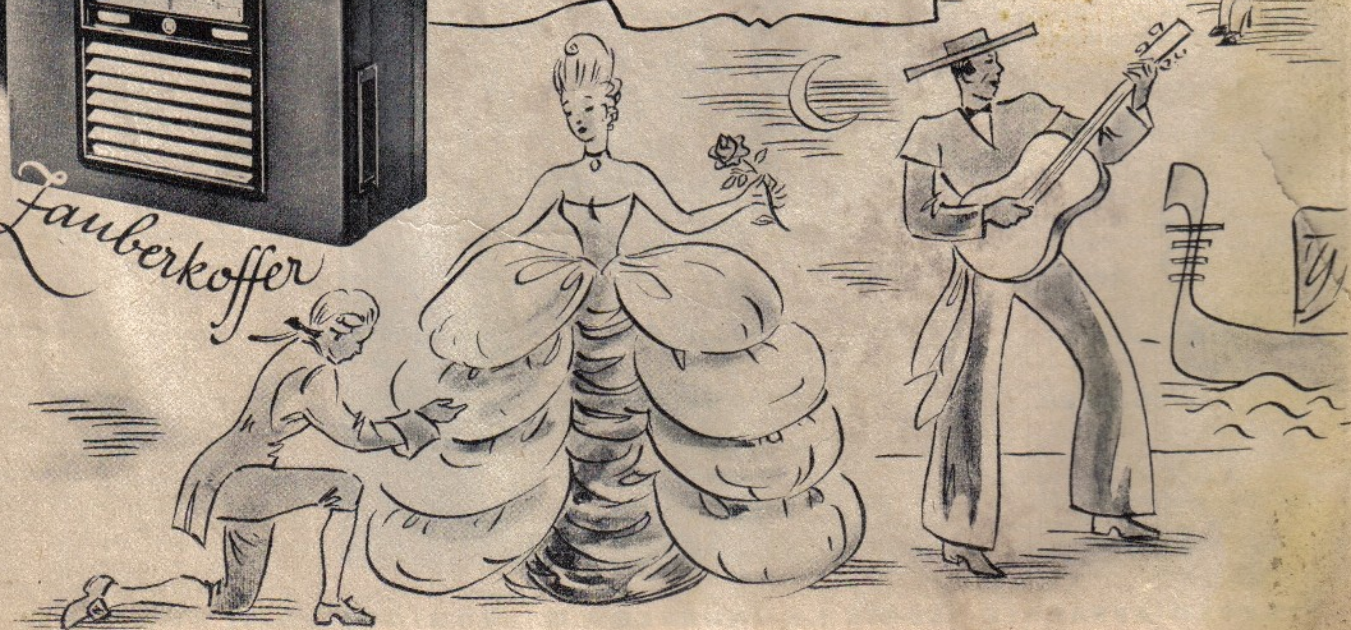
HIMMELWERK & TÜBINGEN



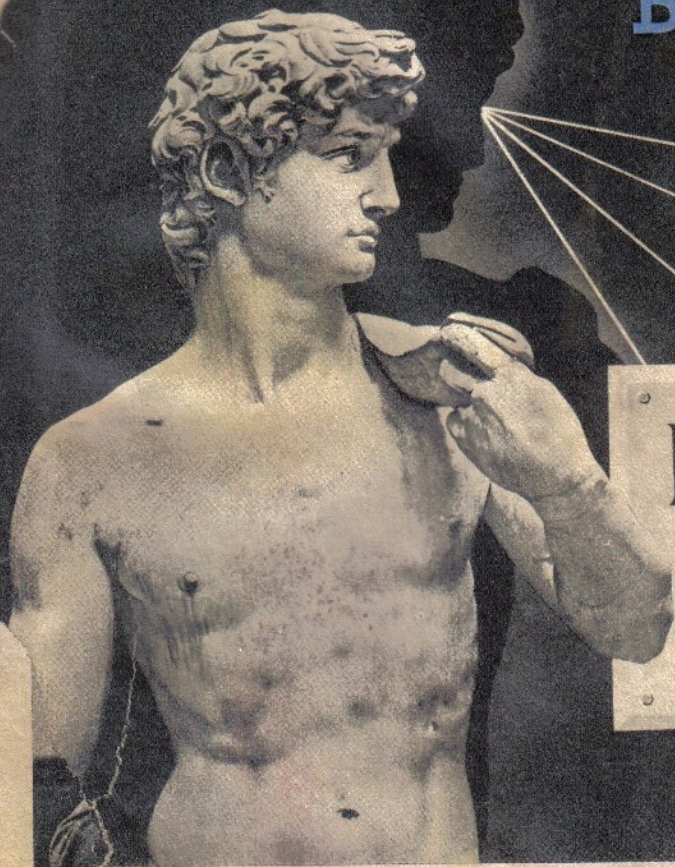
DEUTSCHE FUNKAUSSTELLUNG 1950, DÜSSELDORF
RHEINHALLE, STAND 1c



ZauberKoffer



BLAUPUNKT



KLASSISCH

Schön
... besser denn je
und natürlich mit UKW

ISCHE FUNKAUSSTELLUNG DÜSSELDORF 1950 • HALLE 16 • STAND 108/109

JOTHA Radio



*Bringt Dir
die Welt
ins Haus!*

UNSER NEUES
PROGRAMM ENTHÄLT:

3 neue
Spitzen-
Leistungen

in Preis und Ausführung!

„Triumph“

mit UKW - Teil
Geradeempfänger
4 Wellenbereiche
5 Röhrenfunktionen

„Expert“

Unser Exportgerät
mit Spitzenleistungen in
Empfang und Tonqualität
6 Kreise
7 Röhrenfunktionen

„Königsfeld“

DER WELTBEGRIFF
Schwarzwälder
Qualitätsarbeit
Ein Luxusgerät für den
verwöhnten Geschmack u.
für das empfindliche Ohr
mit UKW - Teil
magisches Auge
6 Kreise
4 Wellenbereiche
7 Röhrenfunktionen

FUNK-TECHNIK



CHEFREDAKTEUR CURT RINT

Gedanken zur Funkausstellung 1950

von Dr. phil. WERNER HENSEL, Leiter der Pressestelle der Arbeitsgemeinschaft der Deutschen Rundfunk-Wirtschaft

Die Deutsche Funkausstellung 1950 in Düsseldorf bedeutet für die deutsche Funkindustrie nicht nur — wie es auch in den Vorkriegsjahren der Fall war — eine erneute Anregung des Interesses an Rundfunkgeräten bei den breiten Schichten des Publikums, sie ist auch nicht nur der willkommene Anlaß zu einem engeren Kontakt zwischen Industrie und Handel und damit eine ausgesprochene Fach-Messe, sie ist vielmehr ein umfassender Rechenschaftsbericht der Funkindustrie darüber, wie dieser wichtige Zweig unseres gewerblichen Lebens nach Überwindung der Krisenjahre den Wiederaufbau bewältigt hat. Wir sind stolz darauf, aus Anlaß dieser ersten Funkausstellung nach dem Krieg feststellen zu können, daß gerade die Rundfunkindustrie bezüglich des Erfolges bei der Lösung ihrer Aufgaben offensichtlich in die erste Reihe einzuordnen ist.

Endlich ist der internationale Stand einwandfrei wieder erreicht und damit die durch den Krieg geschaffene Lücke überwunden worden. Im gesamten Ausland ist heute der altbewährte gute Ruf deutscher Rundfunkgeräte wieder aufgelebt und fast selbstverständlich geworden, als wenn es keine Unterbrechung gegeben hätte. Zusätzlich aber ist ein für den Rundfunk völlig neues Gebiet, man möchte sagen geradezu spielend, in kürzester Zeit bewältigt worden: die Ultra-Kurzwellen. Wie lange ist es erst her, daß die Ultra-Kurzwellen von Technikern und Fachschriftstellern überhaupt in den Bereich der Überlegungen gezogen wurde. Die Industrie hat sich damals — und vom technischen Standpunkt aus mit Recht gegen eine vorzeitige Propagierung einer unfertigen Sache gesträubt. Gleichzeitig hat sie aber alles getan, um diese Technik, die der beste Ausweg für die bedrängte deutsche Wellenlage zu sein schien, zu fördern. In dem für technische Neuerungen unwahrscheinlich geringen Zeitraum von 1 bis 1½ Jahren hat die Industrie eine solche Vielzahl von Möglichkeiten zur Lösung dieses neuen technischen Problems bis zur Reihenfertigung geschaffen, daß uns nicht bange zu sein braucht, daß die günstigste und damit allgemein gültige Lösung, auch nach Stabilisierung der Senderseite, sehr schnell gefunden wird. Auf der Deutschen Funkausstellung 1950 werden Entwicklungen für den UKW-Rundfunkempfang gezeigt, die diesen Wellenbereich bei den preiswerteren Typen bereits mit einem Mehrpreis von etwa DM 20,— bei hochwertigen Typen (unter Berücksichtigung der heute erkennbaren Qualitätsansprüche) mit etwa DM 60,— als selbstverständlichen Bestandteil eines vollkommenen Rundfunkgerätes eingliedern; genau so wie es etwa 1938 zur Selbstverständlichkeit wurde, daß bessere Geräte einen Kurzwellenteil haben, gleichgültig, ob der Käufer, der im Augenblick des Erwerbs unabdingbar den Kurzwellenbereich verlangte, ihn später auch benutzt hat. Für die geringe Inanspruchnahme des Kurzwellenbereiches ist dann nachträglich die verständliche Erklärung allgemein laut geworden, daß Kurzwellen schwer einzustellen und praktisch nie fadingsfrei zu empfangen ist. Erst jetzt — und auch das wieder als Ergebnis der fortgeschrittenen Technik der Nachkriegsjahre — ist man zur Spreizung der Kurzwellen und bei hochwertigen Empfängern zur zusätzlichen Vorröhre gekommen, die auch die Kurzwellen den anderen Wellen gegenüber gleichwertig macht.

Die Industrie hat zur Förderung des UKW-Gedankens sehr schnell erste Übergangslösungen in Form von Zusatzgeräten geschaffen. Sie lagen bisher etwa in Preislagen zwischen DM 35,— und DM 300,—, Preisdifferenzen also, wie sie fast zwischen billigstem Einkreiser und teuerstem Spitzengerät heute noch möglich sind. Diese Lösungen waren verständ-

licherweise abgestellt auf den Bedarf, der aus den Reihen von fast 8 Millionen Rundfunkhörern im Bundesgebiet im Augenblick des Beginns der UKW-Sendungen zu erwarten gewesen war. Als wesentliche Neuerung der Funkausstellung 1950 ist jedoch in den Annalen der Rundfunkgeschichte zu vermerken, daß erstmalig in Europa Geräte mit vier Wellenbereichen erscheinen: Lang, Mittel, Kurz, Ultra-Kurz. Und es wird nicht lange dauern, dann wird mindestens in Deutschland der UKW-Bereich im Rundfunkgerät genau so zur Selbstverständlichkeit werden, wie es der KW-Bereich geworden ist. Wenn aus weit gewisse Kinderkrankheiten auf diesem Gebiet unvermeidbar sein werden: interessant ist, daß schon heute das weite europäische Ausland, das sich bisher mit der Ultra-Kurze Not kaum beschäftigt hat, aufzuhören beginnt.

Die stärkste Beachtung dürfte jedoch die Deutsche Funkausstellung 1950 wegen der erstaunlichen Preisentw. überfinden. Die Röhrenfabrikanten haben sich nach Beendigung der Wiederaufbauarbeiten zu der lange erwarteten Senkung entschlossen, wodurch für diesen Preisscheidungs- und Baustein im Rundfunkgerät das Eis gebrochen wurde. Darüber hinaus aber sind in fast überscharfer Erkenntnis der in- und ausländischen Konkurrenzverhältnisse für Rundfunkgeräte Preissenkungen eingetreten, die in Anbetracht der Entwicklung der Rohstoffpreislage des Weltmarktes dem Fachmann Zweifel aufkommen lassen, ob dieser kühne Schritt durchzuhalten sein wird.

Zunächst jedenfalls können wir erfreut feststellen, daß die Rundfunk-Industrie wahrscheinlich als einzige das Vorkriegs-Preisniveau in den entscheidenden Typen bereits unterschritten hat, während das durchschnittliche Preisniveau aller Rohstoffe und Verbrauchsgüter noch weit darüber liegt. Der im Jahre 1948 von der britischen Militärregierung allein zugelassene und befohlene Sechskreis-Vierröhren-Standard-Super, dessen Preis von der zuständigen niedersächsischen Preisbehörde mehr als gründlich überprüft wurde, kostete, bei einem um mehr als 20% geringeren Händler Rabatt, DM 475,—. Geräte dieser Art in zum Teil erheblich besserer Ausführung zeigt die Deutsche Funkausstellung 1950 in zahlreichen Modellen in der Preislage unter DM 200,—. Dieses Preisbeispiel darf als Symbol der Preisgestaltung der deutschen Rundfunk-Industrie im Jahre 1950 gewertet werden. Alle anderen Preise mengenmäßig interessanter Typen gruppieren sich um dieses Preisfundament. Das Magische Auge ist zusätzlich mit etwa DM 20,—, das Holzgehäuse je nach Ausführung mit DM 30,— bis 40,—, der UKW-Teil entsprechend seiner Abart mit DM 20,— bis 60,—, die gespreizte Kurzwellen mit DM 10,— usw. zusätzlich bewertet.

Diese Betrachtung gilt für all die für die weitere Verbreitung bestimmten Rundfunkgeräte, die sich im Preis bis zu DM 300,— bewegen. Darüber hinaus ist natürlich für jede Spielart, sei es der Röhrentechnik oder der des Luxus für verwöhnte Ansprüche, alles offen. Wir hören mit Freude, daß führende Firmen auch in der Fertigung von Spitzensupern den Anschluß an die Vorkriegstradition wiedergefunden haben. Es wurde uns kürzlich erzählt, daß es in Entwicklungsstücken bereits Empfänger mit 149 Röhren geben soll. Nun, so etwas wird auf unserer Funkausstellung nicht zu sehen sein, aber Geräte mit 10 bis 15 Röhren, zwei Lautsprechern und nahezu 20 Kreisen einschließlich des UKW-Teils zu einem für den anspruchsvollen Haushalt immer noch erschwingbaren Preis werden wir sehen und hören können.

DEUTSCHE FUNK-AUSSTELLUNG
DÜSSELDORF 18.-21. SEPTEMBER 1924

Der 16. Deutschen Funkausstellung zum Geleit



THEODOR GRAF VON WESTARP

Geschäftsführer der Philips-Valvo Werke GmbH.
Vorsitzender der Fachabteilung 14 FUNK
im Zentralverband der elektrotechnischen Industrie

Die erste Nachkriegs-Funkausstellung nach 11jähriger Pause! — Welche Flut der Erinnerungen für uns, die wir seit der ersten Rundfunkausstellung im Jahre 1924 an allen Ausstellungen teilnahmen, die in Berlin auf dem Gelände unter dem Funkturm stattfanden. Unwillkürlich baut sich vor uns das Bild der ständig wachsenden, ständig sich in ihren Leistungen verbessernden Rundfunkindustrie auf, wie sie in diesen Ausstellungen so beredten Ausdruck fand, und ebenso unwillkürlich stellt sich jedem Teilnehmer von einst die Frage: „Wird die Ausstellung, die dieses Jahr wegen der politischen Verhältnisse ja in Düsseldorf stattfinden muß, sich würdig anschließen an das, was wir in den letzten Vorkriegsjahren sehen durften?“ Zweifel in dieser Beziehung müssen ja erlaubt sein, wenn man bedenkt, daß uns erst fünf Jahre von dem schlimmsten aller Zusammenbrüche trennen, und daß gerade die Rundfunkindustrie, die seinerzeit zu 80% in Berlin und in jetzt sowjetisch kontrollierten Gebieten beheimatet war, in besonders hohem Maße ein Opfer des Krieges geworden ist. Und dennoch, ich glaube, wir können mit Ruhe und Stolz die Beantwortung dieser Frage unseren Besuchern überlassen. Was wir zu sehen bekommen, wird technisch und in Formschönheit wieder auf der alten Höhe stehen und — darin sehe ich die größte Leistung — zu Friedenspreisen. Nur wenige Industrien werden sich dessen rühmen können, vor allen Dingen keine, die der Zulieferung von so viel materialmäßig verschiedenen Einzelteilen bedarf.

Auch das neue Gebiet des Ultra-Kurzwellen-Rundfunks, das ja die Gemüter seit geraumer Zeit beschäftigt, wird sich auf dieser Ausstellung in vollem Umfange vorstellen; Geräte werden in vielseitigsten Formen zu verschiedensten Preisen zu haben sein.

So geht denn die Funkindustrie an diese Ausstellung nicht nur in voller Zuversicht heran, sondern auch im festen Vertrauen, daß dieser Ausstellung noch viele folgen werden, hoffentlich dann an ihrem alten Platze in der Hauptstadt Berlin, und daß diese Ausstellung durch große, sich jetzt schon am fernen Horizont abzeichnende Aufgaben ein starker Anziehungspunkt sein wird für alle, die die Weiterentwicklung dieses interessanten Gebietes durch die Jahre mit Interesse verfolgt haben.

Dr.-Ing. h. c. HANS BREDOW

Staatssekretär und Regierungspräsident a. D.
Rundfunkkommissar bis 1933

Im November 1919 hatte ich als erster in Deutschland in meinem historischen Urania-Vortrag mit Vorführung eines Rundfunkprogramms den kommenden Rundfunk öffentlich angekündigt und seine vermutlichen Auswirkungen geschildert, ohne besonderes Interesse in der Öffentlichkeit zu finden. Anfang 1920 hatte ich dann die mir unterstellte Großstation der Reichspost in Königswusterhausen veranlaßt, in der Zusammenarbeit mit der Industrie die verschiedenen Sendemethoden (Lichtbogensender von C. Lorenz und Röhrensender von Telefunken) für die Übertragung von Worten und Tönen über ganz Deutschland weiterzuentwickeln. Noch im gleichen Jahre begannen auf langer Welle die ersten fast in allen europäischen Ländern gut hörbaren Rundfunksendungen. Der allgemeine Empfang in Deutschland war vor 1923 zwar aus politischen Gründen noch nicht freigegeben, sondern auf die Industrie, Laboratorien und Wissenschaftler beschränkt. Aber Zehntausende von Bastlern hörten damals schon — wenn auch zunächst noch illegal — mit, so daß ein umfangreiches Beobachtungsmaterial vorlag.

Leider traten anfangs gewisse Inflationserscheinungen zutage, denn trotz mehrfacher Warnung von meiner Seite erschienen immer mehr Hersteller von Empfangsgeräten auf dem Markt, die mit geringem Betriebskapital und meist ohne Erfahrungen in dies technisch und patentrechtlich außerordentlich schwierige Gebiet hineinstiegen, ohne sich anscheinend die Folgen zu überlegen. Es war wie ein Goldrausch, denn jeder, dessen Geschäft nach dem Kriege nicht gut ging, glaubte durch Nachbau von Rundfunkempfängern Millionen verdienen zu können. Man begann vielfach Geräte in Anlehnung an vorhandene Modelle älterer Firmen in Serien zu bauen, ohne eine Ahnung von der Patentlage und den Absatzmöglichkeiten zu haben. Gleichzeitig begannen die älteren Firmen mit einer Neuentwicklung mit dem Erfolg, daß die unzureichenden Inflationsgeräte schnell überholt wurden und nun in Massen unter Selbstkosten abgestoßen werden mußten. Die Rundfunkhörer waren durch die Leistungen enttäuscht, und die Entwicklung des Rundfunks hat in den ersten Jahren unter diesen Mißständen sehr gelitten. Es wäre zu wünschen, daß auf dem neuen jetzt sich entwickelnden UKW-Gebiet nicht wieder ähnliche Erscheinungen auftreten.

Im Jahre 1924 war die Lage so kritisch geworden, daß der neugegründete Verband der Funkindustrie sich bemühen mußte, geordnete Verhältnisse zu schaffen. Sein Hauptverdienst war eine Lizenzvereinbarung mit der Firma Telefunken, die sich auf Grund zwanzigjähriger Pionierarbeit im Besitz fast aller grundlegenden Schutzrechte befand. — Nun konnten auf dem Wege über den Verband alle Firmen die Erfahrungen und Patente von Telefunken und auch anderer Patentinhaber benutzen, und es erfolgte ein geordneter und solider Aufbau der neuen Industrie. Allerdings blieb dabei eine große

Anzahl nicht geeigneter Firmen auf der Strecke, und erhebliche Beträge fehlgeleiteten Kapitals waren verlorengegangen. Ein ähnlicher Reinigungsprozeß war übrigens etwa 1925 auch in Amerika zu beobachten. Die Übersetzung einer Industrie ist immer gefährlich, und man muß sich mit Sorge fragen, ob die starke Vermehrung der Rundfunkfirmen nach dem zweiten Weltkriege nicht wieder zu einer Überproduktion und zu Rückschlägen wie vor 25 Jahren führen kann. Denn auch jetzt wieder geht die technische Entwicklung so schnell voran, daß Nachbaurfirmen ohne eigene starke Entwicklungsmöglichkeiten in Gefahr geraten werden.

Um den Gerätebauern und dem Handel einen Überblick über die Gesamtentwicklung zu ermöglichen, hatte ich Anfang 1924 eine Ausstellung erprobter Empfangsgeräte im Berliner Postmuseum vorbereitet. Der Verband der Funkindustrie unter Leitung der sehr tüchtigen ersten Geschäftsführer Dr. Michel und Dr. Kohn griff dann diesen Gedanken auf, der dank dem Entgegenkommen der Stadt Berlin zum Bau einer besonderen Funkhalle und im Herbst bereits zu der Veranstaltung der „Großen Deutschen Funkausstellung“ 1924 führte. Ich selbst hatte die Aufgabe, in Anwesenheit des ersten Reichspräsidenten Friedrich Ebert diese Ausstellung zu eröffnen. Damit begann eine lange Reihe von Funkausstellungen, die immer mehr zum Mittelpunkt des deutschen Rundfunklebens wurden. Nicht nur die Aussteller erhielten wichtige Anregungen für die Weiterentwicklung, auch die Händler konnten Vergleiche zwischen allen Erzeugnissen vornehmen und sich bei verringertem technischen und wirtschaftlichen Risiko eindecken. Die zukünftigen Hörer erschienen in Massen und erhielten den Anreiz, sich für ein bestimmtes Gerät zu entscheiden. Der Rundfunk hatte erkannt, daß die Entwicklung seiner Teilnehmerzahlen in enger Verbindung mit den gezeigten technischen Leistungen steht und trug das Seine dazu bei, die Ausstellungen zu einem Erfolg zu machen. Tatsächlich wurde jede Funkausstellung zu einem Auftrieb für die Rundfunkindustrie und zugleich auch eine starke Förderung des Rundfunkgedankens.

Die heutige Rundfunkwirtschaft befindet sich wieder in ähnlichen Schwierigkeiten wie vor 25 Jahren, und es bedeutet wie damals ein schweres Opfer, die erste Nachkriegsausstellung in Düsseldorf zu beschicken. Aber ich bin wiederum davon überzeugt, daß der Entschluß, diese Ausstellung zu veranstalten, richtig war, und daß ihre Ergebnisse für die von ernsthaftem Entwicklungswillen erfüllten Firmen auch von Nutzen sein werden.

In diesem Sinne wünsche ich der Funkausstellung vollen Erfolg!



Dr. WERNER NESTEL

Stellvertretender Generaldirektor im NWDR

Die diesjährige Deutsche Funkausstellung, die zum erstmaligen seit 12 Jahren einen Überblick über den Entwicklungsstand des deutschen Rundfunkwesens ermöglicht, steht vor allem im Zeichen des UKW-Rundfunks. Schon heute zeigt sich, daß die durch die Not erzwungene Einführung der ultrakurzen Wellen in der Lage ist, die bisher schmerzhaft empfundenen Mängel in der deutschen Rundfunkversorgung zu beseitigen: Viele Gebiete können hierdurch überhaupt erst versorgt werden, in anderen Gebieten wird bereits jetzt die Versorgung mit einem zweiten Programm durchgeführt, und in nicht allzu ferner Zukunft wird man allgemein ein zweites und weitgehend sogar ein drittes Programm verbreiten können. Damit sind die Voraussetzungen für einen leistungsfähigen deutschen Rundfunk geschaffen.

Über diese grundlegende Aufgabe der Versorgung hinaus erweist sich jedoch auch die Verbesserung in der Wiedergabequalität als wesentlicher Faktor bei der Beurteilung durch den Hörer. Diese Verbesserung ist schon beim einfachen Zusatzgerät durchaus beachtlich; bei einem gewissen Mehraufwand am Empfangsgerät tritt sie so stark in Erscheinung, daß das Original wirklich in vollendeter Nachbildung erklingt. Ein wesentliches Moment der Entwicklung wird in den nächsten Jahren sicher darin liegen, die volle Ausnutzung der von den Sendern ausgestrahlten Übertragungsqualität auf der Empfangsseite mit geringem wirtschaftlichen Aufwand zu ermöglichen.

Zweifelloos wird der Schritt zum UKW-Rundfunk, der in Deutschland durch die besonderen Verhältnisse beschleunigt erzwungen wurde, in absehbarer Zeit auch von den anderen europäischen Ländern getan werden. Hierdurch ließe sich der Mittelwellenbereich entlasten, da sich die Möglichkeit ergibt, nur einen Teil der jetzt benutzten Mittelwellensender, diese aber dafür unter wesentlich geringeren gegenseitigen Störungen, zu betreiben. Auf diese Weise kann zu dem regional beschränkten UKW-Programm ein zugleich für das Ausland repräsentatives Mittelwellenprogramm treten.

Vielleicht wird schon die Funkausstellung des nächsten Jahres weitgehend im Zeichen des Fernsehens stehen. Der NWDR hat bereits vor zwei Jahren in aller Stille zusammen mit einer Anzahl von Firmen begonnen, das deutsche Fernsehen wiederaufzubauen, und vor wenigen Wochen konnte ein kleiner Sender in Hamburg mit einigen Versuchssendungen beginnen. Ähnlich wie beim Ultrakurzwellen-Rundfunk wird man auch hier die Ergebnisse der Versuche abwarten müssen, bevor man mit der Planung von Fernseh-Programmsendern beginnt. Diese Planung wird gemeinsam im gesamten westdeutschen Bereich erfolgen müssen, wobei vor allem die Frage des Wellenbereichs noch endgültig zu klären ist. Darüber hinaus wird in wesentlichen Fragen der Normung weiterhin an einem europäischen Standard gearbeitet, der hoffentlich etwa in einigen Monaten festliegen wird. Erst nach Erfüllung dieser Voraussetzungen wird man an den Aufbau des deutschen Fernsehens herangehen können.



Reichsrundfunk-Kommissar Dr. Bredow auf der 9. Deutschen Funkausstellung
Rechts Dr. Antoine, z. Zt. Rundfunkbeauftragter des Magistrats von Groß-Berlin

RL TETZNER

Der Weg der Rundfunkwirtschaft 1923-1950

Am Anfang standen die Patente... niemand weiß, welchen Weg die deutsche Rundfunkwirtschaft eingeschlagen hätte, wenn es den deutschen Großfirmen in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts nicht gelungen wäre, in zäher Entwicklungsarbeit grundlegende Patente zu schaffen. 1901 startete Prof. Braun zusammen mit Siemens die kommerzielle Auswertung seiner Forschungen, und im gleichen Jahr entwickelten Slaby und Arco mit Hilfe der AEG ihr eigenes Funksystem. Man stritt sich gehörig um die Patente, aber schon zwei Jahre später fand man sich auf einer gemeinsamen Basis zusammen, allerdings nicht ohne sanften Druck der damaligen kaiserlichen Marineleitung. Telefunken war geboren, wenn dieser Name des Unternehmens auch erst 1923 gefunden wurde.

Damit ein jeder sein Hauskreuz bekommt, erhielt Telefunken im Jahre 1905 in der C. Lorenz AG eine beachtliche Konkurrenz, nachdem es dieser Signalbaufirma gelungen war, entscheidend wichtige amerikanische Patente von Lee DeForest zu erwerben. Hinzu gesellte sich die Firma Dr. Erich F. Huth, die bis auf den heutigen Tag als Patentverwertungsgesellschaft lebt, nachdem sie die Fabrikation noch vor 1933 aufstreckte und sie erst für die Dauer von Weltkrieg II wieder aufnahm. Telefunken freut sich noch heute über das schöne Gebäude in Hannover, das die Huth-Leute hinterlassen haben.

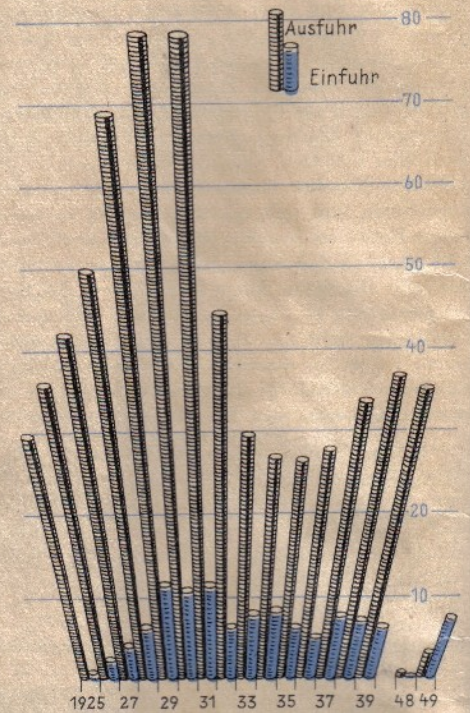
junktur. Im März 1924 sollen es schließlich über 200 Firmen gewesen sein; ihre genaue Zahl war nicht bekannt — es war ebenso wie 1947 und 1948, als niemand sagen konnte, wieviele Gerätefabriken existierten.

Immer wieder Patentstreitigkeiten

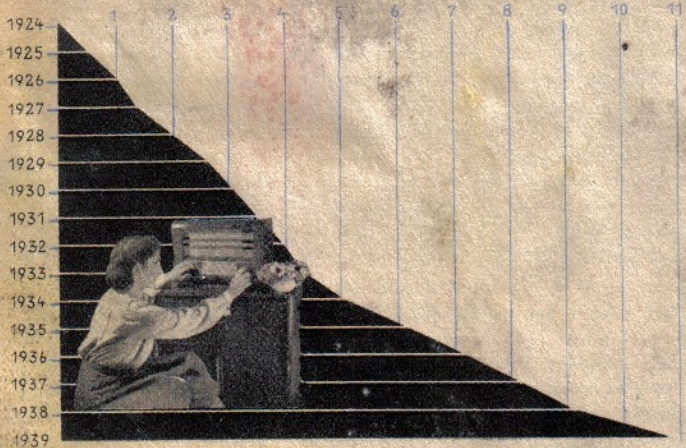
Immer wieder ging es um die Patente. Nur Lorenz, Huth und Telefunken konnten Rundfunkempfänger „ohne Bauerlaubnis“ fabrizieren; sie besaßen die grundlegenden Schutzrechte. Darüber hinaus war es 1921 zwischen Telefunken, der Radio Corporation of America, der englischen Marconigesellschaft und der französischen TSF zu einer Aufteilung der Interessensphären in der Welt gekommen; die „Großen Vier“ hatten sich geeinigt und sich u. a. jeweils ihre eigene Heimat als Reservat vorbehalten. Das stärkte Telefunken Stellung gegenüber den wie Pilze nach dem Sommerregen aus der Erde schießenden Radiofabriken, die sich ihrerseits zusammenschlossen und den „Verband der Radioindustrie“ gründeten, der schon 1924 in „Verband der Funkindustrie“ (VdF) umbenannt wurde. Der erste Erfolg der „Neuen“ war beachtlich: 1923 hatte die Reichstelegrafenerverwaltung bei der Einführung des Rundfunks kalte Füße bekommen, da das finanzielle Risiko des neuen Dienstes zu groß erschien. Neben der „Deutschen Stunde“ wurde noch die „Rundfunk G. m. b. H.“ ge-

tente, und der VdF mußte entweder schwierige Patentkämpfe auf sich nehmen — oder zu Abkommen mit den Inhabern gelangen. Die Patentschutzstelle des VdF hatte schon seit Anfang 1923 alle Hände voll zu tun, die Mitglieder zu beraten. Schließlich gelang es, bis 1932 sechzehn Kollektivverträge abzuschließen, darunter das Abkommen mit der so wichtigen Lautsprecher-Patent-Union. Es würde beinahe dieses ganze Ausstellungsheft

Außenhandel



Die Werte verstehen sich in Millionen RM/DM und beziehen sich auf die stat. Nummer 912 A 3 (Vorrichtungen für drahtlose Telegrafie und Telefonie, Zubehör und Einzelteile), die in erster Linie Rundfunkgeräte und Röhren für Empfänger erfaßt



1939 ohne Sudetengebiet; während des Krieges steigt die Zahl der Rundfunkteilnehmer innerhalb Deutschlands und der „eingegliederten“ Gebiete auf über 14,8 Millionen



Rundfunkteilnehmer

(jeweils am 1. 1. des betreffenden Jahres)

Diese drei Firmen also bahnten dem Rundfunk den Weg, denn ohne deren große Erfahrungen auf dem Gebiet der drahtlosen Nachrichtenübermittlung wäre möglicherweise die deutsche Rundfunkwirtschaft, soweit sie von der Produktion her bestimmt wird, eine ausländische Angelegenheit geworden. Vergessen wir nicht, daß der Rundfunk in den USA bereits seit 1920 und in England seit 1922 Fuß gefaßt hatte. In beiden Ländern schossen Firmen für Empfängergeräte förmlich aus dem Boden und suchten natürlich auch den Export zu forcieren. Nun lagen aber grundlegende Patente in deutschen Händen, so daß das junge Pflänzchen „Rundfunkindustrie“ gegen rauhe westliche Winde abgeschirmt werden konnte. Es wuchs ohne Verkümmerserscheinungen, denn es mangelte nicht an Konkurrenz im eigenen Lande. Bald fand sich eine Menge großer und kleiner Betriebe zusammen, die alle teilhaben wollten an der am Horizont sich abzeichnenden Kon-

gründet, in der sich Telefunken, Lorenz und Huth zusammenfanden zwecks Übernahme des Rundfunkbetriebes. Hiergegen also protestierte der VdF erfolgreich beim Reichswirtschaftsministerium, so daß schließlich die Post die Sender und alle technischen Einrichtungen außerhalb der Funkhäuser finanzierte, während die „Deutsche Stunde“ und die neugegründeten Rundfunk-Aktiengesellschaften regional die Programme besorgten. Die Fabriken aber blieben draußen.

Zur ersten Funkausstellung am 4. Dezember 1924 sollen nach zeitgenössischen Berichten weit über fünfzig Firmen Empfänger ausgestellt haben, die ohne Bauerlaubnis seitens der Großfirmen konstruiert waren. Damit begann die Kette jener unendlichen Kämpfe um Baugenehmigungen, Lizenzgebühren usw., die dem Laien meist verborgen blieben, deren Ergebnisse er aber oft in Form von hohen Preisen beim Einkauf eines Empfängers spürte. Seinerzeit gab es etwa 15 000 Pa-

füllen, wollten wir die dornenvollen Auseinandersetzungen über Schutzrechte und Lizenzen im einzelnen schildern — das Vorstehende mag genügen.

Wer 1923 und 1924 Rundfunkempfänger herstellen will, muß eine Genehmigung vom Reichspostministerium besitzen und (wegen der Patente) Mitglied beim VdF sein. Dieser verlangt eine Sicherheitsgebühr von 5000 Mark und eine sehr hohe Aufnahmegebühr, die zuletzt immer noch 5000 Mark beträgt; daneben beansprucht die Reichstelegrafenerverwaltung einen einmaligen Zuschuß von 2500 Mark für den Senderaufbau. Diese Forderungen sind so hoch, daß sich die Mehrzahl der insgesamt 1100 Antragsteller der Jahre 1923/24 abschrecken läßt. 200 aber bleiben doch übrig, wie oben bereits erwähnt, und diese zweihundert Firmen bringen es fertig, zunächst die Scheinkonjunktur der ersten Rentenmarkzeit auszunutzen und schließlich den Markt mit zum Teil sehr minderwertigen Erzeugnissen zu überschwemmen. Das mangelhafte Nachbauen mancher an sich guten Konstruktion der führenden Firmen ist an der Tagesordnung. Patentprozesse jagen sich und die Wirtschaftskrise des Jahres 1924 wirkt sich verheerend aus. Der Handel annulliert seine Aufträge, die Banken ziehen Kredite zurück — und zahlreiche junge Betriebe brechen zusammen, da nirgends Reserven vorhanden sind. Der Fabrikant hat es in jenen frühen Tagen der Rundfunkwirtschaft wahrlich nicht leicht. Die wirklichen Neuheiten überstürzen sich, täglich erscheinen Neukonstruktionen; wer nicht mitkommt und falsch disponiert, bleibt auf der Strecke. Heute bezeichnen wir solche Vorgänge als Reinigungsphase, zu der die sich ständig ändernden behördlichen Vorschriften über

technische Einzelheiten, wie Wellenbereiche, Art der Rückkopplung usw., das Ihre beitragen. Erst im September 1925 fallen jene hemmenden Bestimmungen. Die Fabrikation kann jetzt auf stabiler Grundlage fortgesetzt werden.

Im Jahre 1926 bessert sich die wirtschaftliche Lage. Auslandskredite strömen nach Deutschland ein und die Arbeitslosigkeit geht stark zurück. Viele Wohnungen werden neu gebaut. So ist es kein Wunder, daß die Nachfrage nach Empfängern zunimmt und schließlich so groß wird, daß die Industrie nur mit Mühe nachkommt. Die Geräte werden nicht nur besser, sie werden auch billiger und erschließen immer neue Käuferschichten. Die Jahre 1927 und 1928 sind ausgesprochen günstig. Im letztgenannten Jahr erhöht sich die Produktion von Empfängern, Röhren und Einzelteilen gegenüber 1927 wertmäßig um 100 Prozent. Die Bastler haben goldene Zeiten. Billige Orts- und Bezirksempfänger mit drei einfachen oder einer Loewe-Dreifachröhre für RM 39,50 locken die Rundfunkteilnehmer, ihre Detektorapparate beiseite zu stellen. Der Export läuft an und erreicht 1931 seinen Höhepunkt. Der sich bereits 1929 abzeichnenden Konjunkturwende zum Trotz bleibt das Interesse am Rundfunk unverändert groß. Der Netzempfänger beginnt sich durchzusetzen und damit verliert der Rundfunkapparat den Charakter eines technischen Gerätes für halbe Fachleute — er wird ein Gebrauchsgegenstand.

Selbst als sich 1930 die Wirtschaftskrise schärfer abzeichnet, kann sich der Rundfunk

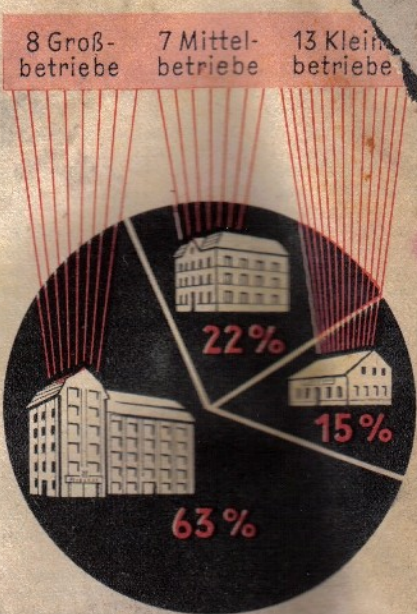
des Absatzmarktes, 1930 sogar 58 v. H.! Diese Produzenten können kostengünstig fertigen und erzwingen jene Preissenkungen, von denen mehrfach die Rede war. Viele kleinere Betriebe können nicht mehr mithalten und schließen ihre Pforten (siehe Diagramm). Noch schlimmer ergeht es der Lautsprecherindustrie, die nahezu am Ende ihrer Kraft ist, da viele Empfängerfabriken ihre Einbaulautsprecher selbst herstellen, so daß die Zahl der Lautsprecher bauenden Betriebe sehr stark zurückgeht.

Handel ohne Organisation

Ein Blick auf den Handel zeigt einen ständigen Fluß in der Organisationsform und im Endergebnis. Beginnen wir mit der Wild-West-Zeit ab 1923. Hier steht eine einschneidende Bestimmung der Deutschen Reichspost am Anfang: wer Rundfunkgeräte verkaufen will, muß 1000 Mark Konzessionsgebühren zahlen! Bald wird diese diskriminierende Maßnahme wieder aufgehoben und jedermann kann Radio verkaufen. Jedermann tut es auch, denn Fachleute gibt es noch nicht. Also wenden sich Optiker, Fotografen, Fahrradhändler, Musikaliengeschäfte und sonstige Kaufleute dem neuen Job zu. Zehntausende beginnen damit — und Zehntausende hören wieder auf, als sie bitteres Lehrgeld zahlen müssen. Wie schon erwähnt, sind besonders die Jahre 1924 bis 1926 gekennzeichnet vom plötzlichen Wechsel zwischen Boom und Flaute. Aber bis 1935 hinein bleibt der schnelle technische Fortschritt eine Realität, und das bedeutet raschen Typenwechsel und

Lagerverluste, zumal das Preisniveau, im ganzen gesehen, absinkt. Es gibt keine Marktordnung; ein jeder unternimmt, was ihm beliebt, so daß der Stärkere den Schwächeren an die Wand drückt. Rabatte usw. unterliegen der freien Absprache, wer viel kauft, bekommt hohe Nachlässe, bekommt Werbezuschüsse und Inseratenbeihilfen oder wie die Beträge sonst noch schamhaft getarnt sind. Jeder Kegelerverein kann auf Grund von Sammelbestellungen seiner Mitglieder irgend-

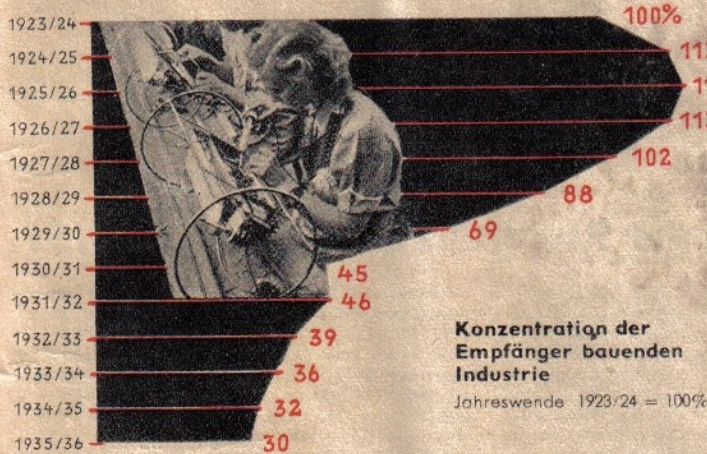
einen Rabatt bekommen. Elektrizitätswerke vermieten Rundfunkgeräte auf 24 und noch mehr Monate hinaus; das nennt sich Teilzahlung. Schließlich sollen um 1932 herum 60 000 Einzelhändler, 18 000 Grossisten, 1000 Werkvertreter, 1000 Elektrizitätswerke und sonstige Leute mit Radiogeräten gehandelt haben. Ich weiß nicht, ob diese Zahlen



Marktanteil 1934

stimmen, die ich einer Händlerzeitschrift des Jahres 1934 entnommen habe... (vielleicht dienten sie dazu, das später Erreichte auf dem Gebiet der Marktordnung wirkungsvoll zu unterstreichen) — Tatsache bleibt jedoch, daß die Überbesetzung im Handel ungesund und der Wettbewerb grausam ist.

Dabei fehlt es nicht an Versuchen, den Markt zu ordnen. Schon im Jahre 1924 gibt der VdF einheitliche Lieferungs- und Zahlungsbedingungen für seine Mitglieder heraus; sie dienen aber nur als Richtlinien. Die Parallele zu manchen „Empfehlungen“ heutiger Wirtschaftsverbände drängt sich auf. Man prüft mehrfach die Möglichkeit, feste Preise vorzuschreiben und damit die Preisbindung der zweiten Hand durchzusetzen, wie wir heute sagen würden. Das Vorhaben scheitert am Fehlen entsprechender gesetzlicher Grundlagen. Noch einmal, im Jahre 1929, versucht man zu einer tragbaren Ordnung zu kommen, aber einige maßgebende Firmen verweigern die Mitarbeit. Erst 1932 hat man einige Erfolge; die Brüning'sche Notverordnung schreibt auch für Rundfunkgeräte eine Preissenkung von 10 v. H. vor, so daß Rabattsenkungen und Kassaskonto unvermeidlich sind. So recht zum Zuge kommen diese Unterhandlungen und Bestimmungen nicht mehr, zumal wiederum nicht alle Firmen am gleichen Strang ziehen. Erst die Jahre ab 1933 schaffen hier jenen radikalen Wandel, der noch in allgemeiner Erinnerung ist.



Konzentration der Empfänger bauenden Industrie

Jahreswende 1923/24 = 100%

frei von allen üblen Folgen halten. Auch die 4,5 Millionen darübender Arbeitsloser drücken Produktion und Absatz nicht herunter... viele geben lieber ein anderes Vergnügen auf, nur um weiter am Rundfunk teilnehmen oder sich ein neues Gerät anschaffen zu können. Die Zahl der Hörer klettert unverdrossen pro Jahr um eine halbe Million. Von 1929 auf 1930 steigert sich die Produktion von Empfängergeräten stückzahlmäßig um 30 v. H. und wertmäßig sogar um 40 v. H. — ein Beweis für den Übergang zum teureren Netzempfänger. Die Lautsprecherindustrie verkaufte 1 Million Gehäuselautsprecher und rund 850 000 Einbausysteme.

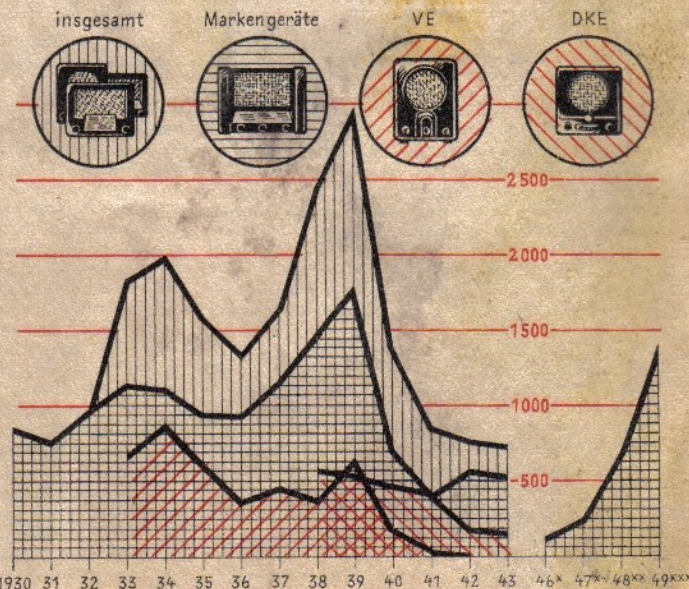
Erst im Jahre 1931 trifft die nunmehr mit aller Wucht einsetzende Krise auch die Rundfunkwirtschaft und verursacht Produktionsrückgänge. Die 1929 aus den USA übernommene Bandfabrikation schafft jedoch durch Kostensenkung manchen Ausgleich. Allerdings steigt die Produktion in der zweiten Hälfte des Jahres 1932 wieder an, nicht zuletzt als Folge der übergroßen innerpolitischen Spannungen, die das Interesse am Rundfunk wachsen lassen. Dagegen erleidet der Export seinen entscheidenden Rückschlag — als direkte Folge der weltweiten Wirtschaftsschwierigkeiten sinkt er um 40 v. H. ab. Er hat sich bis zum heutigen Tag nicht wieder zu seiner alten Höhe erhoben.

Parallel zu dieser Entwicklung erfolgt eine scharfe Zusammenfassung innerhalb der Industrie. Das Übergewicht einiger Großfirmen ist erdrückend. Beispielsweise beherrschen 1929 vier Unternehmen die Hälfte

Produktion von Rundfunkgeräten

Die Werte verstehen sich in tausend Stück.

- *) Geschätzte Produktionsziffer für Westdeutschland einschl. Westberlin
- **) Vereinigtes Wirtschaftsgebiet allein 404 000 Geräte, Rest von Westberlin und franz. Zone
- ***) Gebiet der Bundesrepublik: 1 147 000 Geräte, Rest Westberliner Produktion



Die Kommandowirtschaft

Die NS-Wirtschaftsführung preßte wie alle anderen Wirtschaftszweige auch unseren Land in die starren Gesetze der Kartellregelung. Es begann nach vielen und teuren Vorarbeiten mit der Bildung der „Wirtschaftsstelle für Rundfunkapparatefabriken G. m. b. H.“ (WIRUFA) und dem am 28. April 1933 abgeschlossenen Rundfunkapparatevertrag 1933/34, dem bald weitere Abmachungen (Rabattvertrag und Lautsprechervertrag) folgten. Das WIRUFA-Vertragswerk verfolgte das Ziel, die Zahl der Groß- und Einzelhändler zu verringern und die Überlebenden „anzuerkennen“, nach dem diese den Verpflichtungsschein unterschrieben haben. Schließlich sollte Ordnung in das Preis- und Rabattgefüge gebracht und ein billiger Gemeinschaftsempfänger geschaffen werden.

Diese Amputation des Groß- und Einzelhandels bereitete unendliche Schwierigkeiten. Zuletzt lagen der Anerkennungskommission 65 000 Anträge von Einzelhändlern und 1500 von Grossisten vor. Etwa die Hälfte wurde genehmigt. Von den Abgewiesenen beschritten nicht wenige den Klageweg. Ohne Zweifel war der WIRUFA-Vertrag des Jahres 1933 eine etwas einseitige Angelegenheit der Industrie — jedoch konnte der Handel nicht als gleichberechtigter Partner auftreten, da seine Organisationsform lose und ohne Durchschlagskraft war. Die Handelsorganisationen wuchsen sich erst später zu Pflichtverbänden aus, denen aber jede marktregelnde Tätigkeit vorerst verboten war. Ein erster Erfolg konnte trotzdem gebucht werden: Die Anerkennungskommission der WIRUFA wurde auf allgemeinen Wunsch des Handels aufgelöst und das Anerkennungsverfahren ging in die Hände von Groß- und Einzelhandel über.

Der neue Vertrag 1934/35, bei dem als Partner die neu gegründete „Wirtschaftsstelle der Deutschen Rundfunkindustrie“ (WDRI) an Stelle der aufgelösten WIRUFA auftrat, brachte lediglich geringe Rabattverschiebungen und Klauseln über eine „Neuheitenperiode“ (1. August bis 31. Januar des folgenden Jahres). Interne, aber schwerwiegende Streitigkeiten zwischen Radiofachhandel und Elektroinstallateuren führten jedoch wiederum zum Verlust der Anerkennungstätigkeit; wieder nahm die Industrie die Anerkennung neuer Händler vor, der Handel hatte lediglich beratende Funktionen. Ein Kartellgericht entschied über Berufungen gegen Sprüche der Anerkennungskommission. Rabatte und Preise unterlagen einem komplizierten Anerkennungsverfahren seitens des Wirtschaftsministeriums, des Reichsführers Handel und anderer staatlichen Stellen. Der Handel war sehr unzufrieden, denn er fand seine Interessen durch die einseitige Bestimmungsgewalt der Industrie nicht genügend berücksichtigt.

Im Jahre 1935 gab es einige ernste wirtschaftliche Schwierigkeiten. Die Produktion stieg schneller als der Bedarf, und dies trotz aller obrigkeitlicher Propaganda für den Rundfunk. 1934 wurden bereits über 2 Millionen Geräte gefertigt, und der Markt war überschwemmt. Am 1. August 1935 lagerten allein bei der Industrie 363 000 „alte“ Geräte — das waren 100 000 mehr als zur gleichen Zeit des Vorjahres. Ende 1935 stellten drei bekannte Fabriken die Zahlung ein. Dr. Georg Seibt, Lumophon und Owin. Die Ursachen lagen in einer Überschätzung der Absatzmöglichkeiten und wohl auch in zu hohen innerbetrieblichen Kosten dieser Unternehmen, deren finanzielle Reserven zu gering waren. Seibt und Lumophon brachten Vergleiche zustande, Owin dagegen mußte am 29. Juli 1936 das Konkursverfahren beantragen und wurde anschließend liquidiert. Eine besondere Gesellschaft übernahm die Lagerbestände der insolvent gewordenen Firmen und versuchte ein Verschleiern zu verhindern. Trotzdem gab es in diesem Jahre viel Mißtrauen — es wurde bekannt, daß manche Industrieirma und viele Handelsunternehmen „unter Wasser geschossen“ hatten und keiner wollte es gewesen sein.

Der Handel ergriff die Gelegenheit, aus seinen gesetzlichen Bindungen herauszukommen, die ihm marktregelnde Funktionen untersagten. Mit Hilfe von Satzungsänderungen gelang es

auch. Die Verbandsführung legte ihren Mitgliedern nahe, den WIRUFA-Vertrag zu kündigen. Dies geschah im großen Umfange, so daß das Vertragswerk am 31. Dezember 1935 vorzeitig auslief. Schließlich schafften es die Handelsverbände, auch das Anerkennungsverfahren wieder in die Hand zu bekommen.

Die Organisationsformen der gesamten Rundfunkwirtschaft festigten sich, und die straffe Leitung von oben wurde eine Selbstverständlichkeit wie auch in anderen Branchen. Als fachliche Organisationen wurden die „Fachgruppe Rundfunk der Wirtschaftsgruppe Elektro-Industrie“, „Fachgruppe Rundfunk der Wirtschaftsgruppe Groß-Ein- und Ausfuhrhandel“ und „Fachgruppe Rundfunk der Wirtschaftsgruppe Einzelhandel“ gebildet, dazu gesellten sich Organisationen der Handelsvertreter und des Elektro-Handwerkes. Die Marktregelung lag in den Händen der WDRI, der Interessengemeinschaft für Rundfunkschutzrechte, der WDRG (Wirtschaftsstelle Deutscher Rundfunkgroßhändler), des Reichsverbandes der Handelsvertreter der Rundfunkindustrie und schließlich des Kartellverbandes des deutschen Rundfunkeinzelhandels (KDRE). Man brachte es zu vier großen Vertragswerken, die sich solange hielten, bis sie durch Kriegsverordnungen und allgemeinen Warenmangel einschleifen. Es handelte sich um den Empfangsapparatevertrag, den Lautsprechervertrag und um die Verträge zwischen Industrie und Groß- bzw. Einzelhandel. Es würde zu weit führen, dieses umfangreiche Vertragswerk im einzelnen zu schildern. Funktioniert hat es, weil der Staat mit seinen Machtmitteln dahinter stand und das straffe Kartellrecht Verstöße bestrafen konnte. Funktioniert aber hat es auch, weil die staatliche Rundfunkpropaganda für ein sprunghaftes Ansteigen der Hörerzahlen sorgte, so daß die Umsätze ebenfalls kletterten. Unser Diagramm der jährlichen Produktionszahlen wird beweisen, daß ungeachtet (oder vielleicht auch wegen ...) der VE's und DKE's jedes

Jahr eine Million und mehr Markeneempfänger verkauft werden konnten — und VE's zusätzlich! Nicht zuletzt aber funktionierte die Marktordnung auf Grund einer Verordnung des Reichswirtschaftsministeriums vom 15. Juli 1933, die das Errichtungsverbot für neue Fertigungsbetriebe für Empfänger, Lautsprecher und Röhren aussprach. Diese Anordnung wurde immer wieder verlängert und hielt von der Produktionsseite viele Momente der Beunruhigung fern, ohne die Konkurrenz völlig auszuschalten. Auf der anderen Seite wuchs die Zahl der Händler nicht ins Uferlose. Nach Beendigung der Anerkennungsstreitigkeiten gab es in Deutschland rund 30 000 Rundfunkeinzelhändler, von denen aber nur etwa 6800 echte Fachgeschäfte waren, und gegen 800 Großhändler. Produktion und Handel fanden ihr Auskommen — wer wundert sich noch, wenn heute wieder viele Stimmen eine ähnliche Marktordnung fordern? Leider wird dabei übersehen, daß es wenig Zweck hat, nur die Vorzüge der damaligen Regelung herbeizuwünschen, ohne deren Nachteile zugleich mit einzustecken. Insbesondere müßte ein zentral-gelenkter Aufbau der Rundfunkwirtschaft befohlen werden, es wären Kartelle, Strafverfahren usw. einzuführen — kurz, das Führerprinzip müßte fröhliche Urständ feiern. — Es wird die große Aufgabe der kommenden Jahre sein, eine Synthese zwischen freiem Unternehmertum in Industrie und Handel und der unumgänglich notwendigen Marktordnung zu finden. Leicht wird es nicht sein ...!

Die Zeit nach dem unseligen Krieg bis heute ist noch frisch in aller Erinnerung. Wir haben in den Spalten dieser Zeitschrift getreulich versucht, den Wirbeln und Untiefen jenes Stromes nachzuspüren, der das schwankende Schiff der Rundfunkwirtschaft mehr schlecht als recht trägt. Möge diese erste Funkausstellung nach dem Krieg der Start zu ruhigerer Fahrt sein!

Die Technik der Rundfunkempfänger 1950/51

Aufmerksame Beobachter der technischen Entwicklung sagten voraus, daß sich der UKW-Empfang in der kommenden Saison stärker durchsetzen wird. Man konnte jedoch nicht erwarten, daß wir unter den neuen Geräten für 1950/51 kaum noch einen Empfänger finden würden, der nicht in der einen oder anderen Weise das 3-m-Band aufnehmen kann. Die Umschaltung auf UKW ist in der Tat fast hundertprozentig. Mit geringen Ausnahmen haben sich folgende Lösungen durchgesetzt:

a) in den unteren Preisklassen wird grundsätzlich jeder Empfänger für den Einsatz eines UKW-Empfangsteiles vorbereitet (zusätzliche Wellenschalterstellung, UKW-Eichung der Skala, Lötensleiste und Raum für den Einsatz),

b) Geräte der höheren Preisklassen enthalten ein organisch eingebautes UKW-Teil.

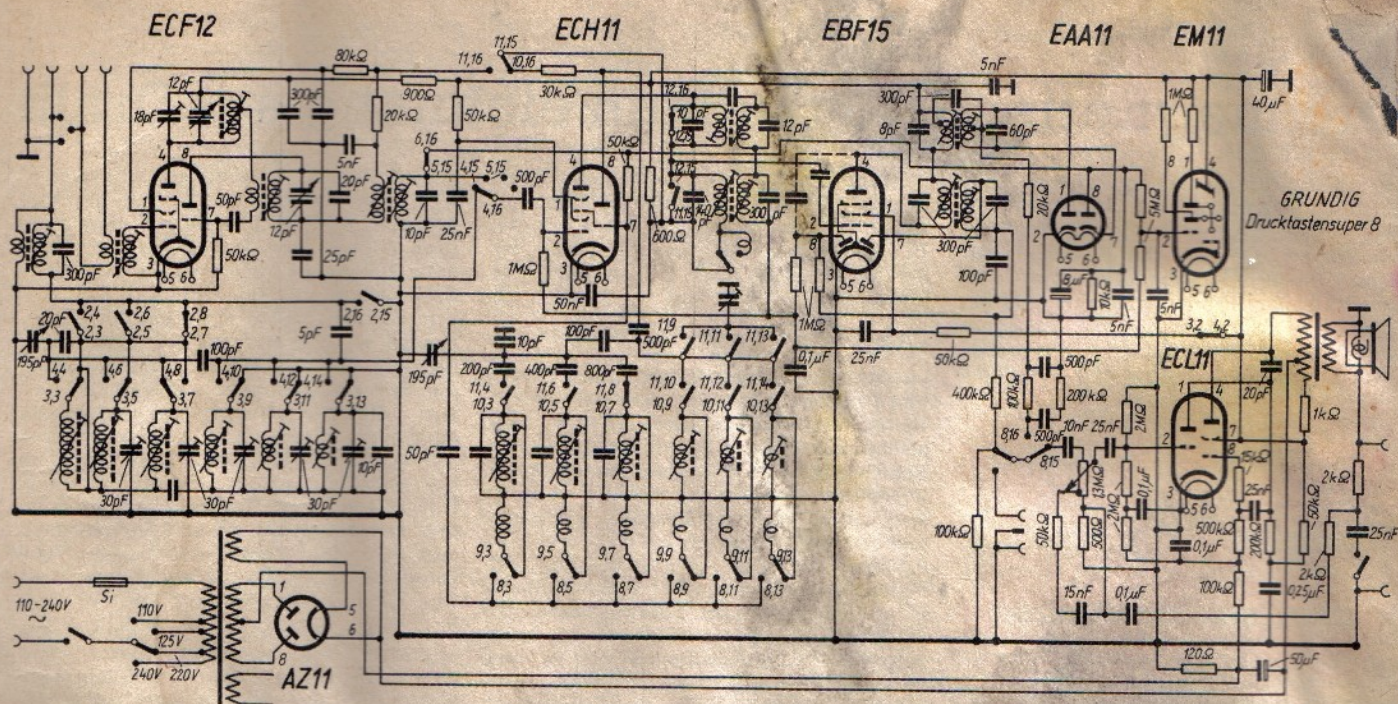
Zu a): Einige Firmen greifen auf bereits vorhandene und von uns beschriebene UKW-Einsätze zurück (s. a. FUNK-TECHNIK, Bd. 5 [1950], H. 13, S. 388). Bis auf ganz wenige Ausnahmen werden Pendler benutzt, wobei sich noch keine spürbare Überlegenheit des Einröhrenmodells (ECF 12/UCF 12 oder ECF 43) gegenüber der Zweiröhrenaussführung (EF 42, EF 41 oder ähnlich) ergeben hat. Beide werden nebeneinander verwendet. Den Super-einsatz finden wir nur in wenigen Fällen, denn er ist im Verhältnis zum Empfängerpreis zu teuer. Fast alle Einsätze können nunmehr mit der Abstimmung des Empfängers selbst bedient werden; nur noch selten ragen an der Rückwand des Gerätes Bedienungsgriffe heraus.

Zu b): Einen AM/FM-Super zu bauen ist auf mancherlei Art möglich; jedenfalls hat sich bisher noch keine Patentlösung finden lassen. Einige Fabriken (darunter die AEG) benutzen die von Blaupunkt erstmalig angewendete Methode der ZF-Flankenabstimmung. Hierbei fällt die FM-Zwischenfrequenz auf eine

Flanke der ZF-Filterkurve, und aus dem frequenzmodulierten Signal entsteht ein amplitudenmoduliertes, das schließlich mit Hilfe einer gewöhnlichen Diodenstrecke gleichgerichtet wird. Häufiger ist die etwas kostspieligere Konstruktion mit zwei ZF-Stufen, eine davon als Begrenzer geschaltet, und Modulationswandler EAA 11/EB 41. Sie besitzt natürlich den unvergleichlichen Vorzug der vollen Begrenzung und damit maximale Störfreiheit. In den Luxusmodellen findet man meist eine Hochfrequenz-Vorstufe, die außer ihrer Verstärkung noch den Vorzug aufweist, das anteilige Rauschen der Mischstufe zu verringern. Bemerkenswert ist daneben die Eingangsschaltung einiger AM/FM-Super von Grundig; wir verweisen hierzu auf das Schaltbild.

Empfindlichkeit auf UKW

Es macht einige Schwierigkeiten, die Empfindlichkeit kombinierter Geräte auf AM und FM gleichzuhalten. Während es keiner Anstrengungen bedarf, den normalen Sechskreisler mit ECH 11, EBF 11, ECL 11 bei AM-Empfang auf 25 μ V zu bringen, versagt eine ähnliche Schaltung auf UKW. Geringe Mischsteilheit der Oszillatöröhre auf 3 m, geringere Stufenverstärkung in der ZF als Folge der größeren Bandbreite und der höheren Zwischenfrequenz usw. geben eine natürliche Erklärung dafür. Man hat nun versucht, die NF-Vorröhre (etwa EF 11) auf UKW zusätzlich zur ZF-Verstärkung heranzuziehen, aber die damit erreichte Empfindlichkeitssteigerung langte nicht aus, gleiche Verstärkung bei AM- und FM-Empfang zu erzielen. Bleiben wir beim genannten Wert von 25 μ V, so muß neben der zweiten ZF-Röhre noch eine HF-Vorstufe herangezogen werden. Damit rückt das derart ausgestattete Gerät zwangsläufig in eine höhere Preisklasse. Solche Empfänger wie Philips „Capella“, AEG-Super 70 WU, Graetz 154 usw., sind aber erheblich teurer als unsere bisherigen Mittelklassensuper, zumal die Neigung besteht, technisch so hoch-



wertige Empfänger auch mit einer entsprechenden niederfrequenten Ausstattung und einem schönen Gehäuse sowie mehrfachen KW-Bereichen zu versehen. Das Ergebnis ist ein Luxussuper in der Preisklasse über DM 380,—.

Niederfrequenz

Der eigentliche Gewinner der konstruktiven Umstellung auf UKW ist das Niederfrequenzteil der neuen Geräte. Jene 15 kHz Grenzfrequenz, die der frequenzmodulierte Rundfunk ausstrahlt, hat die Konstrukteure beflügelt. Sie gaben sich alle Mühe, mit wirtschaftlichen Mitteln die NF-Wiedergabekurve auszuweiten. Bisher bestand kein zwingender Grund dazu, denn die Rundfunksender modulieren meist nur bis 7000 ... 8000 Hz hinauf. Der Tonumfang handelsüblicher Schallplatten, mit mehr oder weniger vollkommenen Tonabnehmern gespielt, beträgt ebenfalls nicht mehr, soll das Nadelgeräusch in tragbaren Grenzen bleiben.

Nun ist es anders geworden. UKW verlangt einen Frequenzbereich bis hinauf zu 14 kHz (während man sich den Rest bis 15 kHz gestrost schenken kann). Diese Grenzfrequenz soll aber nicht nur bis zum Lautsprecherüberträger „da“ sein, sondern noch gut abgestrahlt werden. Diese Forderung setzt jedoch zweierlei voraus: einen entsprechend aufgebauten Lautsprecher oder eine LS-Kombination, und einige Maßnahmen zur Wahrung des akustischen Gleichgewichtes — denn man darf schließlich nicht wahllos die Höhen ausweiten und unten die Bässe fehlen lassen.

Die Lautsprecher sind inzwischen weiter verbessert worden. Alnico- und Ticonal-Stähle erreichen magnetische Feldstärken bis zu 12 000 Gauß, so daß sich in Einzelfällen ein Wirkungsgrad von 10% ergibt. Selbst wenn man keine Spezialkonstruktionen von Eckmiller usw. benutzt, gelingt es bei entsprechender Sorgfalt, alle Frequenzen zwischen 50 und 12 000 Hertz annähernd linear abzustrahlen, ohne daß die Kosten für den Lautsprecher zu hoch werden. Einige Firmen verwenden Doppelmembran-Lautsprecher, ähnlich dem RCA-System 515 S I (FUNK-TECHNIK Bd. 5 [1950], H. 10, S. 301), in dem Bestreben, Bässe und hohe Frequenzen gleichmäßig wiederzugeben.

Eine alte Faustregel verlangt, daß der Frequenzumfang von 800 Hz nach unten (gerechnet in Oktaven) der gleiche wie über 800 Hz hinaus sein muß, oder, einfacher ausgedrückt, das Produkt aus höchster und tiefster Frequenz muß annähernd 500 000 sein. Damit aber kommen wir bei den obengenannten 14 000 Hz auf 35 Hz als niedrigste Tonfrequenz. Man wird einsehen, daß die Konstrukteure einige Kunstgriffe anwenden müssen, denn sonst gelangen sie unweigerlich zu Schallwänden von Kleiderschrank-Format.

Kurzwellen

Über die so schwerwiegenden Neuheiten auf dem Gebiet des FM-Rundfunks darf man einige andere Weiterentwicklungen nicht vergessen. So haben sich einige Firmen mit erneuter Liebe den Kurzwellen zugewandt. Wir finden in vielen Empfängern über DM 300,— mehrere Kurzwellenbereiche, indem das Band zwischen 16 und 52 m zwei- oder dreifach unterteilt wird. Andere, darunter Nord-Mende, und Philips, bringen auf einer Skalenlänge jeweils nur zwei oder drei gespreizte Rundfunkbänder unter und sehen im übrigen manchmal zusätzlich einen durchgehenden Bereich (16 ... 52 m) vor.

Ebenso häufig sind Kurzwellenlupe zu finden, mit deren Hilfe beliebige Stellen des Kurzwellenbereiches weit auseinandergezogen werden können. Die Technik der verschiebbaren Kerne in der KW-Oszillatorschleife dürfte bekannt sein. Mit dem zusätzlichen Bedienungsgang für die Lupe ist meist eine Anzeigevorrichtung gekuppelt. Manchmal bewegt man jedoch mit diesem Hilfsknopf keinen Skalenzähler, sondern verschiebt die gesamte Kurzwellenskala, während der Zeiger fest bleibt (Krefft „Domklang“).

Diese pflegliche Behandlung des Kurzwellenbereiches überrascht um so mehr, als alle Konstruktionen mehr denn je unter Preisdruck stehen, so daß die Labors ängstlich bemüht sind, keinen unnötigen Aufwand zu treiben. Möglicherweise sprachen bei der Bevorzugung der Kurzwellen Export-Gesichtspunkte mit.

Hohe Trennschärfe

Die neue Wellenverteilung ab 15. März dieses Jahres stellt an die Trennschärfe der Empfänger erhöhte Ansprüche. Während deutsche Sender ihre Energie auf 70 kW ermäßigen mußten, verstärkten vielfach frequenzbenachbarte ausländische Stationen auf 150 und mehr Kilowatt. Es mehren sich daher die Fälle, in denen der übliche Sechskreis-Super mit seiner mittleren Trennschärfe von 1 : 150 (bezogen auf ± 9 kHz Verstimmung) nicht mehr ausreicht. Der Siebenkreiser erlaubt zwar in Stellung „schmal“ bis auf 1 : 500 und mehr zu kommen, aber einige Konstrukteure wollen zukunftssicher bauen und geben ihren Geräten eine Trennschärfe über alles zwischen 1 : 1000 und 1 : 1200 (immer in Bandfilterstellung „schmal“ bei etwa 600 kHz gerechnet). Vertreter dieser Richtung sind Nord-Mende-Achtkreiser und das Saba-Spitzenmodell mit einem Vierkreis-Bandfilter zwischen Misch- und ZF-Röhre. Es zeigt sich dabei, wie vorteilhaft das Vierkreis-Filter die Flankensteilheit der ZF-Durchlaßkurve beeinflusst.

Entscheidend für die Anwendung der Vierkreis-Filter mit Umwegeschaltung dürfte je-

doch die Tatsache sein, daß der Mehraufwand tragbar erscheint. Nord-Mende liefert jedenfalls einen Achtkreiser mit Magischem Auge für nur 225 D-Mark!

Einkreiser, Super und die Röhren ...

Soweit das Bauprogramm der Industrie bei Niederschrift dieser Zeilen bekannt war, läßt sich erkennen, daß die Klasse der Einkreiser nur gering besetzt ist. Einer von ihnen (Loewe-Opta „Kantate“) besitzt sogar fest eingebautes UKW-Teil mit ECF 12 als Pender und kostet im Edelh Holzgehäuse nur DM 169,50. Vier-Röhren-Super sind ebenfalls kaum zu finden; sie wurden vom Sechskreis-Super verdrängt, der in diesem Jahr mehrfach für weniger als DM 200,— angeboten wird. Ein abschließendes Urteil über Verteilung, Umfang und Bedeutung der einzelnen Empfängerklassen müssen wir uns jedoch für eine der nächsten Ausgaben der FUNK-TECHNIK vorbehalten.

Stahlröhren der 11er-Serie und vor allem Rimlock-Röhren beherrschen unangefochten das Feld. Bei den kombinierten AM/FM-Superhets der höheren Preisklasse werden anscheinend Stahlröhren den Rimlockröhren vorgezogen, weil Telefonen mit einigen Spezialtypen (EF 15, EBF 15, ECF 12 usw.) rechtzeitig herausgekommen ist. Dagegen findet man in der Klasse der Mittelsuperhets etwas mehr Rimlockröhren, darunter bereits die neuen Typen EBC 41 und EF 41. Der AEG-Trockengleichrichter an Stelle der Netzgleichrichterröhre gewinnt weiter an Boden, obgleich er infolge Senkung der Preise für Bestückungsröhren eine Kleinigkeit teurer als die entsprechende Netzgleichrichterröhre ist.

Das Magische Auge hat sich restlos durchgesetzt, wir finden es in diesem Jahr bereits in der Preisklasse von 210 ... 220 DM. In einigen Modellen taucht die EFM 11 wieder auf, während andere Konstrukteure die EM 11 gleichzeitig auch als NF-Vorstufe benutzen. Die bisher vorliegenden Informationen lassen übrigens erkennen, wie stark der Anteil der Allstrom-Empfänger zurückgegangen ist. Eine ganze Reihe von Modellen erscheinen nur noch als Wechselstrom-Ausführung, zumindest in den mittleren und höheren Preisklassen. Diese Tendenz wird verständlich, wenn man weiß, daß der Umsatz der Allstromgeräte am Gesamtumsatz etwa in der Größenordnung von 15% liegt.

Abschließend darf festgestellt werden: die Gehäuse sind wiederum schöner und freundlicher geworden und der Bedienungskomfort ist gewachsen.

Wie sich aber technischer Fortschritt und erhöhter Komfort mit sinkenden Preisen vereinbaren lassen, muß einer Sonderuntersuchung vorbehalten bleiben. Karl Tetzner

JOERN BORK

Die magnetische Schallaufzeichnung auf Draht

Die heutigen magnetischen Schallaufzeichnungsverfahren auf Draht entstanden aus der Weiterentwicklung von Versuchen, die der dänische Forscher Valdemar Poulsen*) durchgeführt hat. Für Qualitätsaufzeichnungen, z. B. Rundfunk, Tonfilm usw., steht das Magnetofonverfahren in Deutschland unbestritten an erster Stelle. Im Ausland (England,

Abstand ein Maximum des magnetischen Feldes auftreten, was durch Eisenfeilspäne sichtbar gemacht werden könnte. In Anlehnung an den Vorgang der Strahlung wird die Wellenlänge der Schallaufzeichnung mit λ bezeichnet.

Diese Größe gehorcht der Formel $\lambda = \frac{v}{f}$ (v ist die Geschwindigkeit des Drahtes und f die Frequenz, die registriert wird). Es ist verständlich, daß bei der Aufzeichnung hoher Tonfrequenzen die Spaltbreite des Schreibmagneten klein gegenüber der Wellenlänge λ sein muß. Bei einer aufzuzeichnenden Frequenz von $f = 6000$ Hz wird $\lambda = 0,01$ cm oder $0,1$ mm. Da aber die Spaltbreite bei vielen Geräten noch unter $0,05$ mm liegt, ist die physikalische Voraussetzung für die Übertragung von 6000 Hz durchaus gegeben. Selbstverständlich ist es aus herstellungstechnischen Gründen nicht möglich, die Spaltbreite des Sprechkopfes unter ein bestimmtes Maß zu senken. Es muß also nach der obigen Formel auch eine bestimmte Laufgeschwindigkeit des Drahtes eingehalten werden. Sehr große Geschwindigkeiten würden natürlich für die Wiedergabe hoher Frequenzen günstig sein, beanspruchen aber das Material stark und setzen nicht nur die Wirtschaftlichkeit im Hinblick auf den Verschleiß, sondern auch die Aufnahmekapazität als solche herab. Als brauchbarer Kompromiß scheint sich die Geschwindigkeit des Aufnahmeträgers von ca. 60 cm/sec erwiesen zu haben. Wird auf die Natürlichkeit der Wiedergabe kein großer Wert gelegt, z. B. bei Sprache, so könnte die Drahtgeschwindigkeit verringert werden, ohne daß die Silbenverständlichkeit (bei der Übertragung der Frequenzen von 150 bis 4500 Hz noch ca. 98%) unter das Verständlichkeitsniveau absinkt.

Die Untersuchungen der letzten Zeit waren in der Hauptsache dem Material des Aufzeichnungsträgers zugewendet. Ein normaler Stahldraht mit einer Remanenz von $5000 \dots 8000$ Gauß ist für

diesen Zweck vollkommen ungeeignet, weil das durch den Aufnahmeträger verursachte Gesamtrauschen annähernd proportional der Remanenz ist. Eine hohe Remanenz erzeugt aber eine hohe Sprechspannung am Hörkopf. Aus diesem Grunde mußte ein Kompromiß gefunden werden, der das Rauschen möglichst klein bleiben läßt und trotzdem die Sprechspannung so groß hält, daß sich normale Verstärkeranordnungen anwenden lassen. Die Untersuchungen mit austenitischem Stahldraht scheinen bis jetzt die erfolgreichsten zu sein. Durch geeignete Bearbeitungsmethoden läßt sich bei dieser Stahlsorte erreichen, daß sie eine Remanenz von $0 \dots 7000$ Gauß bei einer Koerzitivkraft zwischen $40 \dots 400$ Oersted annimmt.

Ein Aufzeichnungsträger mit einer Koerzitivkraft von 300 Oersted und einer Remanenz von 600 Gauß, mit dem Verhältnis $0,5$ also, scheint sich als geeignet erwiesen zu haben. Durch die geringe Remanenz dieses Materials macht es keine Schwierigkeiten, die Dynamik (in diesem Fall das Verhältnis von Grundrauschen zu maximaler Sprechspannung) auf etwa 60 db auszudehnen. Vergleichsweise haben Qualitätsmagnetophone eine Dynamik von ca. 75 db. Durch die kleine Remanenz entstehen aber am Hörkopf nur verhältnismäßig kleine Sprechspannungen. Diese Tatsache tritt jedoch durch die verbesserte Wiedergabe der höheren Frequenzen in den Hintergrund. Neuerdings sind auch Versuche mit Kunststoffäden (Nylon), die mit geeigneten Materialien getränkt werden, angestellt worden. Es liegen aber bisher noch keine Untersuchungsergebnisse für die Öffentlichkeit darüber vor. Unter den Firmen, die neue Wege beschreiten wollen, ist in den USA die Brush Development Co. zu finden. Diese Firma entwickelte einen Draht aus weichem, biegsamem, unmagnetischem Material, z. B. Messing oder Kupfer, als Träger einer dünnen, hochmagnetischen Nickel-Kobalt-Legierung. Die Entwicklung des Tonträgermaterials ist also, wie aus den Beispielen ersichtlich, noch immer nicht abgeschlossen. Der Durchmesser des verwendeten Drahtes ist bei fast allen

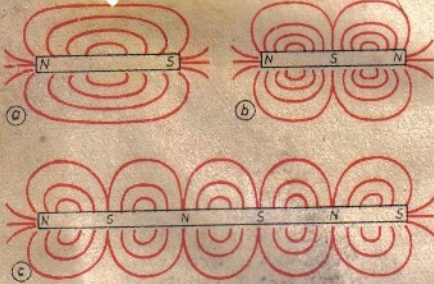


Abb. 1. Magnetisierung eines Eisenstückes

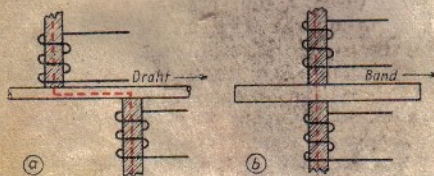


Abb. 2. Schematische Darstellung der Längen- und Quermagnetisierung des Tonträgers

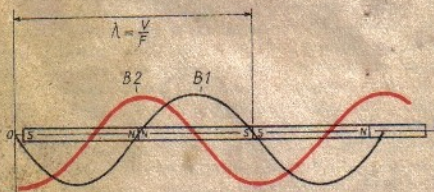


Abb. 3. Magnetische Felder längs des Tonträgers (Feld B1) und an seiner Oberfläche (Feld B2)

USA) ist aber das Drahttonverfahren, hauptsächlich während des Krieges, so weit entwickelt worden, daß man dort eigentlich nach Kriegsschluß erst richtig auf das Magnetofonverfahren aufmerksam geworden ist.

Von der bekannten Tatsache ausgehend, daß es möglich ist, ein Eisenstück nicht nur zweipolig zu magnetisieren (Abb. 1a), sondern auch dreipolig (Abb. 1b) und vielpolig (Abb. 1c), ist schon der Weg gefunden, der im Jahre 1898 erstmalig von Poulsen beschritten worden ist. Die Schallaufzeichnung auf Draht erfordert eine Längenmagnetisierung (Abb. 2a), während bei der Aufzeichnung auf Band die Magnetisierung in vertikaler Richtung erfolgt (Abb. 2b). Bei der Aufzeichnung von Tonfrequenzen auf Draht ergibt sich längs des Tonträgers ein veränderliches, magnetisches Feld B1 und an der Drahtoberfläche ist ein Feld B2 nachweisbar (Abb. 3). Die Phasen beider Felder sind örtlich verschoben. Bei starker Aussteuerung des Sprechkopfes wird die Kraft des Feldes B2 an den Stellen maximaler Magnetisierung sehr stark. Würde z. B. ein Stahldraht mit $f = 100$ Hz magnetisiert, so muß bei 60 cm/sec Laufgeschwindigkeit des Drahtes sinngemäß mit 6 mm



Abb. 4. Dynamisches Mikrofon und Fernbedienungsgerät des Stahltongerätes LDG 1

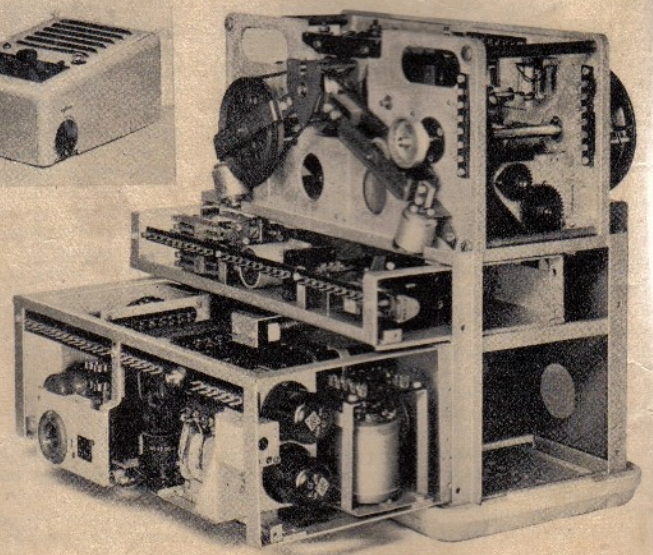


Abb. 5. Rechts der dreiteilige Gestellaufbau des LDG 1. Oben Laufwerk, Mitte Steuerrelais, unten Verstärker und Stromversorgung

*) Valdemar Poulsen, geb. 1869; gest. 1942.

Geräten des In- und Auslandes 0,1 mm (es ist bisher nur eine Ausnahme bekanntgeworden; ein Gerät der „Wire Recording Co. of America“ verwendet einen Stahldraht mit 0,05 mm Durchmesser) und eventuelle Verbesserungen auf diesem Gebiet würden allen vorhandenen Geräten Vorteile bringen. Die Drahtstärke wird deshalb so gering gehalten, um mit einer möglichst kleinen Entmagnetisierungsleistung auszukommen. Die aufzuwendende Leistung für die Löschung einer vorhandenen Aufnahme ist nicht nur von dem Material und seiner Masse abhängig, sondern wächst auch mit dem Quadrat der aufgezzeichneten Frequenz an. Der bei dem Magnetofonverfahren auftretende Ko-

Hawkes, Ltd.“ in England ein Gerät entwickelt hat, mit dem es möglich ist, bei etwa einstündiger Laufzeit (Drahtgeschwindigkeit 61 cm/sec) und einem Draht mit dem Durchmesser 0,1 mm die Frequenzen zwischen 30 und 10 000 Hz durch geeignete Maßnahmen im Abhör- und Aufsprechverstärker mit ± 2 db konstant zu halten. Dieses Frequenzspektrum würde auch für hochwertige musikalische Aufzeichnungen ausreichen. Die Trägerfrequenz wird mit 48 kHz angegeben. Die Spaltbreite des kombinierten Aufsprech- und Abhörkopfes soll 0,025 mm betragen (bei der Geschwindigkeit des Aufnahmeträgers von 61 cm/sec und der Trägerfrequenz von 48 kHz ergibt sich eine effektive Spaltbreite von 0,006 mm, wobei infolge der Streufelder mit einer doppelt so großen effektiven Spaltbreite gerechnet werden muß). Zur Vormagnetisierung ist bei diesem Gerät eine Leistung von 3...4 Watt erforderlich; für die Aufnahme muß bis etwa 1000 Hz ein mW. für höhere Frequenzen eine etwas größere Leistung am Aufsprechmagneten vorhanden sein. Wenn an den Frequenzumfang (z.B. bei der Aufnahme von Sprachsendungen) keine größeren Anforderungen gestellt werden, dann kann die Laufgeschwindigkeit des Drahtes auf ein Viertel herabgesetzt werden. Daraus ergibt sich eine Laufzeit von vier Stunden, wobei aber die Qualität normaler Schallplatten durchaus noch erreicht wird.

verschiedenen Geräten Wechselspannungen zwischen 30 und 100 kHz.

Als praktische Ausführungsbeispiele sollen nun zwei Geräte beschrieben werden. Die Firma Lorenz hat mit ihrem „Stahltongerät LDG 1“ eine Anlage herausgebracht, mit der es möglich ist, die Frequenzen zwischen 150 und 5000 Hz aufzunehmen und wiederzugeben. Ein Gerät also, das nur für die einwandfreie

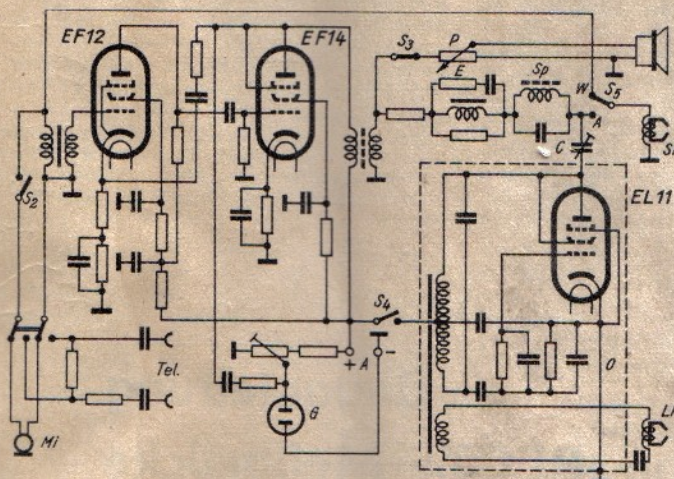


Abb. 6. Schaltung des Lorenz-Stahltongerätes LDG 1

piereffekt tritt bei Drahtgeräten viel weniger in Erscheinung, weil durch die Kleinheit der kopierfähigen Flächen und die Auflockerung des gewickelten Drahtes die physikalischen Voraussetzungen gegenüber dem Bandgerät von vornherein besser sind. Die größere Auf-

nahme bewerkstelligen mußte. Es ist aber bald erkannt worden, daß für Vormagnetisierungs- und Löschzwecke eine Wechselspannung im Mittelfrequenzbereich weitaus bessere Ergebnisse zeigte. Im allgemeinen verwendet man bei den

Zur Überwindung des nichtlinearen Teiles der Magnetisierungskurve des Tonträgers wurde bis vor wenigen Jahren eine Gleichspannung benutzt, die auch die Löschung einer vorhandenen Aufnahme bewerkstelligen mußte. Es ist aber bald erkannt worden, daß für Vormagnetisierungs- und Löschzwecke eine Wechselspannung im Mittelfrequenzbereich weitaus bessere Ergebnisse zeigte. Im allgemeinen verwendet man bei den

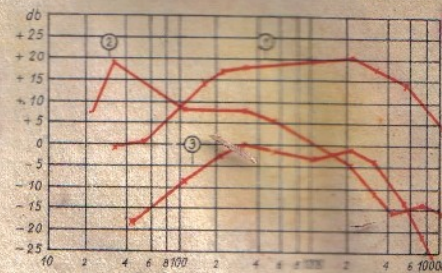


Abb. 8. Frequenzkurven: 1 Lorenz-Stahltongerät LDG 1, 2 Wire-Way-Gerät, 3 Tantaster CS 1

Aufzeichnung und Wiedergabe von Sprache zugeschnitten ist. Der Frequenzkurve nach müßte es aber auch mit diesem Gerät möglich sein, zumindest rhythmische Musik wiederzugeben. Die Abb. 4, 5 und 7 zeigen das Lorenz-„Stahltongerät Typ LDG 1“ in seiner mechanischen Ausführung, während die prinzipielle Schaltung des Aufsprech- und Wiedergabeverstärkers in der Schaltskizze Abb. 6 wiedergegeben ist. Das dynamische Mikrofon (Abb. 4) ist so empfindlich, daß es bis zu 50 cm vom Munde des Sprechers entfernt sein kann. Aus dieser Empfindlichkeit heraus tritt zwangsläufig die Forderung auf, daß die Stahltonmaschine so geräuscharm läuft, daß bei normaler Entfernung (1,5 m) beide Geräte sich nicht beeinflussen. Das Fernbedienungsgerät (Abb. 4) gestattet, sämtliche Funktionen dieses Gerätes auszunutzen, wobei der Aufstellungsort der Stahltonmaschine beliebig wählbar ist. Auf der Abb. 7 ist die frontale Ansicht des zu einer Einheit zusammengefaßten Gerätes erkennbar. Im oberen Teil ist der mechanische Komplex, im unteren Teil sind der Vorratsanzeiger, Signallampen, Übersteuerungskontrolle, Bedienungsriffe und die Anschlüsse für Mikrofon und Kopfhörer untergebracht. Der dreistufige Gestellaufbau (Abb. 5) läßt deutlich den Mechanikteil (oben) mit den Umsteuerungsmagneten für Vor- und Rücklauf erkennen. Das größere Rad links besorgt den Vorlauf, während das kleinere

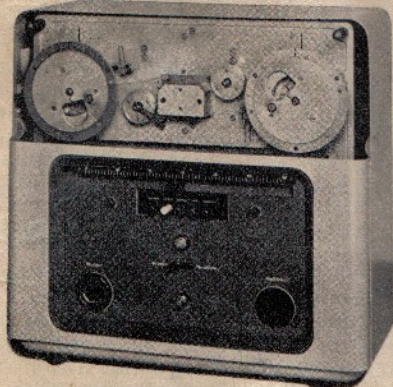


Abb. 7. Vorderansicht des LDG 1

nahmekapazität und die oben angeführten Vorteile lassen die Frage auftauchen, ob nicht in absehbarer Zeit das Drahtgerät zum ernsthaften Konkurrenten des Magnetofonverfahrens werden könnte. Daß eine aufgenommene Sendung bei der Verwendung von Draht nicht „gecuttet“ werden kann, ist seit der Einführung des 0,1-mm-Drahtes kein Gegenargument mehr, weil dieser Draht sich wie ein Bindfaden knoten läßt. Geeignete Vorrichtungen am Kopf des Drahtgerätes ermöglichen ein Hinweggleiten des Knoten über die kritischen Stellen ohne Beschädigung oder Unterbrechung. Aus vorliegenden Unterlagen geht hervor, daß die Firma „Boosey and

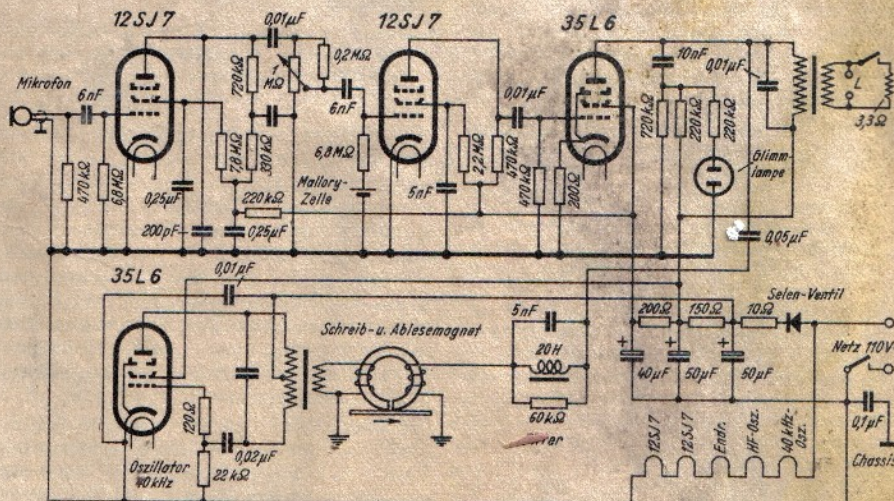


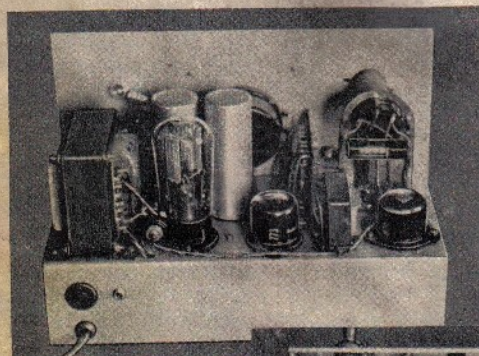
Abb. 9. Schaltbild des elektrischen Teils vom Wire-Way-Gerät der Wire-Recording Co. of America

ad rechts vorn die Rückspulgeschwindigkeit dreimal vergrößert. Im Mittel sind die Relais erkennbar, die die Anlage steuern. Der untere Einbaublock nimmt die beiden Verstärkeröhren (EF 12 und EF 14) und den gekapselten Eingangübertrager (links daneben) sowie die Spannungsversorgung (mit einer EZ 12, unten in der Mitte) und den Mittelfrequenzgenerator (EL 11, hinten im Bild) auf. Die drei Geräteteile sind im verdrahteten Zustand durch Kabelbäume verbunden. Der Eingang des Verstärkers kann wahlweise an das Mikrofon, den Sprechkopf sowie den Telefonanschluß gelegt werden. Steigt die Eingangsspannung über 1,4 mV an, leuchtet die Glühlampe G am Anodenkreis der EF 14 auf und warnt vor ungewollten Übersteuerungen. An der Sekundärseite des Ausgangsübertragers liegt, je nach Betriebszustand, entweder der Kopfhörer (Kontrollautsprecher) oder der Sprechkopf. Das Linearisierungsglied (E) sorgt für einen gleichmäßigen Frequenzgang. Der Sperrkreis (Sp) verhindert Rückwirkungen des Mittelfrequenzgenerators auf den NF-

Verstärker. Das Potentiometer für die Regelung der Abhörlautstärke liegt aus betriebstechnischen Gründen (Fernbedienung) nicht in einer Gitterleitung, sondern am Ausgang des Verstärkers. Aus der Frequenzkurve \odot , Abb. 8, ergibt sich ein Frequenzverlauf „über alles“ zwischen 150 und 5000 Hz mit $\pm 2,6$ db. — Das „Wire-Way-Gerät“ der Firma „Wire Recording Co. of America“ ist als Koffergerät ausgeführt (Abmessungen $46 \times 30 \times 21$ cm) und seiner elektrischen Ausführung nach für den allgemeinen Gebrauch bestimmt, d. h. es läßt sich durch die Kombination mit einem Plattenspieler sehr vielseitig verwenden. Der Frequenzgang dieses Gerätes ist in der Kurve \odot , Abb. 8, wiedergegeben. Besonders hohe Ansprüche an die Wiedergabequalität bei Musik lassen sich hier nicht stellen. Trotzdem es sich um ein tragbares Gerät handelt, werden für Vor- und Rücklauf zwei getrennte Motoren verwendet. Durch besondere Maßnahmen mechanisch-elektrischer Art wird das Reißen des besonders feinen Drahtes (0,05 mm) mit Sicherheit vermieden. Als Besonderheit

an diesem Gerät ist zu erwähnen, daß es nicht nur möglich ist, eine Schallplatte direkt umzukopieren, sondern es läßt sich auch die Schallplatte oder wahlweise die Drahtaufnahme direkt auf jedes Rundfunkgerät drahtlos übertragen. Ein HF-Oszillator im Mittelwellenbereich (im Schaltbild Abb. 9 nur andeutungsweise im Heizkreis gezeichnet) überbrückt kleinere Entfernungen (Magnettonaggregat zum Rundfunkgerät) mühelos.

Abschließend sei festgestellt, daß die bekannten Drahttongeräte z. Z. dem Magnetofonverfahren noch keine ernsthafte Konkurrenz machen können. Wenn es sich aber darum handelt, mit möglichst großer Aufnahmekapazität und kleinem Aufwand (leicht, tragbar) aufzuwarten, dann kann — bei nicht zu großen Ansprüchen an den Frequenzgang — dem Drahtgerät die größere Wirtschaftlichkeit zugesprochen werden. Als Unterlagen für die Zusammenstellung standen dem Verfasser zur Verfügung: Radio News 8/47; Electronic Engineering 12/47; Veröffentlichungen der Fa. C. Lorenz AG, Berlin, von der auch die Abb. 4, 5, 6 und 7 stammen.

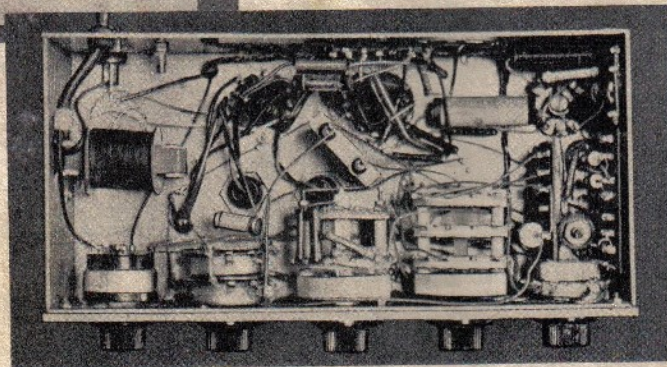


Chassis und Unteransicht der Meßbrücke

Bauanleitungen über RLCZ-Meßbrücken sind bisher nur selten in der Fachpresse erschienen. Das hier beschriebene Gerät wurde auf Grund zahlreicher Versuche mit den verschiedensten bisher bekanntgewordenen Schaltungen gebaut und als das Günstigste in dieser Richtung festgestellt. Die Brücke ist praktisch erprobt und kann leicht nachgebaut werden. Die Genauigkeit reicht für den normalen Gebrauch aus.

Mit der Brücke lassen sich folgende Messungen vornehmen:

1. Widerstandsmessungen mit 50 Hz Meßfrequenz von 0,1 Ohm ... 10 MOhm; mit Gleichspannung können ferner u. a. Wicklungswiderstände von Drosseln, Übertragern, Netztrafos, Lautsprechern von 0,1 Ohm ... 100 kOhm gemessen werden.
2. Induktivitätsmessungen mit 50 Hz zur Messung von Drosseln mit Eisenkern u. a. von 1 mH ... 1000 H.
3. Induktivitätsmessungen mit 5000 Hz zur Messung großer HF-Spulen, Drosseln mit und ohne HF-Eisen von 1 mH ... 1000 mH. Die Skalenablesung ist hier mit 0,1 zu multiplizieren!
4. Kapazitätsmessungen mit 50 Hz zur Messung von Kondensatoren, Elektrolytkondensatoren von 10 pF ... 1000 μ F.



Vom Meßergebnis sind 10 pF Anfangskapazität abzuziehen!

5. Scheinwiderstandsmessungen mit 1000 Hz zur Feststellung von Anpassungswiderständen bei Übertragern, Lautsprechern usw. von 1 Ohm ... 10 MOhm.

Auf Vergleichsmessungen mit „Offener Brücke“ und mit „Normalien“ sowie auf Isolationsmessungen bis 1000 MOhm wurde bei dieser Brücke verzichtet, um sie nicht unnötig zu komplizieren, zumal diese Messungen in Reparaturwerkstätten praktisch kaum vorkommen. Auch für HF-Spulen unter 1 mH Induktivität ist es bekanntlich günstiger, diese in Verbindung mit dem Meßsender zu messen, so daß diese Prüfmöglichkeit nicht vorgesehen wurde.

Die Meßbrücke enthält folgende Hauptgruppen: den eigentlichen Brückenteil, Verstärker mit Anzeigeröhre, 1000-Hz- bzw. 5000-Hz-Generator und Stromversorgungsteil.

EGON KOCH DL 1 HM **Bauanleitung** für eine »RLCZ«-Meßbrücke

Zur Speisung der Brücke stehen vier Spannungen und Frequenzen zur Verfügung:

	1,5 Volt	50 Hz,
	6,3 „	Gleichspannung,
ca. 10 „		1000 Hz,
ca. 10 „		5000 Hz.

Die Meßspannungen wurden so niedrig gewählt, daß eine Beschädigung des Meßobjekts nicht möglich ist und auch Elektrolytkondensatoren gemessen werden können. Die geeignete Meßspannung wird je nach dem zu prüfenden Einzelteil mit dem Schalter S1 gewählt, ebenso wird der Meßobjektschalter S2 und der Meßbereichschalter S3 entsprechend eingestellt: die Feineinstellung erfolgt mit dem Widerstand R1. Das Verhältnis des Feinmeßumfanges beträgt im Gegensatz zu anderen handelsüblichen Meßbrücken hier 1:10, was eine gute Ablesung ermöglicht. Die Genauigkeit richtet sich je nach der Toleranz der verwendeten Normalien R1 bis R8 in der Brücke: Schwankungen der Netzspannung haben keinen Einfluß auf die Genauigkeit und Anzeige.

Die meistens bei Induktivitäts- und Scheinwiderstandsmessungen vorhandenen ohmschen Widerstände im Meßobjekt müssen zur Erzielung eines scharfen Brückenminimums mit dem sog. „Phasenregler“ ausgeglichen werden; zu seiner Nullstellung bei L- und C-Messungen muß der Schleifer des Doppelpotentiometers P1 — P2 an Masse liegen, während der Schleifer für Z-Messungen dagegen in der entgegengesetzten Stellung zu stehen hat. Bei L- und C-Messungen stimmt der abgelesene Wert auch bei Benutzung des Phasen-

reglers, während man bei Scheinwiderstandsmessungen (Z) das Meßergebnis von der Nullstellung aus gerechnet bei Dreivierteldrehung des Phasenreglers mit dem Faktor 1,2 und bei ganz aufgedrehtem Potentiometer mit 1,5 multiplizieren muß.

Da der Verstärker nur Wechselspannungen verarbeitet, muß man bei Verwendung von Gleichspannungen in der Brücke diese vor dem Verstärker in Wechselspannungen umwandeln. Hierzu wird ein ruhender Wechselrichter mit elektrisch gesteuerten Gleichrichterzellen verwendet, deren Steuerspannung dem Netzteil entnommen wird. Der Verstärker ist einstufig und mit der EBF 11 bestückt. In der Diodenstrecke wird die verstärkte Wechselspannung gleichgerichtet, die dann das Anzeigerohr EM 4 steuert. Es wird auf max. Leuchtwinkel abgeglichen, wobei die unterschiedliche Empfindlichkeit der beiden Leuchtsektoren sehr praktisch ist. Wichtig ist ferner, daß der Empfindlichkeitsregler P 3 nur soweit wie nötig aufgedreht wird, damit eine Übersteuerung des Anzeigerohrs vermieden wird und eine scharfe Einstellung möglich ist.

Zur Messung von Scheinwiderständen (Z) benötigt man im Brückenteil eine Meßfrequenz von 1000 Hz und für kleinere Induktivitäten, wie z. B. größere HF-Spulen und HF-Drosseln, eine solche von 5000 Hz. Bei den handelsüblichen

Der Stromversorgungsteil ist wie üblich geschaltet und liefert die Brückenmeßspannung von 1,5 V, die Steuerspannung für die Gleichrichterzellen, die Wechselspannung für den 6-Volt-Gleichrichter, der die Brückengleichspannung erzeugt, wobei besonders bemerkt sei, daß der 20-Ohm-Schutzwiderstand und der Elektrolytkondensator von mindestens 100 µF nicht vergessen wird, um erstens bei niederohmigen Messungen den Strom zu begrenzen und den Gleichrichter zu schützen und zweitens eine einwandfreie Anzeige zu ermöglichen. Um einwandfreie Messungen zu erzielen, sind auf dem Netztransformator zweckmäßig die Wicklungen für die Meßspannung, die Gleichrichterzellen und für den 6-Volt-Gleichrichter gegeneinander mit einer Schutzwicklung abzuschirmen.

Das Gerät wird auf ein Alu-Chassis von etwa 30x15x7 cm Größe aufgebaut. Die Anordnung der Einzelteile ist aus den beiliegenden Fotos zu ersehen: unter dem Chassis werden nebeneinander die Schalter S 1, S 2, S 3, der Phasenregler und der Empfindlichkeitsregler P 3 angeordnet. In die Mitte der Frontplatte kommt der Feinregelwiderstand R I, links daneben liegen das Magische Auge und die Anschlußklemmen für das Meßobjekt. Die Brückenwiderstände und Kondensatoren lötet man, soweit möglich, direkt an die Lötflächen der Schalterkontakte oder setzt sie auf Pertinax-

alsdann schließt man den 1000-Ohm-Widerstand an, und auch bei dieser wird jetzt die gefundene Stellung fe und gehalten. Nun teilt man den Bereich zwischen den beiden Markierungen rückwärts der Skala in 9 gleiche Teile, bezeichnet diese mit 1...10 und unterteilt jedes Feld nochmals in 10 gleiche Teile. Danach ist noch die Anfangskapazität der Meßbrücke abzugleichen, wofür der Meßobjektschalter S 2 auf C-Messung und der Meßbereichschalter S 3 auf 10 pF eingestellt wird. Man gleicht dann mit dem Trimmer auf max. Anzeige ab; damit ist die Brücke betriebsklar.

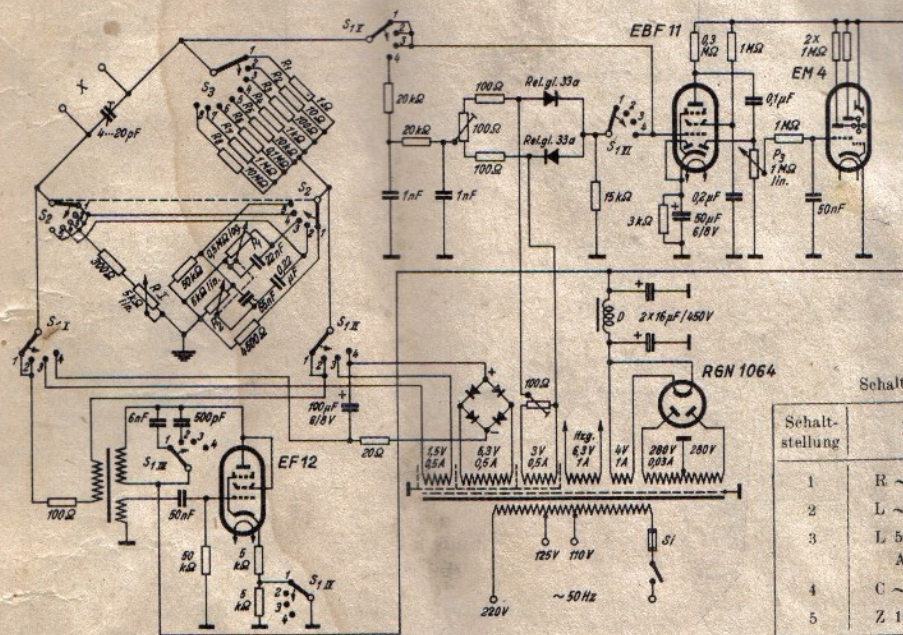
Bei Messungen wird das Meßobjekt an die Klemmen X angeschlossen, der Brückenspannungsschalter S 1, der Meßobjektschalter S 2 und der Meßbereichschalter entsprechend dem Meßobjekt eingestellt; mit dem Widerstand R I wird dann die Brücke fein abgeglichen, wobei der Empfindlichkeitsregler nur soweit als erforderlich aufzudrehen ist. Das Meßergebnis ist dann:

$$x = \text{Ablesung an RI} \times \text{Ablesung am Meßbereichschalter}$$

Bei Messungen von Induktivitäten mit einer Meßfrequenz von 5000 Hz ist die Ablesung jedoch:

$$x = \text{Ablesung an RI} \times \text{Ablesung am Bereichschalter} \times 0,1$$

Der Phasenregler hat stets in der Nullstellung zu stehen und wird nur bei LCZ-Messungen benutzt, wenn kein Abstimmaximum zu erzielen ist. Die Meß-



Schalter S₁ 1... VI

Schaltstellung	Meßspannung
1	1000 Hz
2	5000 Hz
3	50 Hz
4	=

Gesamtschaltung der RLCZ-Meßbrücke mit optischer Anzeige

Schalter S₂

Schaltstellung	Messung
1	R ~ oder =
2	L ~ 50 Hz
3	L 5000 Hz
4	Ablesung × 0,1
5	C ~ 50 Hz
6	Z 1000 Hz

Schalter S₃

Schaltstellung	Meßbereich:
1	0,1 Ω 100 µF —
2	1 Ω 10 µF —
3	10 Ω 1 µF 10 mH
4	100 Ω 0,1 µF 0,1 H
5	1 kΩ 10 nF 1 H
6	10 kΩ 1 nF 10 H
7	0,1 MΩ 100 µF 100 H
8	1 MΩ 10 pF —

Meßbrücken muß in diesem Fall ein Tongenerator angeschlossen werden. Bei der hier beschriebenen Meßbrücke wurde diese Tonfrequenzquelle jedoch gleich mit eingebaut. Der Transformator im Tongenerator muß eine getrennte und möglichst niederohmige Ausgangswicklung haben, damit erstens die Symmetrie des Brückenweiges nicht gestört wird, und zweitens die Spannung bei z. B. niederohmigen Scheinwiderstandsmessungen nicht zusammenbricht. Die Umschaltung von 1000 auf 5000 Hz erfolgt durch Umschaltung des Katodenwiderstandes und der Kapazität im Schwingkreis. Ersteres ist erforderlich, damit man bei beiden Frequenzen eine einwandfreie sinusförmige Schwingung erzielt. Wichtig ist, daß der 100-Ohm-Widerstand in der Ausgangsleitung nicht vergessen wird.

brettchen neben die Schalter, so daß man zu ganz kurzen Verbindungen kommt. Die Meßbrücke wird in ein Metallgehäuse eingebaut, das bei Messungen zu erden ist.

Die Eichung des Gerätes ist sehr einfach. Man benötigt hierzu nur je einen Schichtwiderstand von 100 und 1000 Ohm größter Genauigkeit (± 0,5 %). Der Brückenspannungsschalter ist auf 1,5 V 50 Hz, der Meßobjektschalter S 2 auf „R“-Messung und der Meßbereichschalter S 3 auf 100 Ohm einzustellen. Dann wird der 100-Ohm-Vergleichswiderstand an die X-Klemmen angeschlossen und mit R I auf max. Leuchtsektoranzeige im Magischen Auge abgeglichen, wobei der Empfindlichkeitsregler P 3 entsprechend weit aufzudrehen ist. Die so gefundene Stellung ist zu markieren:

brücke ist zu erden und die Netzschur darf nicht in die Nähe des Meßobjektes gebracht werden. Geerdete Meßobjekte können nicht gemessen werden. Auf äußerst kurze Verbindung zwischen Meßobjekt und den X-Anschlußklemmen ist besonders zu achten!

Zum Schluß sei noch einiges über das Messen von Scheinwiderständen, z. B. Lautsprecher-Übertrager, gesagt.

Bei dieser Messung muß die andere Wicklung des Übertragers, die nicht an der Meßbrücke angeschlossen ist, mit dem entsprechenden Arbeitswiderstand belastet sein; man wird daher in diesem Falle am besten den Lautsprecher an den Übertrager anschließen. Es empfiehlt sich, stets die hochohmige Seite des Übertragers an die Meßbrücke zur Messung anzuschließen.

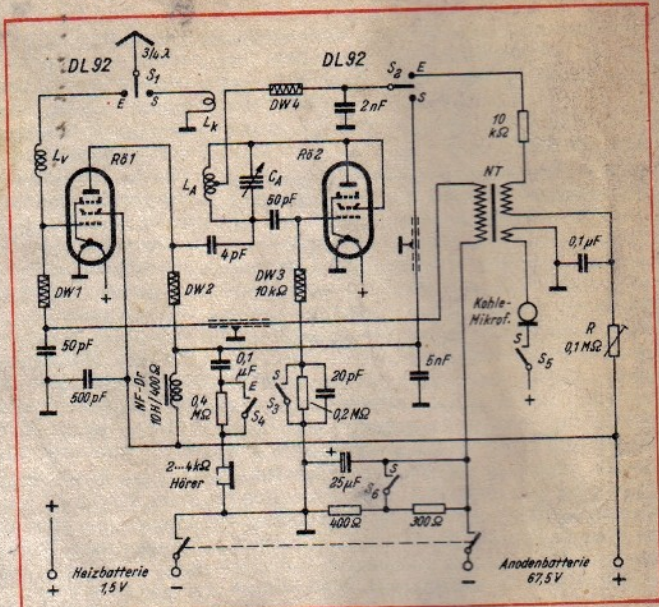
C. MÖLLER

Zweiwege-Radios

Einfache Schaltungen für RADIO-TELEFONE

Vor kurzem wurden an dieser Stelle einige Handfunktelefone kommerzieller Herkunft besprochen¹⁾, die dem Gerätetyp der Begriffsbestimmung „Zweiwege-Radio“ wohl am besten entsprechen. Im Gegensatz zu den zahlreichen, sich auch bei uns jetzt langsam wieder einführenden kleinen kommerziellen Anlagen, die eine drahtlose Verbindung zwischen Befehlsstelle und Fahr- bzw. Flugzeugen herstellen (Rangier-, Polizei-, Schiffsfunk²⁾), sollen hier unter dem Namen Zweiwege-Radio nur die Einrichtungen verstanden werden, die von Privatpersonen — oder Betrieben — benutzt werden und die tatsächlich nur mit wenigen in ihrer Reichweite beschränkten Geräten arbeiten. Diese Zielsetzung dürfte aus zwei Gründen zweckmäßig sein: Einmal kann eine größere Reichweite von Radio-Telefonen

Abb. 1. Erprobte Reflexschaltung eines Zweiröhren-UKW-Sender-Empfängers für Batteriebetrieb



vom Miniaturtyp 3 Q 4 (bzw. DL 92) und entspricht in ihrer Arbeitsweise etwa einer bereits veröffentlichten Anordnung³⁾. Im Empfangsbetrieb arbeitet Rö 1 zunächst als HF-Pufferverstärker zur Verhinderung der Abstrahlung von Pendelschwingungen aus dem überrückgekoppelten Audion Rö 2. Danach wird ihr gitterseitig noch einmal Niederfrequenz aus dem Transformator NT zugeführt, wonach die verstärkte NF von der Anodendrossel NF-Dr kapazitiv auf einen hochohmigen Hörer geleitet wird. Im Sendebetrieb dient Rö 1 zur Mikrofonverstärkung, wobei der Generator Rö 2

dann an der genannten Drossel anodenmoduliert wird. Um beim Mithören eine etwaige Paralleldämpfung der Drossel durch den Hörer zu vermindern, schaltet S_4 im Sendebetrieb einen geeigneten Vorwiderstand zum Hörer ein. Mit dem Schalter S_6 wird die Gittervorspannung von Rö 1 konstant gehalten, wenn das Gerät im Sendebetrieb einen größeren Anodenstrom zieht. Die praktische Ausführung dieser Schaltung hängt stark von der konstruktiven Durchbildung des Schalteraggregates ab, das zweckentsprechend angeordnet werden und weich rasten muß. Die günstigste Lösung hierfür ist wohl ein empfindliches Relais mit keramisch isolierten Kontakten, das durch eine Taste am Handapparat zu betätigen ist. Dabei wird tunlichst auch der hier im schematisch angedeuteten Schwingkreis nicht eingezeichnete Zusatzkondensator nicht vergessen³⁾, mit dem Send- und Empfangsabstimmung tatsächlich immer gleich bleiben. Das erforderliche Relais muß mindestens vier Einschalt- und zwei Umschaltkontakte besitzen. Aus Gründen der Frequenzstabilität des hier selbst-erregten Senders hat es wenig Sinn, mit höherer als der angegebenen Anodenspannung zu arbeiten. Eine gute Einbaumöglichkeit für dieses Gerät dürfte sich im Gehäuseformat der bekannten Feldtelefone bieten, in dem neben dem Telefonhörer und den Batterien auch eine Teleskopantenne bequem untergebracht werden kann. Während mit dieser Schaltung wohl die Mindestforderungen umrissen sind, die an ein transportables Handfunktelefon gestellt werden müssen, läßt sich doch noch ein einfacheres Gerät bauen, wenn man alles für das Prinzip nicht unbedingt Notwendige wegläßt, wie es beispielsweise bei der Schaltung Abb. 2 geschehen ist. Dieses Gerät ist im wesentlichen um die Doppeltriode umgebaut. Das eine System der Röhre dient beim Empfang als überrückgekoppeltes Audion

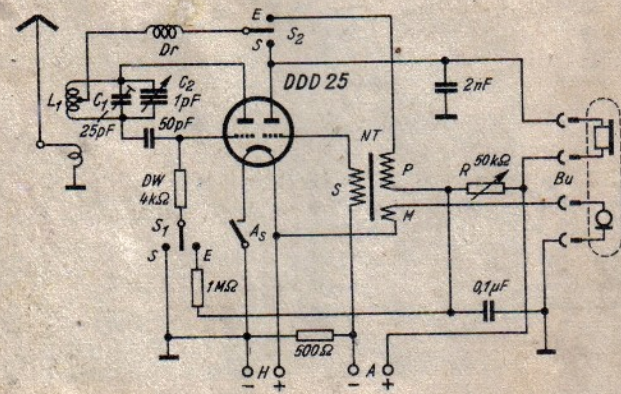


Abb. 2. Schaltbild eines einfachen, tragbaren UKW-Sender-Empfängers mit der Doppeltriode DDD 25 für Batteriebetrieb. $L_1 = 3$ Wdg, 1,5 Cu, 10 mm Φ , 10 mm lang; $L_2 = 1$ Wdg, 1 Cu, 10 mm Φ , Dr = 1 W Widerstand, vollgewickelt mit 0,2 CuL. NT = M 42/15, P = 4000 Wdg, 0,1 CuL, S = 12000 Wdg, 0,05 CuL, M = 400 Wdg, 0,25 CuL

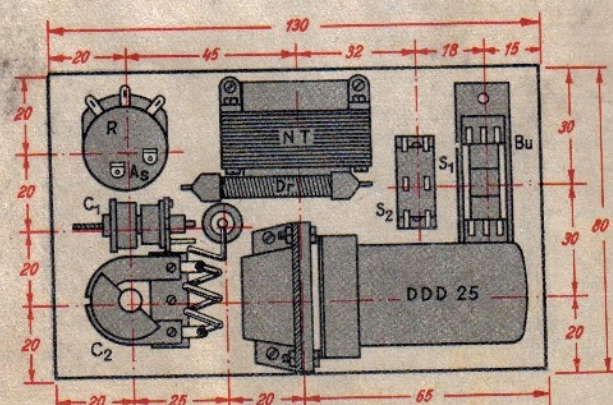


Abb. 3. Aufrißplan für das Einröhren-Radio-Telefon

schnell dazu führen, daß neben der unerwünschten Häufung von Stationen in dem bei uns sicher nicht allzu breit werden den „Jedermann-Band“ leicht auch bestehende Drahttelefonanlagen unrentabel werden, und zum anderen würde der Aufwand für größere, leistungsfähigere und damit stabilere Anlagen die Herstellung solcher Handfunktelefone zunächst noch derart verteuern, daß sich Privatpersonen die Anschaffung nicht werden leisten können. Hierbei spielt natürlich auch die Frage der Betriebsart eine Rolle, denn für einen Gegensprechverkehr müssen die Geräte jeweils aus vollständigen Send- und Empfangseinrichtungen bestehen. Der Aufwand ist demnach höher als bei dem einfachen Wechselsprechverkehr, bei dem zumindest Teile des einen Gerätebestandteils für die andere Betriebsart mitbenutzt werden können. Auch bei den kleinen Radio-Telefonen kann eine Unterteilung in transportable und ortsfeste Geräte gemacht werden, wobei man für erstere aus begrifflichen Gründen etwa das Gewicht und die Abmessungen kleinerer Kofferempfänger einhalten müssen. Für ein derartiges Gerät sei zunächst in Abb. 1 eine Schaltung angeführt, die im Brett Aufbau praktisch erprobt wurde. Sie enthält zwei Batteriepentoden

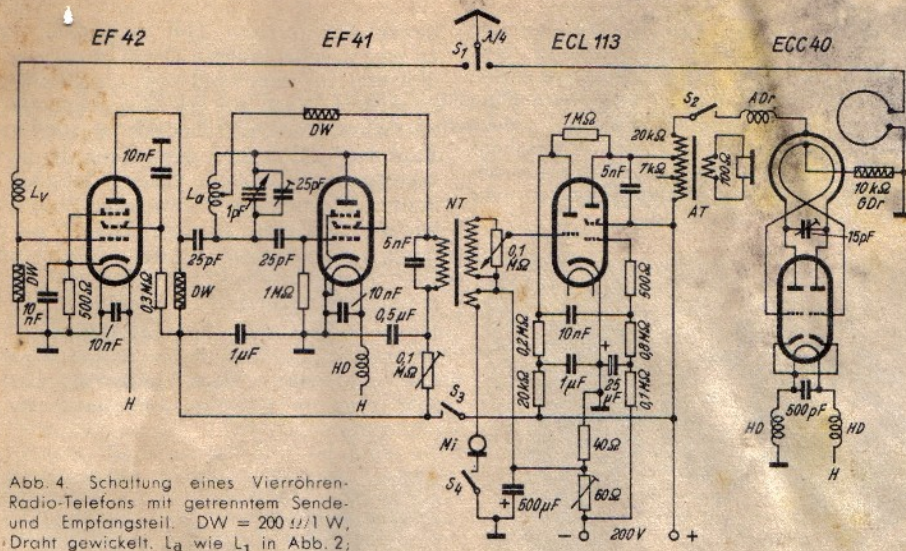


Abb. 4. Schaltung eines Vierröhren-Radio-Telefons mit getrenntem Sende- und Empfangsteil. DW = 200 Ω /1 W, Draht gewickelt. L_a wie L_1 in Abb. 2; L_v = 1 mm isol. Schaltdraht auf 0,5 mm Φ Innendurchmesser, 2 cm lang eng gewickelt. ADr bzw. GD r 6 mm Φ , 35 mm lang vollgewickelt mit 0,2 CuSS (GD r evtl. Drahthwiderst. 10...13 k Ω /4 W). Senderspulen: je 1 Wdg 2 mm Cu etwa 3 cm Φ , HD = 35 Wdg 0,5 CuSS; 6 mm Φ

und im Sendebetrieb als Oszillator, während das andere System zur Niederfrequenzverstärkung benutzt wird. Die Umschaltung von Senden auf Empfang erfolgt durch einen doppelpoligen Umschalter, der einmal die Gitterableitung des ersten Systems umschaltet und mit dem anderen Federpaar den Anodenkreis vom NF-Transformator auf die Endröhrenanode legt. Ein Schaltkontakt für den Mikrofonstromkreis ist hier nicht eingebaut, da der Mikrofonstrom gering ist und sowieso nur dann fließt, wenn der Stecker des Hörers zum Betrieb eingesetzt wird. Um einen normalen Posthörer zum Gebrauch für dieses Gerät geeignet zu machen, wurde dieser mit einem hochohmigen Kopfhörersystem (2000 Ω) versehen. Auf diese Weise ist ein Ausgangsübertrager bzw. eine NF-Drossel unnötig. Die beiden auf dem Gerät befindlichen Knöpfe gehören zum Rückkopplungsregler, der gleichzeitig mit einem Ausschalter versehen ist, und zu einem Doppelstator drehko. Als Potentiometer dient eine Ausführung, wie sie in Miniatur-Koffergeräten zur Anwendung kommt. Leider sind diese Potentiometer z. Z.

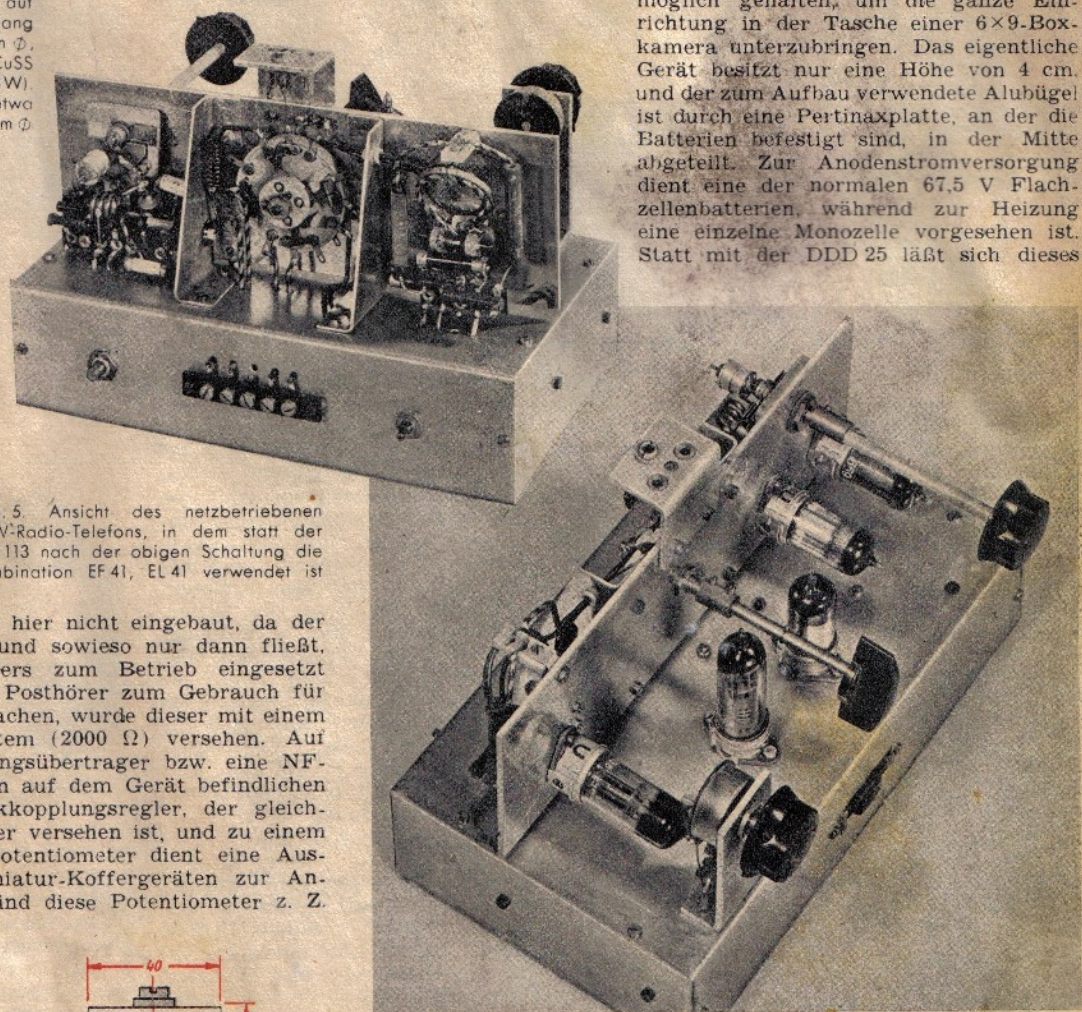
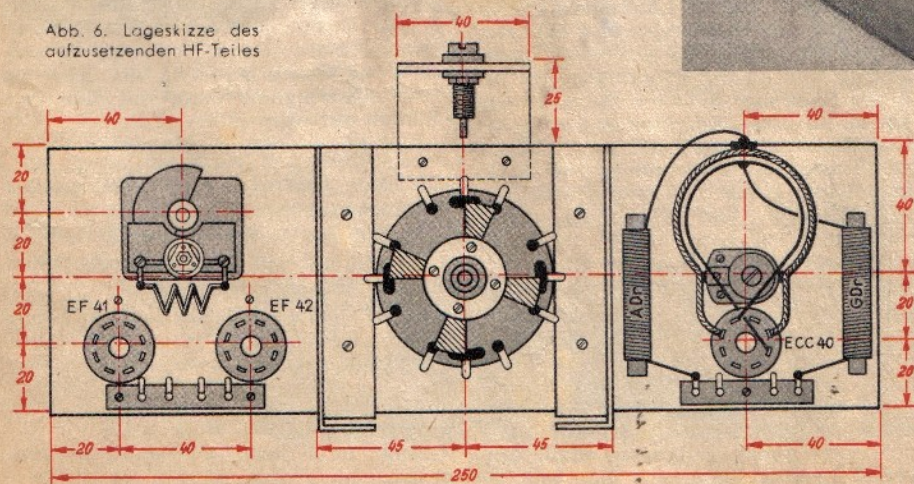


Abb. 5. Ansicht des netzbetriebenen UKW-Radio-Telefons, in dem statt der ECL 113 nach der obigen Schaltung die Kombination EF 41, EL 41 verwendet ist

Abb. 6. Lageskizze des aufzusetzenden HF-Teiles



nur mit logarithmischer Regelkurve in relativ hohen Ohmwerten verfügbar, und es wurde deshalb der kurz nach dem Einschalten folgende Drehbereich zur Rückkopplungseinstellung ausgenutzt. Wird die Betriebsspannung am Schleifer zugeführt, so läßt sich der auf der Widerstandsbahn befindliche Rest als Siebwiderstand zur Unterdrückung der Kratzgeräusche ausnutzen. Unterstützt wird diese Siebwirkung durch den nachfolgenden 0,1 μ F-Kondensator. Ein Philips-Tauchtrimmer ist als Kreis-kapazität vorgesehen, und der parallel liegende Doppelstator drehko dient zur Abstimmkorrektur. Die Antennenkopplung erfolgt induktiv durch eine Windung; als Antenne ist ein etwa 50 cm langer Stab ($\lambda/4$) aufsteckbar.

Im einzelnen ist der Aufbau dieses Gerätes aus der Lageskizze Abb. 3 und den weiteren Fotos zu ersehen. Die Abmessungen wurden dabei so klein wie möglich gehalten, um die ganze Einrichtung in der Tasche einer 6x9-Box-kamera unterzubringen. Das eigentliche Gerät besitzt nur eine Höhe von 4 cm, und der zum Aufbau verwendete Alubügel ist durch eine Pertinaxplatte, an der die Batterien befestigt sind, in der Mitte abgeteilt. Zur Anodenstromversorgung dient eine der normalen 67,5 V Flachzellenbatterien, während zur Heizung eine einzelne Monozelle vorgesehen ist. Statt mit der DDD 25 läßt sich dieses

Gerät natürlich auch mit zwei einzelnen Miniaturröhren bauen, wenn auch der Raumbedarf dann nicht sehr viel geringer ist. Der Aufbau dieser Schaltung kann dagegen mit einer Miniatur-Doppeltriode vom Typ 3 A 5 und mit einem der kleinen Telefonübertrager noch raumsparender durchgeführt werden. Allerdings hat diese nochmalige Verkleinerung nur dann Sinn, wenn auch eine kleinere Anodenbatterie greifbar ist.

Im Gegensatz zu den bisher besprochenen, im wesentlichen transportablen Handfunktelefonen sei nun noch in Abb. 4 als Ergänzung zu dem seiner Zeit in der FUNK-TECHNIK beschriebenen

UKW-Sendeempfänger⁴⁾ ein Netzgerät skizziert, das als ortsfeste Gegenstation dienen kann. Mit zwei Geräten dieser Art ist natürlich auch eine feste Linienverbindung beispielsweise zwischen zwei benachbarten Häusern möglich. Send- und Empfangsteil dieses Radio-Telefons sind getrennt, wobei die Antenne umzuschalten ist, während der NF-Verstärker

anodenstrom des Gerätes erzeugt und durch einen hinreichend großen NV-Elko geseibt. Im allgemeinen wird natürlich bei Netzzröhren die NF-Verstärkung einer steilen Pentode genügen, jedoch ist es wegen des Ruhestromrauschens besser, mit möglichst geringem Mikrofonstrom zu arbeiten und lieber etwas mehr Verstärkung aufzuwenden.

ganze Anlage nach Abb. 10 gestellartig zu einem vollständigen Gerät zusammen und gibt ihr somit ein etwas sachliches Aussehen. Nach der jeweilig gewünschten Aufstellungsart und der gewählten Bauform richtet sich dann auch die anzuschließende Antenne. Diesen Möglichkeiten ist entweder durch eine Doppelbuchse für eine Energieleistung oder durch eine Aufsteckvorrichtung für eine einfache $\lambda/4$ -Stabantenne je nach Bedingungen Rechnung zu tragen.

Mit vier bzw. fünf Rimlock-Röhren ist der Aufwand für dieses UKW-Gerät natürlich relativ hoch. Immerhin läßt sich aber im Empfangsteil unter Be-

Abb. 7. Unten: Diese Verdrahtungsansicht zeigt die Anordnung der Einzelteile des Gerätes nach Abb. 2 auf der 8x13 cm großen Grundplatte

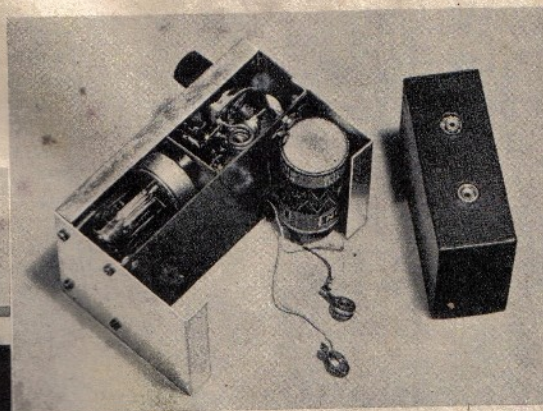
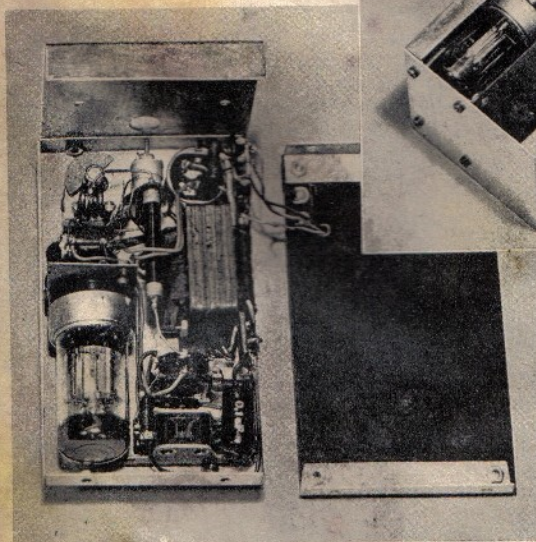


Abb. 8. Zum Auswechseln der Batterien brauchen diese nur seitlich aus dem Alu-Bügel herausgeschoben zu werden. Die Monozelle wird durch einen Messingstreifen gehalten, der zwischen den Pappmantel und Becher einzuschieben ist

Der Sender dieses Gerätes ist selbsterregt, jedoch wurde hier mit einer Doppeltriode eine Gegentaktschaltung gewählt, da deren Stabilität bekanntlich bes-

in beiden Betriebsarten mitbenutzt wird. Der Empfangsteil ist, wie auch bei den bekannten FM-Vorsetzern, in der üblichen Anordnung zweistufig. Der eigentliche Abstimmkreis mit der Spule La enthält wieder einen Tauchtrimmer als Bereichsetz-Kondensator, während die Abstimmkorrektur durch einen kleinen Doppelstator Drehko erfolgt. Dieser kleine isoliert eingesetzte Drehko enthält zwei

ser ist als die einfacheren Anordnungen. Insbesondere tritt hier bei Modulation nicht so schnell eine zusätzliche, unerwünschte Frequenzmodulation auf. Bei der angegebenen Anodenspannung soll der Anodenstrom der ECC 40 bei angeschalteter Antenne möglichst 10 ... 15 mA nicht überschreiten. Anderenfalls muß man den Wert des Gitterdrosselwiderstandes größer oder kleiner machen. Auf gute Verdrosselung der Heizleitungen ist zu achten, damit die erzeugte HF nicht an der verkehrten Stelle entkommt. Konstruktiv sind die beiden HF-Teile dieses Vierröhrengerätes an einer 3 mm starken Alu-Platte zusammen mit dem Umschalter befestigt. Die Anordnung der Einzelteile dieser Baugruppe ist in Abb. 6 skizziert. Die Platte wird an zwei Winkeln auf das eigentliche Chassis mit dem NF-Verstärker aufgesetzt, wobei die elektrische Verbindung beider Baugruppen durch Lötösenleisten erfolgt, die am Empfangs- und Sendeteil angebracht sind. Von den Bedienungsg Griffen sind an der Frontplatte nur der Sende-Empfangs-Schalter, die Abstimmkorrektur des Empfängers und der Lautstärkeregl er zu betätigen, während die beiden Drehwiderstände zur Rückkopplungsregulierung und zur Einstellung der Gittervor- bzw. Mikrofonspannung mit dem Schraubenzieher an der Rückseite des Chassis einzustellen sind.

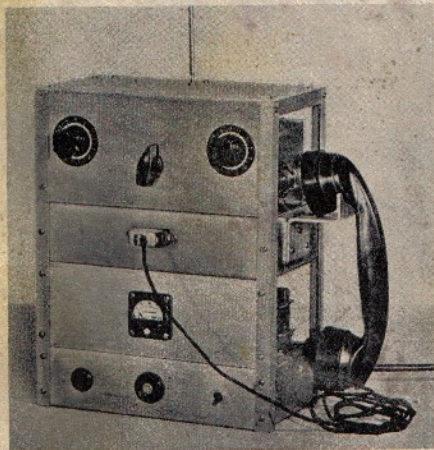


Abb. 10. Ansicht der Gestellbauform des netzbetriebenen Radio-Telefons

Stator- und eine Rotorplatte. Die beiden Statorplatten sind nur jeweils an einer Seite festgeschraubt, während die andere Seite abgeschragt und nicht befestigt ist. Im NF-Verstärker dieses 4-Röhrengerätes ist eine Verbundröhre ECL 113 eingesetzt, die ohne weiteres auch durch zwei Einzelröhren ersetzt werden kann. Die Speisepannung für das Kohlemikrofon des Handapparates wird durch den Gesamt-

Zum Betrieb erfordert dieses Radio-Telefon ein Netzgerät, das die Betriebsspannungen von 250 V/60 mA, 6,3 V/2 A liefert. Man kann es entweder getrennt aufstellen, so daß der eigentliche Senderempfänger in einem etwa 20x28x18 cm großen Kästchen auf dem Schreibtisch oder sonst einer geeigneten Stelle aufgestellt werden kann, oder man baut die

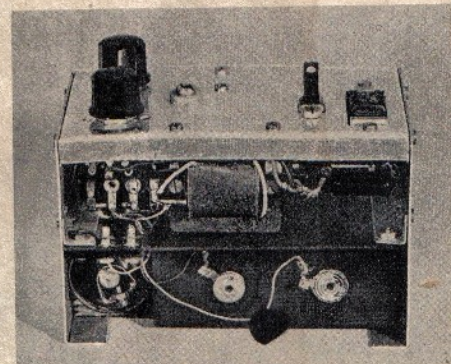


Abb. 9. Seitenansicht, unten: das komplette „Hand“-Funk-Telefon



nutzung der ECH 43 bzw. der ECF 12 noch eine Röhre einsparen. Als Senderröhre kommt u. U. eine EDD 11 in Frage, die auch in diesem Bereich noch gut schwingt. In der NF-Stufe kommt man u. U. nur mit einer steilen Pentode, beispielsweise der EF 14, aus, so daß sich das Gerät bei etwa der gleichen Leistungsfähigkeit dann mit nur drei Röhren aufbauen läßt.

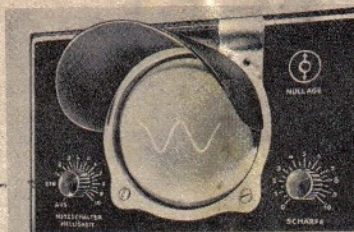
Die hier besprochenen Geräte wurden sämtlich im 2-m-Amateurband erprobt. Nachbau und Betrieb solcher Einrichtungen sind nur mit Lizenz der Deutschen Post gestattet. Besucher der Düsseldorf-Funkausstellung werden einige dieser Geräte auf dem Stand der FUNK-TECHNIK besichtigen können.

1) FUNK-TECHNIK Bd. 5 (1950), H. 13, S. 400.
2) desgl. Bd. 5 (1950), H. 14, S. 419.
3) desgl. Bd. 5 (1950), H. 13, S. 400, Schalt. 1.
4) desgl. Bd. 4 (1949), H. 22, S. 669.

Oszillografen

-Meßtechnik

J. CZECH



1. Inbetriebnahme des Oszillografen

Es wird ein Oszillograf vorausgesetzt, dessen Eigenschaften (Frequenzbereich des Meßverstärkers, Verstärkung, Zeitfrequenzbereich usw.) dem in der FUNK-TECHNIK Bd. 5 (1950), H. 10, 11 und 12 beschriebenen „FTO 1“, dem Philips-Oszillografen GM 3152 oder einem ähnlichen Gerät entspricht. Bei geringeren Leistungen eines vorliegenden Oszillografen ergeben sich verständlicherweise Beschränkungen in den Anwendungsmöglichkeiten.

Aufstellung des Oszillografen

Obwohl die Schirmbilder neuzeitlicher Elektronenstrahlröhren ganz beachtliche Helligkeiten zeigen, ist es doch zweck-

mäßig, den Oszillografen so aufzustellen, daß die Beleuchtung des Raumes — sei es Tages- oder Kunstlicht — nicht unmittelbar auf den Schirm fällt. Auch ist davon abzuraten, das Gerät neben einem Fenster aufzubauen, um die Bildhelligkeit nicht auf einen unerwünscht hohen Wert bringen zu müssen. Zum

Fernhalten des Nebenlichtes ist auf alle Fälle eine Blende zu empfehlen, wie sie in Abb. 1 (Titelleiste) zu erkennen ist. Ganz besonders zweckmäßig ist eine rohrförmige Nebenlichtblende, die aus Hartpapierrohr oder auch aus Blech sehr einfach angefertigt werden kann. Außen und besonders aber innen ist dieses Rohr matt-schwarz zu lackieren oder — noch besser — innen mit schwarzem Samt auszulegen. Ist dieser Rohrstutzen genügend tief, dann wird das Nebenlicht sehr weitgehend ferngehalten, so daß der Leuchtschirm selbst dunkel bleibt und der Kontrast: Leuchtschirm—Leuchtfleck groß wird¹⁾.

Auf diese Weise kann man erreichen, daß der Bedienende — meistens schon unbewußt — den Leuchtfleck und damit das Elektronenstrahlbündel klein hält und damit zwangsläufig auch die beste Ablesegenauigkeit erzielt.

Einschalten, Einregelung von Helligkeit und Bildschärfe

Im allgemeinen sind zum Einschalten keine besonderen Maßnahmen notwendig; ein Oszillograf wird in gleicher Weise wie ein Rundfunkempfänger in Betrieb gesetzt. (Bei fabrikmäßig gefertigten Oszillografen sind natürlich ggf. hiervon abweichende Anweisungen zum Einschalten zu beachten.) Die Fleckhelligkeit soll vorher auf den niedrigsten Wert eingestellt werden, damit die Katode der Elektronenstrahlröhre beim Anheizen nicht überlastet wird. Erst nach etwa einer Minute Anheizzeit kann der Helligkeitsregler „aufgedreht“ werden. Liegt an keinem der beiden Plattenpaare eine Ablenkspannung, dann entsteht nun das Bild der Katode in den eingestellten Helligkeit. Da die Ablesegenauigkeit um so größer ist, je kleiner der Leuchtfleck eingeregelt wird, ist die Spannung der Anode a, („Schärfe“) mit dem Regler so einzustellen, daß ein möglichst kleiner Fleck, ein „Punkt“, entsteht. Die Abbildung des Leuchtfleckes durchläuft dabei verschiedene Größen, wie dies schon in FUNK-TECHNIK Bd. 3 (1948), S. 89 in Abb. 10 anschaulich gezeigt wurde.

Liegt gleichzeitig an den Meßplatten die zu untersuchende Spannung, so daß schon

das ganze Oszillogramm erscheint, dann ist die Scharfeinstellung durch entsprechende Bedienung der Regler für Helligkeit und Schärfe auf den günstigsten Wert zu bringen, wie dies in den Aufnahmen der Abb. 2 zu erkennen ist. Der Elektronenstrahl besteht, wie schon früher²⁾ erläutert wurde, im wesentlichen nur aus Elektronen, also gleichnamigen Ladungen. Wird nun dieser Elektronenstrom vergrößert, um eine höhere Bildhelligkeit zu erreichen, so wird gleichzeitig eine stärkere Bündelung — also ein größerer Leuchtfleck — nicht zu vermeiden sein, da die abstoßenden Kräfte der Strahlladung zu nehmen.

Es ist also sehr wesentlich, daß das Schirmbild nicht heller eingestellt wird als zur bequemeren Ablesung und Auswertung notwendig ist, um dadurch gleichzeitig auch die bestmögliche Ablesegenauigkeit zu erreichen.

Die Aufnahmen der Abb. 2 sollen andeuten, welchen Einfluß die Helligkeit auf die Ablesegenauigkeit hat. In dem Teilbild 2a ist die Strahlschärfe zwar feine, die Helligkeit jedoch zu gering, um noch gewisse Einzelheiten fotografisch ausreichend zu registrieren. Bild b hatte

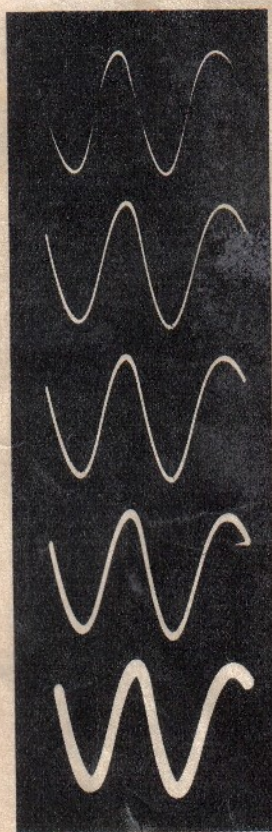


Abb. 2. Schirmbilder bei verschiedenen Helligkeiten und Schärfeeinstellungen

a) feine Strahlschärfe, jedoch zu geringe Helligkeit

b) günstigste Helligkeit

c) kräftiges Schirmbild

d) Helligkeit zu groß

e) zu breite Strahlschärfe überdeckt Feinheiten des Kurvenverlaufs

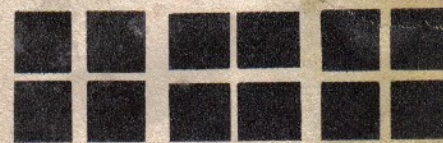


Abb. 3. Abbildung der Koordinaten-Linien einer astigmatischen Röhre

die günstigste Helligkeit, wobei das ganze Oszillogramm deutlich zu übersehen ist und gleichzeitig keine Einzelheiten verlorengehen. Wenn es sich darum handelt, das Schirmbild kräftig darzustellen, wird e richtig sein. In d und e ist jedoch die Helligkeit zu groß — die Strahlschärfe zu breit —, so daß bestimmte Merkmale des Kurvenverlaufes überdeckt werden. Durch zu große Bildhelligkeit entsteht auch noch die Gefahr, daß die Strahlschärfe „einbrennt“³⁾.

Diese Gefahr ist um so größer, je kleiner die vom Leuchtfleck bestrichene Fläche, je größer also die spezifische Schirmbelastung ist. Diese Tatsache sollte besonders dann auch beachtet werden, wenn die Möglichkeit besteht,

²⁾ FUNK-TECHNIK Bd. 3 (1948), H. 2, 4, 6, 8 und 10, S. 19, 40, 58, 89, 139, 140, 192, 193, 244 und 245.

³⁾ Siehe FUNK-TECHNIK Bd. 3 (1948), S. 244, Absatz „Leuchtschirm“.

Abb. 1. (In der Titelleiste.) Vorderwand eines Oszillografen mit Nebenlichtabschirmung mittels abklappbarer Blende

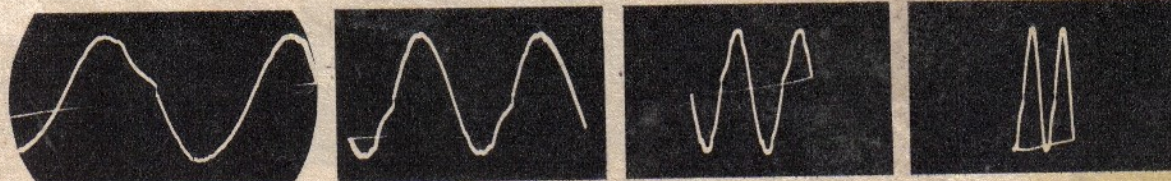


Abb. 4. Wahl der besten Bildbreite



Abb. 5. Wahl der günstigsten Bildhöhe. a) und b) Bildhöhe wird überschritten, c) günstige Einstellung, d) noch brauchbar, e) zu niedrige Höhe läßt zu wenig Einzelheiten erkennen

Zur besseren Veranschaulichung der praktischen Verhältnisse werden diesmal die Schirmbilder im Ausschnitt der Leuchtschirmfläche wiedergegeben. Bei der Beurteilung der Bilder möge allerdings nie vergessen werden, daß zum Beispiel bei einer echten Sinusfunktion der Abstand der Nulldurchgänge stets gleich $A \cdot \pi$ ist (A = Abstand des Scheitelwertes von der Nullachse = Amplitude), also eine verhältnismäßig flache Kurve ergibt. Im allgemeinen werden deshalb bei derartigen Spannungsverlaufs sinusförmige Kurven eingestellt.

daß eine Ablenkspannung durch irgendeinen Anlaß ausfällt. Sollen z. B. flächige Schirmbilder — das Bild einer modulierten HF-Spannung — eingestellt werden, so muß die Fleckhelligkeit verhältnismäßig sehr stark „aufgedreht“ werden. Fällt nun die Meßspannung aus, dann konzentriert sich die starke Strahlleistung auf die Null-Linie (eine der häufigsten Ursachen für Elektronenstrahlröhren mit eingebraunten Nullachse).

Astigmatismus

Liegt nur an den Meßplatten eine Wechsellspannung, dann entsteht ein vertikaler Strich. Bei diesem Versuch könnte man feststellen, daß für die Scharfeinstellung dieses Striches eine andere Stellung des Schärfereglers nötig ist (je nach Röhre mehr oder weniger) als für den waagerechten Strich. Dies ist auf eine Unvollkommenheit der Elektronenoptik der üblichen Elektronenstrahlröhren zurückzuführen, die in Anlehnung an den entsprechenden Korrektionsfehler in der Lichtoptik „Astigmatismus“ genannt wird.

In Abb. 3 werden hierzu in etwa 1½-facher Vergrößerung drei Ausschnitte von Schirmbildern an den Kreuzungspunkten dieser Striche in einem solchen Falle wiedergegeben. Dabei wurde in a) der waagerechte Strich und in b) der senkrechte Strich scharf eingestellt. (Mit Absicht wurde eine Röhre gewählt,

die den beschriebenen Fehler besonders deutlich zeigte.) Bei derartigen Röhren ist man im allgemeinen gezwungen, zwischen beiden Einstellungen einen Kompromiß zu wählen (Abb. 3c). Je kleiner der Unterschied zwischen beiden Einstellungen ist, um so besser kann die Gesamtschärfe des Bildes sein.

Bildbreite

Durch Veränderung der Zeitspannungsamplitude kann die Bildbreite auf dem Schirm verändert werden. Es ist verständlich, daß die zeitliche Dehnung des beobachteten Vorganges um so größer wird, je breiter das Oszillogramm — selbstverständlich bei gleicher Zeitfrequenz — gemacht werden kann. Trotzdem ist es notwendig, gewisse Beschränkungen zu beachten. In Abb. 4 wird hierzu der Einfluß der Bildbreite auf das Schirmbild dargestellt.

Zu Abb. 4a wurde eine so hohe Zeitspannung verwandt, daß das Bild den Schirm seitlich überschreitet. Durch die Krümmung des Leuchtschirmes am Rande werden diese Teile des Bildes dann schon verzeichnet. Eine so hohe Bildbreite wird deshalb nur in Sonderfällen angewandt werden können, wo es lediglich auf die Beobachtung der Bildmitte ankommt (bei genauen Frequenz- oder Phasenmessungen).

Für die allgemeine Arbeit wird deshalb das Bild b) am zweckmäßigsten sein, da dabei die ganze Schirmbreite zur Zeitdehnung des Vorganges ausgenutzt, trotzdem aber der ebene Teil des Schirmes nicht überschritten wird. Für manche Zwecke kann auch die Einstellung nach c) erwünscht sein. Allerdings gehen hierbei schon Feinheiten des

Bildes verloren, da es in der Zeitrichtung etwas zusammengedrückt erscheint. Ganz ungünstig wäre ein Bild nach 4d.

Bildhöhe

In unmittelbarem Zusammenhang mit der Einregelung der zweckmäßigsten Bildbreite steht auch die Frage nach der vorteilhaftesten Bildhöhe. Durch Veränderung der Meßspannung oder ihrer Verstärkung im Meßverstärker kann die Auslenkung durch die Meßplattenspannung ebenfalls eingestellt werden.

In Abb. 5 wird nun dazu eine Oszillogrammreihe wiedergegeben, die ohne weiteres die vermutlich günstigste Einstellung erkennen läßt. In a) und b) wird wieder der Leuchtschirm überschritten; nur für besondere Untersuchungen werden diese Einstellungen brauchbar sein. Die Teilbilder c) und d) geben offensichtlich — je nach Absicht das eine oder andere — die günstigsten Einstellungen wieder, während e) in der Meßrichtung zu wenig Einzelheiten erkennen läßt.

Gleichlaufzwang

Bei den meisten Anwendungen des Oszillografen in der Funktechnik handelt es sich um die Beobachtung periodischer Vorgänge in Abhängigkeit von der Zeit. Wird dabei die Zeitfrequenz auf einen ganzzahligen Bruchteil der Frequenz der Meßspannung eingeregelt, dann erhält man Schirmbilder, die jeweils im umgekehrten Verhältnis eine oder mehrere (ganze) Perioden des Vorganges zeigen. (Bei gleicher Frequenz entsteht das Bild einer Periode, ist die Zeitfrequenz die Hälfte der Meßfrequenz, entstehen zwei Perioden, bei $\frac{1}{3}$ der Meßfrequenz 3 Perioden usw.)⁴⁾ Nur wenn die Zeitfrequenz mathematisch genau ein ganzzahliger Bruchteil der Meßfrequenz ist, entsteht ein wirklich stillstehendes, nicht nach rechts oder links wanderndes Oszillogramm, da nur dann der Leuchtfleck den Verlauf des Meßvorganges genau auf der gleichen Bahn am Schirm schreibt.

Ist kein Gleichlauf vorhanden, dann erscheinen die von den einzelnen Perioden der Zeitablenkung geschriebenen Fleckspuren nicht mehr übereinander, sondern nebeneinander, so daß verschwommene oder überlagerte Oszillogramme geschrieben werden.

In Abb. 6a) ist die Zeitfrequenz viel zu hoch; da trotzdem der Gleichlaufzwang versucht wurde, entsteht die besonders an der rechten Seite erkennbare „schiefe Kante“, welche für zu starken Gleichlaufzwang kennzeichnend ist.

In Abb. 6b) nähert sich die Zeitfrequenz der Meßfrequenz; da jedoch zu früh und zu stark synchronisiert wurde, zeigt sich das wiedergegebene Schirmbild, in dem an der rechten Seite die charakteristische Abschrägung erkennbar ist.

Bei Abb. 6c) wurde gleichfalls zu früh und zu stark synchronisiert. Bei mäßiger Verringerung der Zeitfrequenz wäre das feststehende Bild von 6 Perioden des Meßvorganges entstanden.

In Abb. 6d) steht das Schirmbild knapp vor dem richtigen Gleichlaufzwang mit 2 Period. der Meßspannung. Richtig synchronisierte Bilder wurden im Laufe der bisher erschienenen Beiträge schon gebracht und werden auch weiter erscheinen, so daß sich besondere Beispiele hierfür erübrigen. (Wird fortgesetzt)

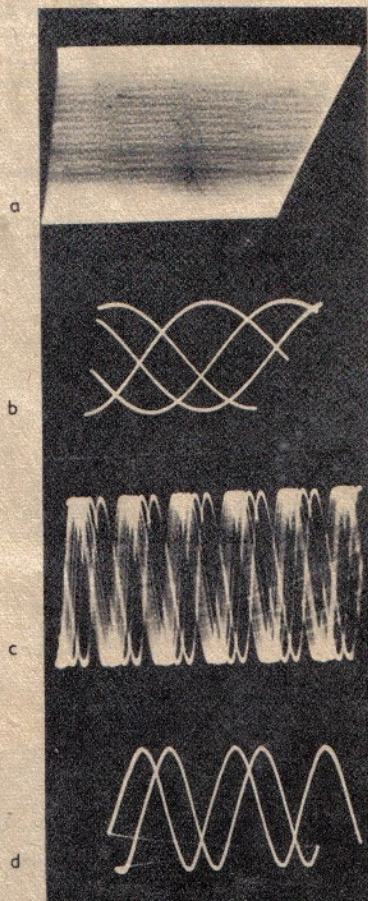


Abb. 6. Schirmbilder bei schlechten Gleichlaufeinstellungen

⁴⁾ Siehe auch FUNK-TECHNIK, Bd. 3 (1948), S. 620.

FM-Demodulation mittels Zweiventil-Strahlröhre

Über die Möglichkeit der Demodulation frequenzmodulierter Schwingungen mittels einer als φ -Detektor bekannten Doppelventilröhre ist an dieser Stelle bereits ausführlich berichtet worden¹⁾. In jüngster Zeit ist in den USA ein ganz ähnliches Verfahren geschaffen worden, das sich aber einer anders gearteten Doppelventilröhre bedient und sich durch eine sehr wirksame Anodenstrombegrenzung infolge einer steilen Kennlinie auszeichnet.

Die von der Zenith Radio Corp. entwickelte und von der Western Electric gebaute, als „gated beam tube“ bezeichnete Röhre 6 BN 6 wurde eigens für den Zweck der FM-Demodulation mit Begrenzer- und Diskriminatorwirkung in

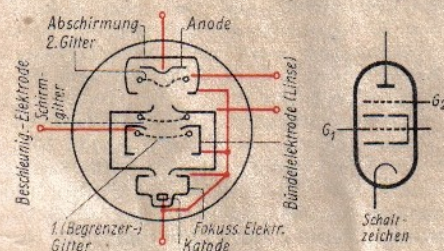


Abb. 1. Aufbau der FM-Demodulorröhre 6 BN 6

einer einzigen Stufe entworfen. Um eine außergewöhnliche Steilheit zu erreichen, wurde ein scharf gebündelter Elektronenstrom benutzt. Dies bedingt einen ungewöhnlichen Röhrenaufbau (Abb. 1), der aber trotzdem in den Abmessungen einer neuzeitlichen Miniaturröhre gehalten werden konnte: die Kathode ist von einer fokussierenden Elektrode umgeben, die einen papierstreifenartigen Elektronenstrahl auf den Eingangsschlitz einer Beschleunigerelektrode lenkt. In dieser ist eine weitere, als elektronenoptische Linse wirkende Elektrode mit dem ersten Steuergitter und einem dahinterliegenden Schirmgitter angeordnet. Dadurch wird der Elektronenstrahl erneut gebündelt und durch ein zweites Steuergitter hindurch auf die Anode geworfen. Die mit einem solchen Aufbau durch das erste Steuergitter erhaltene Kennlinie hat die Form einer steilen Stufe (Abb. 2). Der Anodenstrom steigt von seinem Nullwert bei kleiner negativer Gitterspannung ($U_{g1} \sim -2V$) schnell bis zu seinem Höchstwert (bei $U_{g1} \sim 0V$) an²⁾ und erfährt dann keine Änderung mehr, gleichgültig wie stark positiv das Gitter gemacht wird. Mit einer Spannung von 60 V an der Beschleunigerelektrode beträgt der Katodenstrom rund 5 mA (davon 3 mA Anodenstrom).

Die steile Kennlinie der 6 BN 6 ergibt sehr gute Begrenzereigenschaften. Eine an das erste Steuergitter gelegte sinusförmige Wechselspannung von über 1 V (quadratischer Mittelwert) führt zu einem Anodenstromverlauf in Form einer Rechteckwelle konstanter Amplitude, die um so ausgeprägter rechteckig ist, je höher die Eingangsspannung wird, weil Amplituden über 1 V den Anodenstrom nicht mehr beeinflussen (Abb. 3). Die hierzu notwendige Schaltung der Röhre entspricht der einer Verstärkertriode; die dafür beste Gittervorspan-

nung liegt zwischen -1 und $-2V$. Wichtig ist, daß die Begrenzerwirkung ohne jede Verzögerung erfolgt und keiner Energiespeicherung bedarf, so daß sie auch bei kurzen Störimpulsen voll zur Geltung kommt.

Das zweite Steuergitter, das bei der Begrenzerschaltung nicht notwendig ist und mit Apode oder Katode (für höchste Stromamplitude bzw. Begrenzung bei niedrigen Eingangsspannungen) verbunden werden kann, regelt durch sein Potential die Höhe, bis zu welcher der Anodenstrom ansteigt. Beide Gitter nehmen, wenn sie auf positives Potential gebracht werden, Gitterstrom auf, aber nur einen bestimmten Anteil des gesamten Elektronenstromes; bei 60 V Beschleunigerspannung kann jedes Gitter etwa $500 \mu A$ aufnehmen. Das hat den Vorteil, daß die Steuergitter stark positiv gemacht werden dürfen, ohne die Röhre zu überlasten oder die Treiberstufe dämpfen zu müssen.

Die Verwendung der Doppelventilröhre als Begrenzer und Diskriminator zugleich, d. h. als FM-Detektor, bedingt eine Schaltung nach Abb. 4. Darin dient das erste Gitter der Anodenstrombegrenzung, während das zweite an einem geerdeten Schwingungskreis liegt. Dieser ist mit dem Elektronenstrom durch die Raumladung gekoppelt, die sich vor dem Gitter bildet. Liegt am ersten Gitter eine Wechselspannung, so erzeugt der infolge der Begrenzerwirkung impulsförmig verlaufende Anodenstrom im zweiten Gitterkreis durch

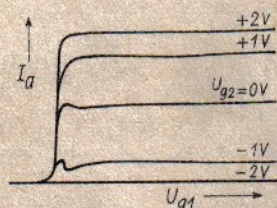


Abb. 2. Anodenstromkennlinie der 6 BN 6 bei verschiedenen Spannungen am zweiten Steuergitter

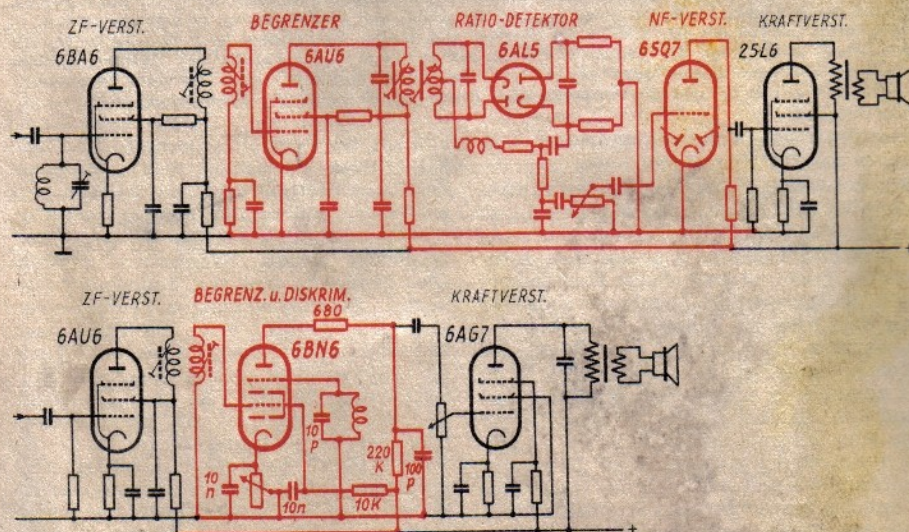


Abb. 5. FM-Demodulationsstufe üblicher Art (oben) und gleichwertige, mittels Begrenzer- und Diskriminatorröhre vereinfachte Stufe (unten). Die gezeigten Schaltungen stammen nicht aus gewöhnlichen UKW/FM-Rundfunkempfängern, sondern aus amerikanischen Fernsehgeräten, bei denen hinter dem Bildgleichrichter eine tontragende Schwebefrequenz entnommen ist (Zwischenfrequenzträger-Verfahren). Diese frequenzmodulierte Schwingung enthält zugleich eine starke Amplitudenmodulation. Die als ZF-Verstärker bezeichnete Stufe ist daher eigentlich ein Geradeausverstärker und dient zur Vorverstärkung des entnommenen Tonfrequenzbandes von 4,5 MHz Mittelfrequenz

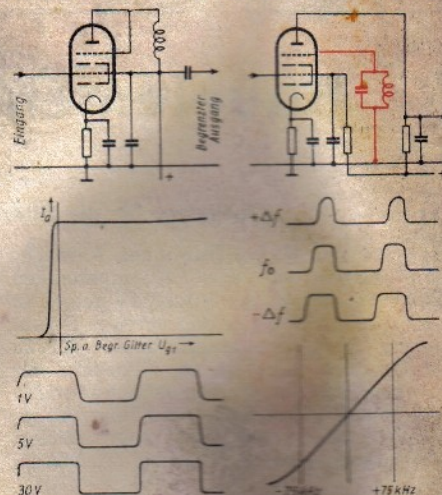


Abb. 3. Die Begrenzerwirkung der 6 BN 6 entsteht durch eine sehr steile Kennlinie. Oben: Grundsätzliche Begrenzerschaltung. Mitte: Dazugehöriger Anodenstromverlauf. Unten: Rechteckwellen, entstanden durch Begrenzung einer Sinusschwingung verschiedener Spannungshöhe

Abb. 4. Die Diskriminatorwirkung der 6 BN 6 entsteht durch den Schwingkreis am zweiten Steuergitter bzw. durch die an ihm infolge Frequenzabweichung bewirkte Phasenverschiebung. Oben: Grundsätzliche Diskriminatoranschaltung. Mitte: Verlauf des Anodenstromes bei verschiedener Frequenz im Eingang. Unten: Typische Diskriminatorkurve (Ausgangsspannung/Frequenz) für Demodulation einer frequenzmodulierten Schwingung von 10,7 MHz Mittelfrequenz

elektrostatische Induktion einen periodisch wechselnden Ladestrom (etwa $15 \mu A$ je MHz) mit ungefähr 5 V Spannungsunterschied am Schwingungskreis. Wenn sich dieser mit der Eingangswechselspannung in Resonanz befindet, eilt die an ihm induzierte Spannung um 90° nach. Weicht die Steuerspannung am ersten Gitter jedoch nach oben oder unten von der Resonanzfrequenz ab (Frequenzmodulation), so vergrößert bzw. vermindert sich das Maß der Phasenverschiebung. (Fortsetzung auf S. 467)

¹⁾ Die Enneode — ein neuer FM-Detektor. FUNK-TECHNIK Nr. 8/1950, Seite 238.

Bauelemente des Fernsehempfängers

Teil XII

Kippperäte für die Bildstrahlführung: Grundlagen

Aufgabe der Kippperäte eines Fernsehempfängers ist, den bildzeichnenden Elektronenstrahl der Bildröhre genau so zu führen, wie der bildabtastende Strahl in der Aufnahmekamera läuft. Hierzu ist, je nach dem, ob die Bildröhre für elektrostatische oder magnetische Strahlableitung eingerichtet ist, eine sägezahnförmige Spannungs- oder Stromschwingung erforderlich, die zum Auf-

satzeszeichens. Bei der über die Bildhöhe gehenden Strahlbewegung ist der Rückschlagbeginn nicht unbedingt durch eine der Impulskanten des Bildsynchronisationszeichens festgelegt; das Rückschlagende liegt meist am oder kurz vor dem Anfang der obersten Bildzeile. Während es an sich gestattet ist, die Lage der Punkte, an denen die waagerechte und senkrechte Strahlbewegung

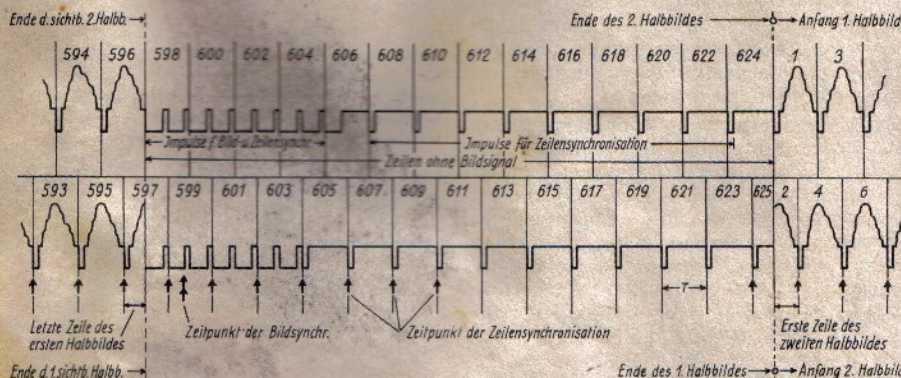


Abb. 1. Zeilenfall beim Zeilensprungverfahren. Die Skizze richtet sich nach keiner bestimmten Norm. Zugrunde gelegt sind 625 Zeilen und eine über 14 Zeilen gehende Bildsignal-Löscherperiode zwischen den Halb Bildern; die gezeigten Synchronisationszeichen entsprechen der britischen Norm

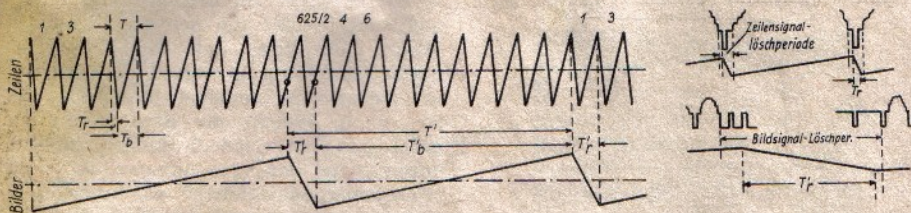


Abb. 2. Verlauf der Strahlablenkkräfte in einer Bildröhre, oben für die Horizontal-, unten für die Vertikalbewegung. Der Übersichtlichkeit halber ist nur eine geringe Zahl von Zeilen angenommen, so daß der Bildrücklauf während einer einzigen Zeilenhin- und -rückbewegung zu erfolgen scheint; in Wirklichkeit kommen auf den Bildrücklauf zwischen den beiden Halb Bildern etwa 10 ... 20 Zeilen. Die Darstellung rechts zeigt, wie Beginn und Ende der Hin- und Rückbewegung des Elektronenstrahles innerhalb der Signallöscherperioden liegen. T_r = Zeilenrückschlagdauer, T_b = sichtbare Zeilendauer, T_r' und T_b' sind die entsprechenden Zeiten für die senkrechte Strahlbewegung

bau elektrischer oder magnetischer Felder in der Bildröhre dient.

Die notwendige Art der Bildstrahlführung bei dem heute durchweg gebräuchlichen Zeilensprungverfahren geht aus Abb. 1 und 2 hervor: Der auf dem Bildschirm erzeugte Lichtfleck läuft einerseits waagrecht hin und her, wobei er auf dem Hinwege (nach rechts) das Bild einer Zeile schreibt, auf dem Rückwege jedoch dunkel bleibt. Andererseits läuft er zugleich in senkrechter Richtung hin und her, und zwar rückt er vom oberen bis zum unteren Bildrande in derjenigen Zeit vor, in der die sichtbaren Zeilen gezeichnet werden, während die Dauer der Dunkelzeilen zwischen den Halb Bildern für den Rückschlag nach oben zur Verfügung steht. Bei der über die Bildbreite gehenden Zeilenbewegung erfolgt der Rückschlag des Lichtfleckes während der Dauer der Zeilenlöschimpulse, oft schon während der schmalen Synchronisationsimpulse; er beginnt stets mit der Vorderkante eines Horizontalsynchroni-

beginnt oder endet, innerhalb der Dunkelperioden zwischen den sichtbaren Zeilenabschnitten bzw. Halb Bildern frei zu wählen, müssen die einmal festgelegten Wendepunkte bei der Wiederholung peinlichst genau eingehalten werden. Das bedeutet, daß die Kippfrequenzen beider Strahlbewegungen genauestens mit den Zeilen- bzw. Bildfrequenzen übereinstimmen müssen. Diese sind durch die angewendete Norm gegeben. Beispielsweise beträgt die Zeilenfrequenz bei 625 Zeilen und 50 Bildwechsell (Zeilensprung vorausgesetzt) $312,5 \cdot 50 = 15625$ Hz; die Bildkippfrequenz ist dabei natürlich 50 Hz. Wenn eine waagerechte Zeilenverschiebung um mehr als einen Bildpunkt verhütet werden soll, darf die Zeilenkippfrequenz höchstens um etwa 0,25 v. H. schwanken. Für die Bildkippfrequenz ist sogar eine Genauigkeit von rund 0,05 v. H. erforderlich, sonst tritt sogenannte Paarbildung der Zeilen auf. Wenn nämlich der vertikale Strahlrücklauf nach oben verfrüht oder verspätet

einsetzt, liegt der neue obere Zeilenanfang so seitlich verschoben, daß die Zeilen des einen Halb Bildes nicht mehr genau in der Mitte zwischen denen des anderen Halb Bildes laufen und daher mit diesen mehr oder weniger eng stehende Paare bilden.

Die von dem Leuchtfleck gezeichneten Zeilen müssen, wenn ein unverzerrtes Bild entstehen soll, vollkommen geradlinig ausfallen. Daher ist es notwendig, daß die einzelnen Bewegungen mit stetiger Geschwindigkeit verlaufen, d. h. die den Elektronenstrahl ablenkenden elektrostatischen oder elektromagnetischen Kräfte müssen wenigstens auf dem Hinwege vom Kleinst- bis zum Höchstwert geradlinig anwachsen. Um an den Ablenkplatten einer elektrostatischen Bildröhre dieser Bedingung genügende Kräfte zu erzeugen, ist für die waagerechte und senkrechte Strahlführung je ein Generator (Zeilen- und Bildkipper) erforderlich, der sägezahnförmige Spannungen gemäß Abb. 2 hervorbringt. Für magnetische Bildröhren müssen die Kippperäte einen Strom liefern, der in den ablenkenden Magnetspulen — allgemein gesehen — sägezahnförmig verläuft.

Die Frequenzen, mit denen die Kippperäte schwingen, sofern es sich um freie Oszillatoren handelt, dürfen sich nicht genau mit den Sollfrequenzen decken, sondern sollen etwas darunter liegen. Der Synchronisationseffekt, zu dem die im Bildsignal enthaltenen Synchronisationsimpulse benutzt werden, besteht nämlich darin, daß die freie Oszillatorfrequenz von der festen Frequenz der Synchronisationszeichen mitgenommen wird. Dies ist aber nicht der Fall, wenn die freie Frequenz größer

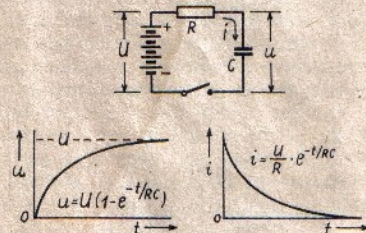


Abb. 3. Verlauf von Spannung und Strom während eines Einschaltvorganges in einem RC-Kreis

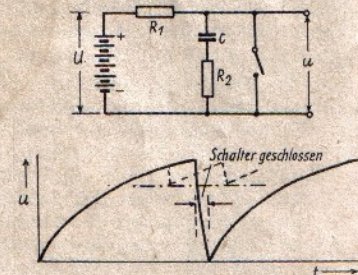


Abb. 4. Erzeugung einer Sägezahnspannung durch periodisches Aufladen eines Kondensators C über einen Widerstand R_1 und Entladen über $R_2 < R_1$ durch Kurzschließen mittels eines Schalters. Die gestrichelte Sägezahnkurve verläuft in einem als geradlinig anzunehmenden Bereich der beiden Exponentialkurven für Aufladung und Entladung

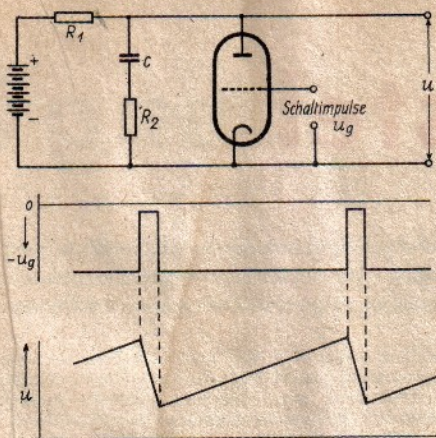


Abb. 5. Einfachste Form eines Generators für Sägezahnoscillationen. Die Elektronenröhre bildet einen durch positive Spannungsimpulse gesteuerten Kurzschlußschalter innerhalb des RC-Kreises

als die feste oder auch nur gleich groß ist; im letztgenannten Fall tritt leicht ein Pendeln der Frequenz ein.

Kippspannungserzeugung mittels Kondensatoraufladung

Weitaus die meisten Kippspannungsgeneratoren gehen in ihrer Wirkung darauf zurück, daß ein Kondensator über einen Widerstand in bestimmtem Rhythmus aufgeladen und entladen wird. Wiewohl Anordnungen dieser Art vom Oszillografen her bekannt sind, seien das Grundsätzliche und die bei Fernsehempfängern am häufigsten angewendeten Kippspannungsozillatoren erläutert:

Wird ein Stromkreis mit hintereinanderliegendem Widerstand R und Kondensator C (Abb. 3) durch einen Schalter geschlossen, so steigt die Ladung am Kondensator nach einer Exponentialfunktion an, bis die Spannung U der Stromquelle erreicht ist. In der gleichen Zeit sinkt die Stromstärke i , ebenfalls exponentiell, auf den Wert Null ab. Die Dauer dieses Einschaltvorganges ist durch die Zeitkonstante $R \cdot C$ bestimmt. Obwohl der Spannungsanstieg am Kondensator sich nicht geradlinig vollzieht, ist er doch für die Bildung einer brauchbaren Sägezahnkurve geeignet, wenn man sich etwa auf ein Zehntel der gesamten Aufladungszeit (am Ende) beschränkt; darin verläuft die Spannungszunahme hinreichend geradlinig. Einen völlig linearen Spannungsverlauf erhält man, wenn der Ladestrom konstant gehalten wird, wenn also Stromquelle und Widerstand etwa durch eine im Sättigungsgebiet arbeitende Elektronenröhre ersetzt werden.

Um eine volle Sägezahnspannungsperiode mit flachem Anstieg und steilem Abstieg zu erhalten, kann man sich eine Anordnung nach Abb. 4 vorstellen. Bei dieser beginnt sich der Kondensator beim Öffnen des Schalters über R_1 aufzuladen. Wird der Schalter vor oder bei Erreichen der maximalen Kondensatorspannung U wieder geschlossen, so ist der Kondensator kurzgeschlossen und entlädt sich über den gegenüber R_1 wesentlich kleineren Widerstand R_2 . Es entsteht so, wenn nur geradlinige Stücke der Spannungskurven ausgenutzt werden und sich Öffnen und Schließen des Schalters in bestimmtem Takt vollziehen, ein sägezahnförmiger Spannungswechsel, der den an ein Kippgerät gestellten Anforderungen entspricht.

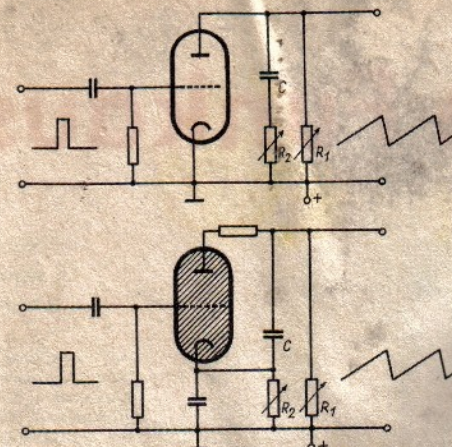


Abb. 6. Grundsätzliche Schaltbilder für einen Kippspannungsgenerator. Oben mit einer gewöhnlichen Triode, unten mit einer Gastriode (Thyratron)

Für die Praxis ist es natürlich notwendig, den Schalter durch eine technisch vollkommenere und vor allem selbsttätig arbeitende Einrichtung zu ersetzen. Dafür eignet sich am besten eine Elektronenröhre, deren Katode-Anodenstrecke durch periodisch wiederkehrende Schaltimpulse am Gitter leitend gemacht wird (Abb. 5). Wenn ein positiver Impuls am stark negativ vorgespannten Gitter auftritt, so daß der Anodenstrom einsetzt, wird der Kondensator C kurzgeschlossen und entlädt sich über R_2 , so daß die Spannung u zwischen Anode und Katode abfällt. Dies geschieht mit Rücksicht auf den zugleich sinkenden Anodenstrom zwar langsamer, als es bei verlustlosem Kurzschluß der Fall wäre, jedoch geht die grundsätzliche Wirkung des Schaltvorganges nicht verloren. Die Röhre spielt also hier die Rolle einer Entladungsröhre.

In dem Augenblick, in dem der Schaltimpuls beendet ist, hört die Röhre wieder auf, Anodenstrom zu führen, so daß die am Kondensator angestauten Elektronen langsam über den sehr großen Widerstand (oft von mehreren Megohm) zum Pluspol der Batterie abfließen. Der Kondensator wird somit nach einer Exponentialfunktion wieder aufgeladen; wenn er aber zuvor nur zum kleinen Teil entladen war, erfolgt das Wiederaufladen etwa geradlinig.

Wie ein Kippspannungsgenerator mit Hilfe einer fremdgesteuerten Entladungsröhre grundsätzlich aufgebaut ist, zeigt Abb. 6. Die entsprechenden Widerstände R_1 und R_2 müssen regelbar sein; dies dient folgendem Zweck: durch R_2 wird das Maß der Kondensatoraufladung geregelt, d. h. die Amplitude der Sägezahnoscillation oder die Breite des sichtbaren Zeilenteiles (Bildbreite) beim Zeilenkipp bzw. die Bildhöhe beim Bildkipp. Wird der Widerstand vergrößert, so verkleinert sich die Bildbreite bzw. -höhe und umgekehrt. Der andere Widerstand R_1 regelt die Geschwindigkeit der Kondensatorentladung, d. h. verändert den Weg, den der bildzeichnende Strahl beim Rückschlag zurücklegt, bis ihn der Beginn der neuen Kondensatoraufladung umkehren läßt. Wenn dieser Weg nicht genau so groß ist wie der Hinweg, so wandert das Bild seitlich bzw. der Höhe nach aus. R_1 dient also dazu, das Bild auf der Stelle zu halten; eine Veränderung von R_2 bedingt auch eine Nachregelung von R_1 . (Wird fortgesetzt)

FM-Demodulation mittels Zweiventil-Strahlröhre

(Fortsetzung von Seite 465)

Beide Steuergitter der 6 BN 6 darf man sich als Ventile vorstellen, die sich periodisch öffnen und schließen. Natürlich kann der Elektronenstrom die Anode nur dann erreichen, wenn beide Ventile gleichzeitig offen sind. Da nun aber die positive (öffnende) Spannung am zweiten Steuergitter nacheilt, entstehen Anodenstromimpulse verkürzter Dauer. Bei 90° Phasenverschiebung ist ein solcher Impuls nur eine Viertelperiode breit, bei größerer Nacheilung ist er schmaler und bei kleinerer entsprechend breiter (Abb. 4). Das bedeutet, daß die in der Eingangsfrequenz am ersten Gitter enthaltene Modulation in der Größe des Anodenstrommittelwertes zum Ausdruck kommt, womit die gewünschte Demodulation erreicht ist.

Wenn die richtige Vorspannung des Begrenzergitters sorgfältig eingehalten wird (gewöhnlich mit Hilfe eines regelbaren Katodenwiderstandes), dann ist die Unterdrückung jeder Amplitudenmodulation vollkommen und besser als bei der gewöhnlichen Armstrong-Begrenzerschaltung. Dies gilt besonders hinsichtlich der Beschneidung von Störimpulsen, weil Anordnungen mit der 6 BN 6-Röhre nicht durch RC-Glieder mit langer Zeitkonstante beeinträchtigt sind. Die Bandbreite des nutzbaren Teiles der Diskriminatoreurve ist der des Schwingkreises am zweiten Steuergitter proportional. Sie läßt sich, da eine unmittelbare Bedämpfung des Kreises ungünstig ist, am besten durch einen kleinen Widerstand in der Anodenleitung vor dem Überbrückungskondensator erweitern; dieser Widerstand dämpft unter Berücksichtigung der Gitter-Anode-Kapazität den Diskriminatorekreis ohne jeden Energieentzug.

Die Ausgangsspannung, die sich mit einer 6 BN 6 unter Einhaltung eines kleinen Klirrfaktors erzielen läßt, hängt von der Anodenspannung ab. Bei FM-Empfängern, in denen eine gut geglättete Anodenspannung von etwa 80 V zur Verfügung steht, ergeben sich im Ausgang etwa 4,5 V (quadratischer Mittelwert), und zwar für vollen 75-kHz-Frequenzhub. Kann eine wenigstens doppelt so hohe Anodenspannung angewendet werden, wie beispielsweise bei dem frequenzmodulierten Tonempfänger eines Fernsehgerätes, so dürfen 15 V Ausgangsspannung bei 25 kHz Frequenzhub und 2 v. H. Klirrfaktor erwartet werden, so daß sich eine NF-Vorverstärkung vor der Endröhre erübrigt.

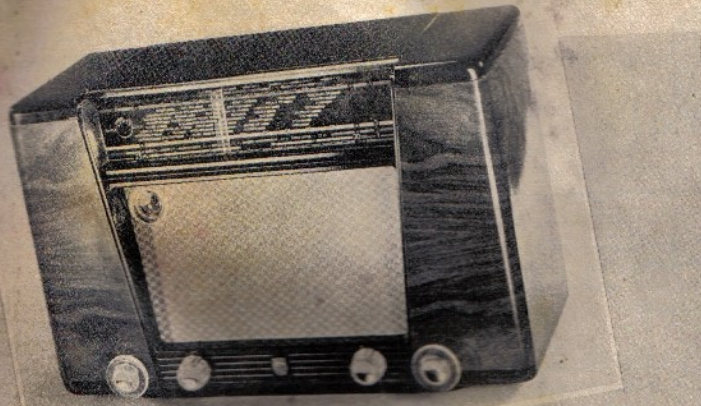
Welche Vereinfachung durch Anwendung einer Begrenzer-Diskriminatorenhöhre bei einem Fernseh-Tonempfänger erreicht werden kann, geht aus den Schaltbildern in Abb. 5 deutlich hervor. Die begrenzenden Eigenschaften sind hier völlig befriedigend, obwohl im Eingang starke AM-Modulation vorhanden ist. R. S.

Schrifttum:

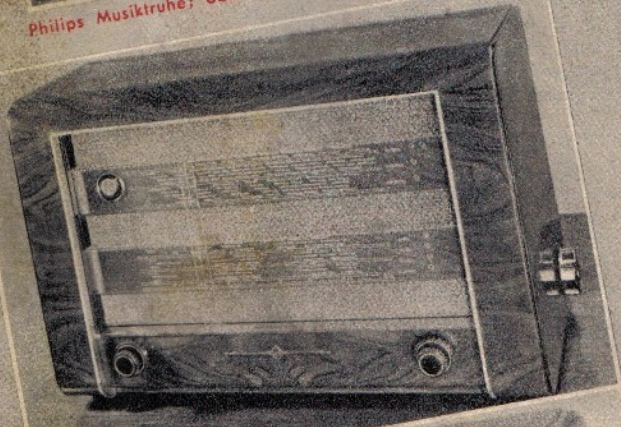
1. Robert Adler. A Gated Beam Tube. Electronics, Februar 1950. Seite 82... 85.
2. Walter J. Stroh. Simplified Intercarrier Sound. Electronics, April 1950. Seite 106 bis 109
3. T. V. Application of the 6 BN 6. FM and Television, März 1950.

Deutsche Funkausstellung Dü

Nach elfjähriger Pause findet vom 18.—27. August die 16. Funkausstellung in Düsseldorf statt. Gelegenheit gibt, ihre neuen Empfänger, Einzelteile und das gesamte Zubehör zu zeigen. In dem ersten Vorbericht stellen wir



Philips Musiktruhe; oben: Philips „Sirius“

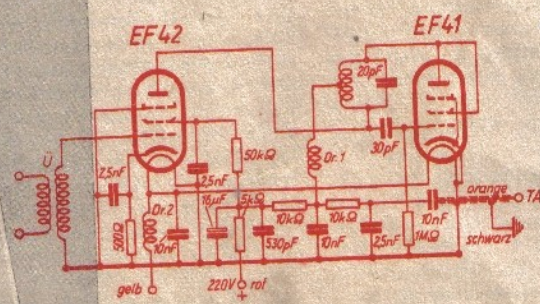


Telefunken „Operette 50“ und oben Spitzensuper T 5000

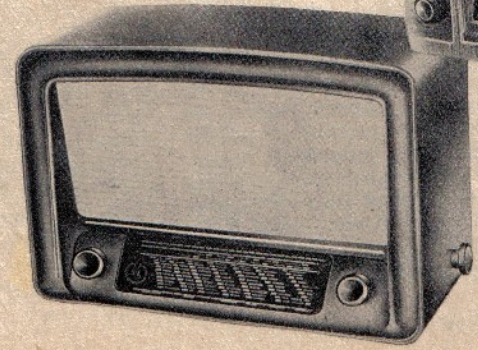
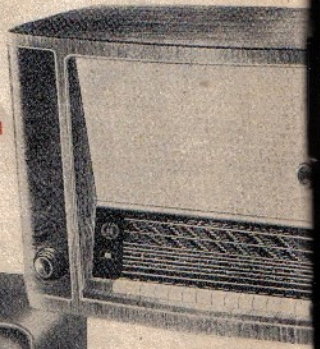
Das Empfängerprogramm der AEG, Berlin und Essen, sieht für 1950/51 vier Grundmodelle vor, die in einigen Variationen (Allstrom oder Wechselstrom, mit oder ohne UKW) ausgeliefert werden, so daß insgesamt 10 Ausführungsformen aufzuführen sind. Der kleinste Vertreter ist der „Super 40“, ein solider Sechskreiser für Allstrombetrieb im Preßstoffgehäuse mit drei gespreizten Kurzwellenbändern. Als „Super 40 GWU“ wird dieses Gerät ohne KW-Teil, aber mit UKW geliefert. Der „Super 50“ hat einen großen 6-Watt-Lautsprecher und ein Luxusholzgehäuse. Auch dieser Empfänger wird zusätzlich als „Super 50 WU“ mit UKW geliefert. Der „Super 60“ ist bereits ein Empfänger von Format, vor allem durch den großen 8-Watt-Lautsprecher mit Nawi-Membran. Von diesem Gerät werden vier Ausführungen hergestellt. Als Spitzenleistung stellt sich der „Großsuper 70 WU“ vor. Neben den Rundfunkempfängern stellt die AEG neu entwickelte elektrodynamische Lautsprecher und die vollständige Reihe der AEG-Magnetophone aus. Das Meßgerätwerk Berlin zeigt kleine Einstrahl- und Zweistrahloszillografen, Meßbrücken, Universalmeßinstrumente usw. — Besonders interessieren dürften auch die Trockengleichrichter für Rundfunkgeräte, die von sehr vielen Firmen an Stelle der Gleichrichterröhre eingesetzt werden.

Die Blaupunkt-Werke GmbH, Berlin, Darmstadt, Hildesheim, haben schon auf der Deutschen Industriemesse in Hannover eine Reihe von Empfängern mit eingebautem UKW-Teil vorgeführt, die wir auch ausführlich in der FUNK-TECHNIK 11/50, S. 324, beschrieben haben. Das in Hannover gezeigte Programm wird in Düsseldorf noch nach oben und unten erweitert. In der großen Empfängerklasse bringt Blaupunkt zwei leistungsfähige Musiktruhen, von denen eine nach dem nun schon seit Jahren bewährten Prinzip der Raumton-Musiktruhe mit Exponentialhorn ausgerüstet ist. Die Musikschränke besitzen den neuen selbsttätigen Plattenwechsler Blaupunkt (PL 20 W). Alle Funktionen, wie Plattenwechseln, Plattenwiederholen, Spielunterbrechung usw., erfolgen durch Druckknopf-betätigung.

Die Blaupunkt-Empfangsantennen AT 50 und AT 70 vermitteln einen außerordentlich störfreien Rundfunkempfang. Das Modell AT 70 ist zusätzlich für UKW-Empfang geeignet. Mit Hilfe einer Antenne können 1 bis 8 Teilnehmer je nach den örtlichen Verhältnissen ohne Verstärkung mit Antennenenergie versorgt werden. Verwendet man den Blaupunkt-Antennenverstärker AV 50 bzw. AV 70, können bis 30 Teilnehmer an die Gemeinschaftsantenne angeschlossen werden. Das Auto-Empfängerprogramm bringt die bewährten Typen A 610 B und 7 A 650 in Standard- oder Sonderausführungen. Für den Volkswagen wurde ein Spezialtyp (A 610 B) entwickelt. Neben dem umfangreichen Apparat- und Antennenprogramm werden auch noch die auf der Kölner Foto- und Kiniausstellung gezeigten Geräte Ultrablitz-„Reporter“ und die Schmalfilmkamera E 8 vorgeführt. Außerdem sind auch noch das UKW-Therapiegerät TS 5005 und die Hörhilfe Blaupunkt „Omniton“ auf dem Blaupunktstand zu besichtigen.



Links: Schaltung des Metz UKW-Ein



Metz Fürth, „Hawai Drucktastensuper“, links Metz „Java“

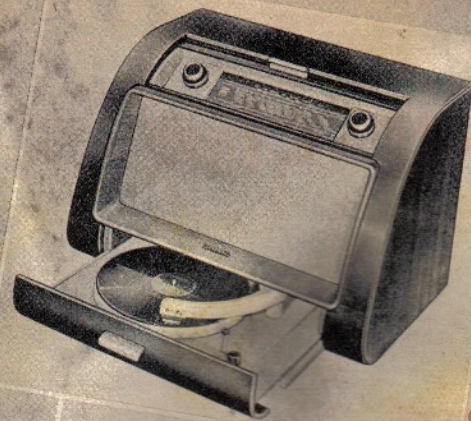
Düsseldorf 1950

6. Funkausstellung statt, die der gesamten Radioindustrie Ge-
 als verschiedenartige Zubehörmaterial einem großen Kreis von
 n wir die Neuheiten vor, die uns bis Mitte Juli mitgeteilt wurden.

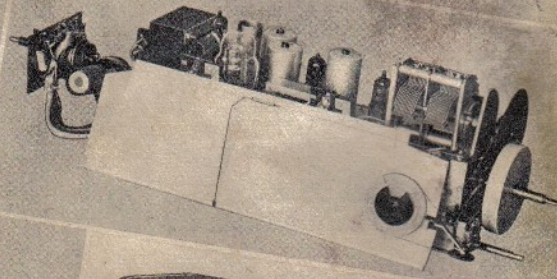
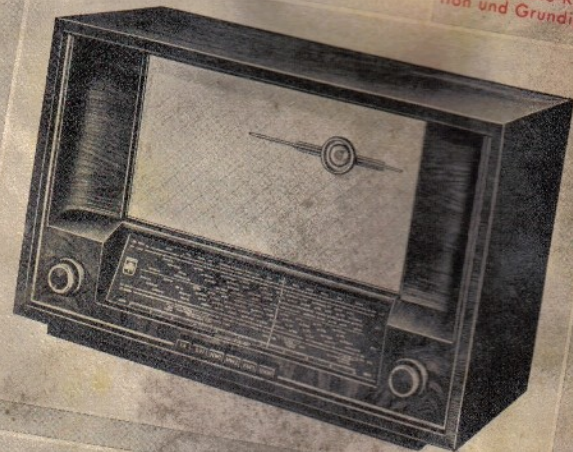
Roland Brandt, Gesellschaft für Radiotelefonie mbH, Berlin, erweiterte zur Düsseldorfer Funkausstellung ihr diesjähriges Geräteprogramm sehr wesentlich. Der Batterie-Empfänger „Melodie 550 B“, den wir in der FUNK-TECHNIK Bd. 5/50, H. 3, Seite 78, kurz beschrieben haben, wurde beibehalten. Brandt 4651 GW Allstrom und 5651 W Wechselstrom sind Sechskreis-Superhets für Kurz, Mittel und Lang. Bei der Allstromausführung ist die Klangregelung in Stufen vorgesehen, während sie bei der Wechselstromausführung stetig regelbar ist. Beide Ausführungen haben Preßstoffgehäuse. Der Preis der Allstromausführung beträgt DM 160,—, der der Wechselstromausführung DM 195,—. Brandt 5651 W, ebenfalls ein Sechskreissuper, hat einen eingebauten FM-Teil. Neben den Empfängern hat Brandt auch noch einige UKW-Vorsatzgeräte entwickelt, und zwar PR I W, PR II W und PR III W. Es sind Pendel-Audions mit Doppelsystemröhre. PR I W im Preßstoffgehäuse, PR II W und PR III W in Holzausführung.

Die Continental-Rundfunk GmbH, Osterode im Harz, setzt die Imperial-Serie mit den Geräten Imperial 601 W, 611 W und 711 W fort. 601 W ist ein kombinierter AM/FM-Super mit acht AM- und sechs FM-Kreisen. Neben dem üblichen Bedienungs-komfort, wie Abstimmmanzeige, Gegenkopplung, Klangregel-, Sprache-Musikschalter, sind auch Anschlüsse für Tonabnehmer und zweiten Lautsprecher sowie Schwungradantrieb vorhanden. Der nächst größere Super Imperial 611 W, ebenfalls ein AM/FM-Gerät, unterscheidet sich hauptsächlich im NF-Teil vom Typ 601 W, außerdem ist das Gehäuse noch etwas größer. Ein Spitzensuper ist der Imperial 711 W, ebenfalls ein kombinierter AM/FM-Super, mit 9 AM- und 9 FM-Kreisen. Auch dieses Gerät ist für Wechselstrom ausgelegt.

EGRA Kondensatorenfabrik Egon Graf, Ehnin-gen, Kr. Böblingen, stellt neben ihren bewährten Rundfunk-Kondensatoren (Rollblocks) auch Miniatur-Kondensatoren für Koffer-geräte, tropenfeste (Sicatrop) Kondensatoren und Hochspannungs-Kondensatoren her. Besonders erwähnenswert sind die federleichten Miniatur-Kondensatoren, deren elektrische Werte nach DIN fast der Klasse 1 gleichkommen, und die vor allem für leistungsfähige Koffer-geräte bestimmt sind. Die tropenfesten Kondensatoren liefert EGRA in Steattirohren mit aufgelöteten Kapfen und Lötflähen oder Verschraubungen. Sie eignen sich besonders für Meßgeräte usw. Auch die Hochspannungs-Kondensatoren werden in Steattirohren oder



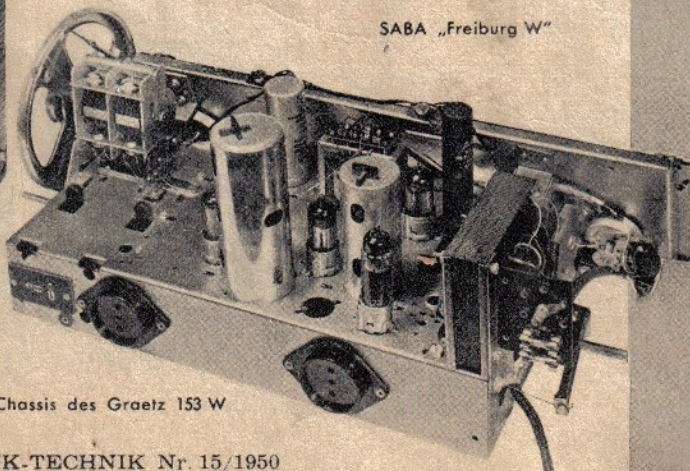
Grundig Fono-Kombi-
 tion und Grundig 298 W



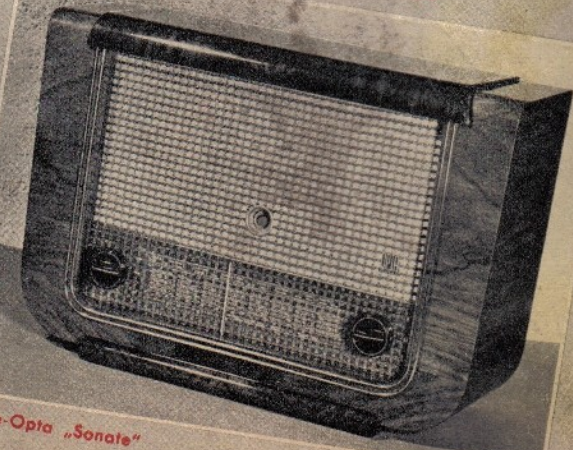
Siemens Großsuper S1 SH 705 W, darüber das Chassis



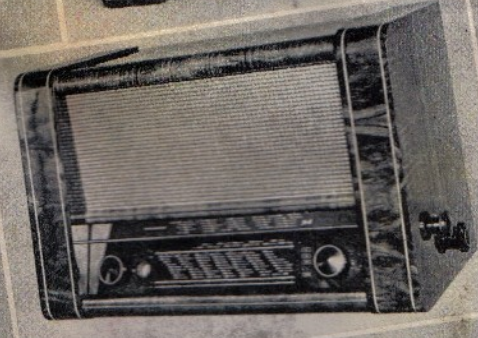
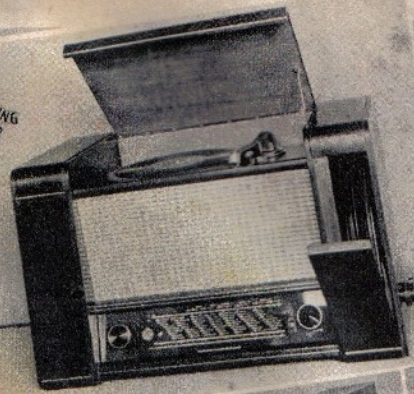
SABA „Freiburg W“



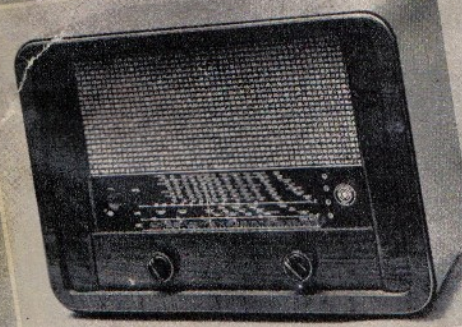
Rechts: Chassis des Graetz 153 W



Lcwe-Opta „Sonate“



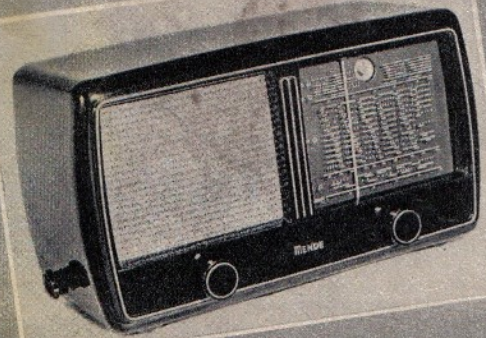
Krefft „Domklang W 50“, darüber Fonosuper



Hagenuk „Nordmark 51“

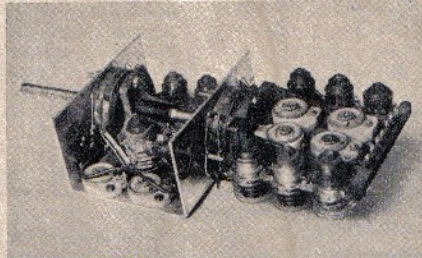


AEG-Super 70. Unten Nord-Mende-Super 225



Blechgehäusen mit Spezialölfüllung hergestellt. Trotz ihrer großen Sicherheit sind sie ihrer besonderen Wickelart wegen verhältnismäßig klein. Der „Gleichstromtransformator“ ermöglicht es, Gleichspannungen beliebig von 100 bis 200 kV heraufzutransformieren. Der geringe Anschaffungspreis und die kleinstmöglichen Abmessungen sind weitere Vorzüge dieses zweckmäßigen Gerätes.

Görler, Berlin, bringt in bewährter Güte sein wieder ziemlich umfangreich gewordenes Programm an HF-Bauteilen, Netztrafos und Drosselspulen. Vor allem sei auf den neuen Siebenkreis-Superspulensatz F 307 hingewiesen für K, M, L; ferner auf den Kurzwellen-Bandspreizer, auch KW-Lupe genannten Spulensatz F 304 (s. FUNK-TECHNIK Bd. 5 [1950], H. 5, S. 135). Er ist in jede normale Superschaltung nachträglich einzubauen und erleichtert die KW-Abstimmung erheblich. Einkreiserspulen, ZF-Filter, Sperr- und Saugkreise, Wickelkörper, Amalaltpfkerne und Wellenbereichschalter vervollständigen die Liste. Neben den bekannten HF-Drosseln F 21, F 22, F 23 werden 7 verschiedene Netzdrosseln wieder gefertigt. 9 Netztrafos, 5 verschiedene Heiztrafortypen und mehrere Arten von Vorschalt-Transformatoren runden das Fertigungsprogramm ab.



Das technisch-kaufmännische Geschick der Verantwortlichen in der Firma Graetz K.G., Altena, hat es fertiggebracht, zwei Jahre hindurch mit nur je einem Grundmodell ausgesprochene Schlager herauszubringen. Die Typen 151 und 152 waren erstklassige, leicht verkäufliche Geräte, die als Ladenhüter unbekannt sind und daneben erstaunlich geringe Reparaturquoten aufweisen. Nichts lag daher näher, als diese Linie folgerichtig fortzusetzen.

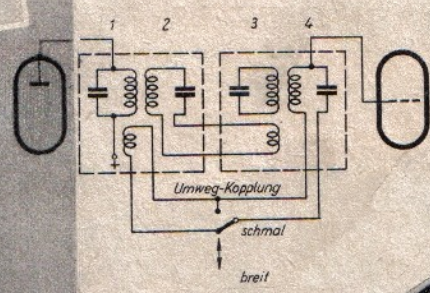
Die erste und sofort lieferbare Neuschöpfung ist also der Nachfolger des 152 und trägt die Bezeichnung 153 W bzw. GW. Schaltungs-technisch unterscheidet er sich von seinem Vorgänger nur wenig, dagegen ist es gelungen, das Gehäuse nochmals zu verbessern. Es ist geschwungener und seine Proportionen sind beinahe ideal zu nennen.

Als zweiter Typ wird später ein AM/FM-Vollsuper Modell 154 herauskommen, dessen Empfindlichkeit auf UKW etwa 15 ... 30 µV betragen dürfte. Die Reihe wird abgeschlossen von einem möglicherweise erst im Oktober lieferbaren Luxusuper mit hochempfindlichem UKW-Teil, handgespreizten KW-Bereichen und Druckasteneinstellung der vielen Wellenbereiche.

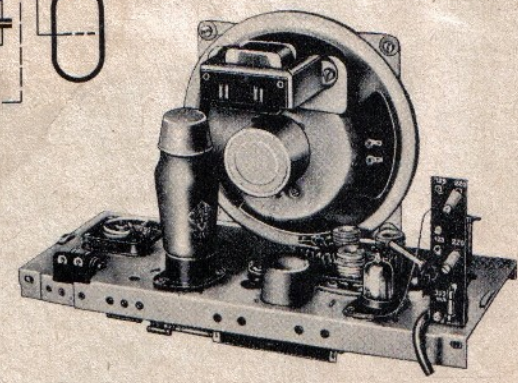
Die größte westdeutsche Spezialfabrik für Rundfunkgeräte, die Grundig Radio-Werke GmbH, in Fürth, wartet für die Saison 1950/51 mit einer umfassenden geschmackvollen und leistungsfähigen Empfängerreihe auf. Auch Grundig hat bis auf eine einzige Ausnahme alle seine Empfänger für den UKW-Empfang vorbereitet. Die erste Stelle nimmt der 9-Röhren-Drucktasten-Spitzen-super ein, bei dem jeder Luxus vorgesehen ist. Das nächste Gerät nennt sich vorläufig „Drucktasten-Luxus-Super“. Hier ist nur der NF-Teil entsprechend dem niedrigeren Preis etwas einfacher ausgestaltet. Schaltungsmäßig ein sehr interessantes Gerät ist der „Drucktastensuper 8“ (s. Schaltbild auf S. 455). Der in dem gleichen Gehäuse eingebaute „Grundig 298 W“ ist kein AM/FM-Empfänger mehr, sondern der FM-Empfang wird durch den Grundig-UKW-Einsatz erzielt.

Die beiden Vollsuper 238 und 196 unterscheiden sich vor allem in zwei Dingen: Typ 238 hat Holzgehäuse und Magisches Auge. Typ 196 eine Preßstoffkassette ohne Abstimmanzeige. Im Preßstoffgehäuse des Supers 196 stellt sich der „Grundig 165 W“ vor, in den ebenfalls ein UKW-Einsatz eingefügt werden kann.

Abgeschlossen wird die Grundig-Kleeblattreihe mit einem Allstrom-Einkreiser. Darüber hinaus bringt Grundig auch noch eine Tisch-

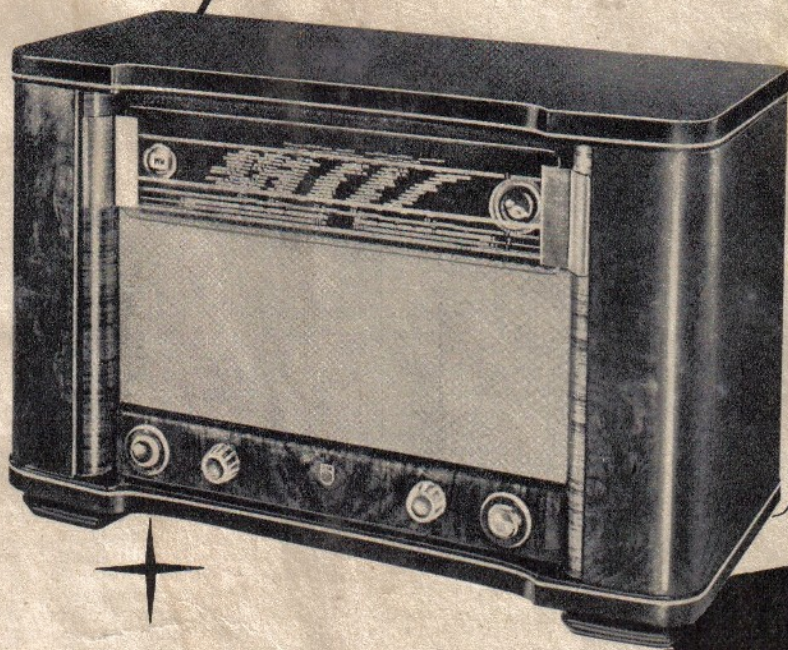


Das Vierkreis-Bandfilter mit Umweschaltung von Nord-Mende



Chassis des Lumophon GW 211

Elegant
UND
formschön



15 Rimlockröhren mit 19 Funktionen
16 Kreise und 1 ZF-Saugkreis

Unter diesem Motto startet PHILIPS die neuen eleganten und formschönen Empfänger der Sternserie 1950/51. Im Bilde zeigen wir den Super der Weltklasse, PHILIPS *Capella*. Dieser technisch hochentwickelte Allwellenempfänger bietet auf 6 Wellenbereichen eine Empfangsleistung, die kaum noch überboten werden kann. Alle radiotechnischen Neuerungen finden in ihm ihre hohe Vollendung.



Dieser Großsuper wird deshalb auch von Ihren Kunden mit Begeisterung aufgenommen werden.

Seine besonderen Vorzüge:

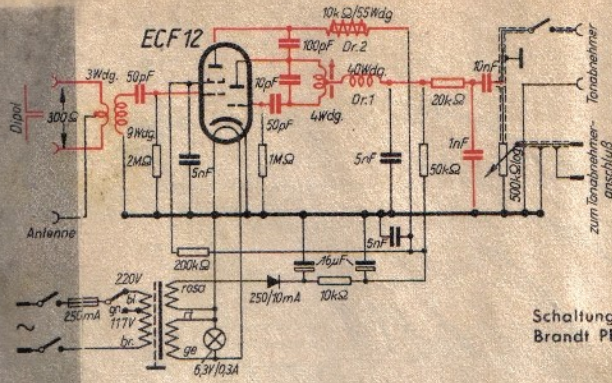
- Hochleistungs-UKW-Teil
- Höchste Trennschärfe durch Ferroxcube-Spulen
- Dynamischer Orchesterlautsprecher mit Ticonal-Magnet, Frequenzumfang 30—15000 Hz
- Großes Luxus-Nußbaumgehäuse mit besonderen akustischen Eigenschaften
- Verzerrungsfreie Wiedergabe auch bei höchster Lautstärke durch 10 Watt-Gegentakt-Endstufe
- 2 Tonblenden für getrennte Regelung der hohen Töne und Bässe zur individuellen Klanggestaltung

PHILIPS VALVO WERKE GMBH · HAMBURG 1

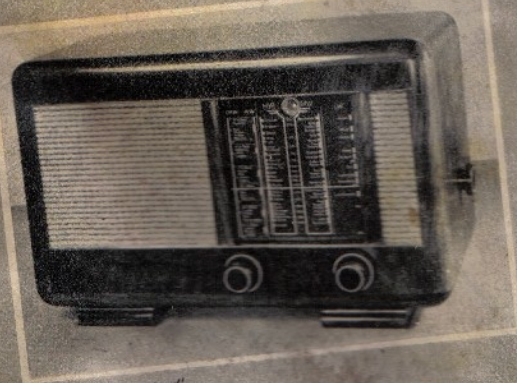
ZUR FUNKAUSSTELLUNG 1950 IN DÜSSELDORF · HALLE 15 · STAND 106/107



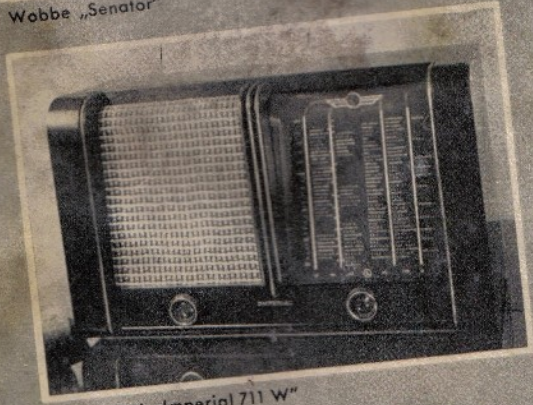
Brandt 4651 GW mit UKW-Vorsatz



Schaltung der UKW-Vorsatz von Brandt PR I W, PR II W, PR III W



Wobbe „Senator“



Continental „Imperial 711 W“



Schaub „Pirolette“



kombination, in deren Empfangsteil ein Sechskreis-Fünfröhren-Super eingebaut ist. Im Schubfach befindet sich das Fono-Chassis „Piccolo“ der Firma Perpetuum-Ebner.

Die Hanseatische Apparatebau-Gesellschaft m. b. H. Neufeldt & Kuhnke, Kiel, hat neben ihrem bereits bekannten Autosuper für den Volkswagen und einigen Kraftverstärkern zwei Sechskreissuper für Wechselstrombetrieb ausgestellt. Der kleinere von ihnen nennt sich „Ravensberg“ und besitzt ein wohlgeformtes Preßstoffgehäuse. Dem vorgesehenen Preis entsprechend (er wird wahrscheinlich unter DM 200,- liegen) fehlt das Magische Auge. Sein größerer Bruder „Nordmark 51“ steckt im Edelholzgehäuse. Als Besonderheit beider Geräte sei auf die automatische Bandbreitenregelung hingewiesen. Für beide Geräte gemeinsam ist ein Pendelrückkopplungseinsatz mit Vorstufe entwickelt worden, so daß die Empfänger für UKW brauchbar sind. Auf dem Stand der Bundespost soll außerdem das Hagenuk-Funksprechgerät für die Fischer im Betrieb vorgeführt werden.

Die Himmelwerk AG., Tübingen, hat die Fertigung der Apparate des LTP-Apparatewerks Lennartz & Boucke KG., Tübingen, übernommen. Es werden neu herausgebracht die „Zauberflöte HS 1“ und der „Zaubertrichter HS 2“. Der Kofferempfänger war durch die zeitweilige Stilllegung der LTP-Produktion nur in wenigen Exemplaren auf den Markt gekommen. Wir haben den Apparat in der FUNK-TECHNIK 9/50, S. 265, schon beschrieben. Inzwischen wurden noch einige konstruktive Verbesserungen vorgenommen, so daß das Gerät eine ausgereifte Entwicklung darstellt. In der Preisklasse um DM 300,- (der endgültige Preis liegt noch nicht fest) baut die Himmelwerk AG. unter der Bezeichnung „Zauberflöte HS 1“ einen eleganten klangschönen Achtkreis-Fünfröhren-Empfänger, der durch eine zum Patent angemeldete Schaltung besonders interessant sein dürfte. Die EM 11 wird zur zusätzlichen Zwischenfrequenzverstärkung herangezogen, wobei die eigentliche Aufgabe des Magischen Auges nicht beeinträchtigt wird. Ohne große zusätzliche Kosten kann nun ein zweistufiger, äußerst trennscharfer ZF-Verstärker aufgebaut werden.

Die Hydrawerk AG., Berlin N 20, gibt auf ihrem Ausstellungsstand eine Übersicht des Fabrikationsprogramms in elektrostatischen Kondensatoren für alle Anwendungsgebiete der Elektrotechnik. Vor allem interessiert die reichhaltige Auswahl an Kondensatoren für die Rundfunk-, Fernseh-, Fernmelde- und Entstörungstechnik. Die Firma Hydra verwendet alle modernen Gesichtspunkte beim Bau ihrer Elektrolytkondensatoren. Besonders erwähnenswert sind Störerschutzkondensatoren in wasserdichter Bauart, da ja das



ILSE - Musikschrank in Chippendale

Siemens - Autosuper SB 601 AB



**DIE NEUE
KLEEBLATT-SERIE**

*zeigt
Spitzenleistungen der modernen
Rundfunktechnik.*

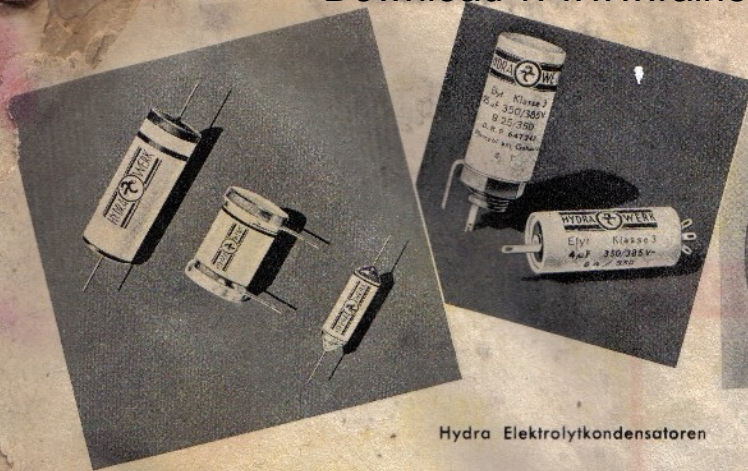
*Anfangen beim preiswerten
Einkreiser bis hinauf zum Luxus-
musikschrank bringt sie in allen
Preisklassen*

*vorbildliche Rundfunkgeräte
in der bekannten GRUNDIG
Formschönheit und Tonqualität*

*Es wird uns eine besondere Freude
sein, Ihnen diese Serie anlässlich
der Deutschen Funk-Ausstellung
auf unserem Stand in Halle 16
vorzustellen.*

GRUNDIG

R A D I O - W E R K E

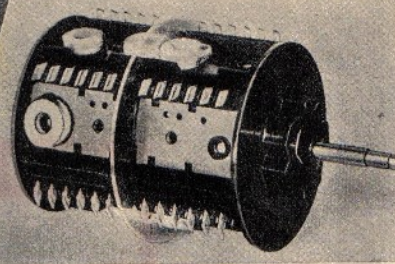


Hydra Elektrolytkondensatoren

Gebiet Rundfunkentstörung in nächster Zeit wieder allgemeinem Interesse begegnen dürfte. Hochspannungskondensatoren werden für Glättungszwecke bei Senderanlagen verwendet; weiter gewinnen durch die allmählich beginnende Fernsehentwicklung Spezialkondensatoren für dieses Gebiet Bedeutung. Neben den reinen Rundfunkkondensatoren erzeugt die Firma Hydra noch eine große Auswahl anderer Kondensatoren, z. B. für die Hoch- und Mittelfrequenztechnik, für die Leistungsfaktorverbesserung und Erhöhung der Anzugsmomente bei Motoren, für die Funkenlöschung, für elektromedizinische Apparate und die Autoelektrik. Als Neuerung der letzten Zeit sind außerdem Kondensatoren für die Leistungsfaktorverbesserung von Leuchtstofflampen sowie für die Abgabe der hohen Impulsleistungen bei den modernen Foto-Blitzgeräten zu beachten. Das nunmehr auf eine 50jährige Tradition zurückblickende Hydrawerk konnte im Rahmen seiner Spezialisierung auf die Herstellung von Kondensatoren allen Wünschen der Verbraucher gerecht werden.

ILSE-Möbelwerke GmbH, Uslar/Hann., die schon auf der Hannoverischen Industriemesse durch ihre zweckmäßigen und formschönen Konstruktionen auffielen, stellen auch in Düsseldorf anlässlich ihres 60jährigen Bestehens ein beachtliches Programm in verschiedenen Radiomöbeln aus. Zahlreiche Neuerungen ergänzen das bereits vielseitige Programm, so daß nunmehr etwa 30 Modelle zur Verfügung stehen, angefangen vom einfachen Plattenschrank bis zum hochwertigen Musikschrank mit Zehnplattenspieler, Hochleistungs-super, Bartell usw. Für alle Ansprüche sind passende Typen vorhanden. Die ILSE-Radiomöbel werden mit hochwertigen Markenempfängern unter jeweiliger Anpassung der Lautsprecher sowie mit den besten Fabrikaten der Laufwerkindustrie ausgestattet. Vor allem ein praktischer Eckschrank sowie aparte Radiolampen, die Formschönheit und Zweckmäßigkeit in idealer Weise verbinden, dürften die Besucher besonders interessieren.

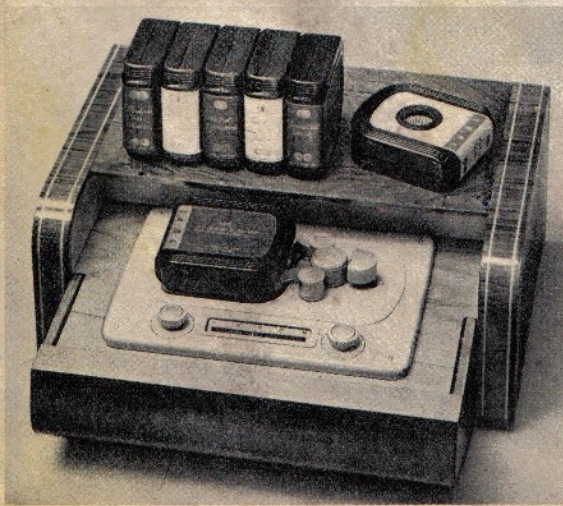
Kreffft AG, Gévvelsberg, bekennt sich hinsichtlich des UKW-Empfanges zur Standard-Lösung dieses Jahres: alle Empfänger der neuen Baureihe können wahlweise mit oder ohne UKW-Einsatz geliefert werden. Der Kleinste von Krefft ist der „Tenor W 50 bzw. GW 50“, bereits als Sechskreiser geschaltet und mit fünf Röhren einschließlich EM 11/UM 11 bestückt. Mit dem „Tenor“ vom vorigen Jahr hat er höchstens noch den Namen gemeinsam. Den „Tasso W 50/GW 50“ bezeichnet man als Mittelsuper, denn er besitzt u. a. sieben Kreise, wobei das erste ZF-Filter regelbar mit drei Kreisen ist, einen bemerkenswert guten 5-Watt-Lautsprecher, dreifachen Schwundausgleich, Magisches Auge und eine Kurzwellenlupe. „Domklang W 50“ ist ein Sechsröhren-Siebenkreis-Spitzensuper. Ein sehr schönes, großes Edelholzgehäuse trägt unten die Großsichtskala mit Magischem Auge für UKW, Mittel und Lang, während darüber eine verschiebbare Skala für fünf gespreizte KW-Bänder angeordnet ist, die mittels Kurzwellenlupe auseinandergezogen werden. Der „Fonotischsuper W 50/GW 50“ enthält als Empfänger das Chassis vom „Tasso“, bekam jedoch einen größeren Lautsprecher als dieser. Zur Schallplattenwiedergabe ist unter dem aufklappbaren Deckel ein DIORA-Fonochassis mit Safir-Tonabnehmer eingebaut.



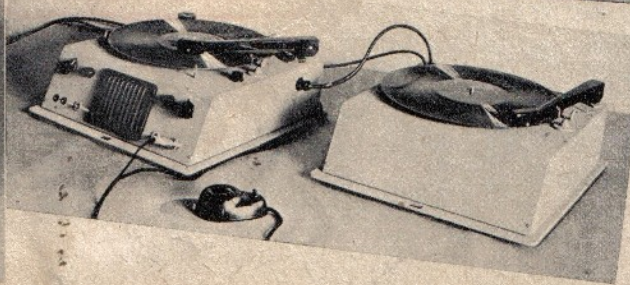
Links: Spulentrommel des Siemens - Spitzensupers

Lembeck-Radio Gerätebau- und Vertriebsgesellschaft, Braunschweig, baut einen Rundfunkempfänger für Wechselstrom unter der Typenbezeichnung LS 345 W DT „Atlantis“. Es ist ein Siebenkreis-Superhet, bestückt mit den Röhren EAF 42, ECH 42, 2 x EAF 42, EL 41, EM 4 und 2 x AZ 41. Die Wellenbereiche, 3 x Kurz, 2 Mittelbereiche und der Langwellenbereich sind durch Drucktasten einzustellen. Für die Wiedergabe wird ein permanentdynamischer Lautsprecher mit einer Ausgangsleistung von 5 Watt und einem Korbdurchmesser von 180 mm verwendet. Der Schwundausgleich wirkt vielfach, und zwar dreimal auf die HF und einmal auf NF. Das gleiche Chassis wird in den Fonosuper „Atlantis“ und in die Musiktruhe „Atlantis“ eingebaut. In diese Geräte kann das von der Firma entwickelte UKW-Vorsatzgerät gesondert eingesetzt werden. Lembeck hat für seinen UKW-Vorsatz eine Super-schaltung entwickelt, die mit den Röhren 3 x EF 42 und EB 41 ausgerüstet ist. Neben dem „Atlantis“ plant Lembeck einen AM/FM-Empfänger, der ähnlich wie der „Atlantis“ aufgebaut ist. Die Bereich-schaltung erfolgt durch Drucktasten. Auf dieses Gerät werden wir noch einmal ausführlich zurückkommen.

Loewe-Opta AG, Berlin und Kronach, stellen den Besuchern der Düsseldorf Ausstellung ein umfangreiches Geräteprogramm vor. Der Einkreiser, den Opta-Berlin schon seit längerer Zeit mit sehr gutem Erfolg verkauft, erhält mit dem Opta 1151 W „Kantate“ einen Nachfolger. Ein eingebauter UKW-Pendler (HF-Vorstufe und Pendelrückkopplungsaudion — siehe FUNK-TECHNIK H. 13, S. 387 — gestattet UKW-Empfang. Da der NF-Teil des Gerateaempfängers reichlich bemessen ist, erhält man eine einwandfreie Wiedergabe. „Sonatine“ Opta 1651 W wird mit Magischem Auge, ohne UKW-Teil und mit Magischem Auge + UKW-Teil geliefert. Der Preis beträgt DM 242,— bzw. DM 272,—. „Sonate“ Opta 2651 W ist ebenfalls ein Sechskreis-Wechselstromsuperhet, der auch mit und ohne UKW-Teil geliefert wird. Auch in diesem Empfänger ist das Pendelrückkopplungsaudion vorgesehen. Der erste von Opta gelieferte AM/FM-Empfänger ist das Gerät „Globus“, ein Sechskreis-Superhet für Wechselstrom, der einen organisch eingebauten UKW-Super mit Diodengleichrichtung enthält. Das Kurzwellenband ist an jedem beliebigen Punkt der Skala durch KW-Lupe zu spreizen. Als Spitzensuper bezeichnet Opta den AM/FM-Empfänger „Atlanta“, der im FM-Teil einen Achtkreis-Super mit Ratio-Detektor enthält. Das sehr große Edelholzgehäuse mit goldfarbenen Metall-Zierleisten gewährleistet eine außerordentlich gute Tonwiedergabe.



Das Teflon B 51, der neue Filmband-Abtaster



„Mentor I“, das neue Schulfunkgerät der Fa. Staudigl

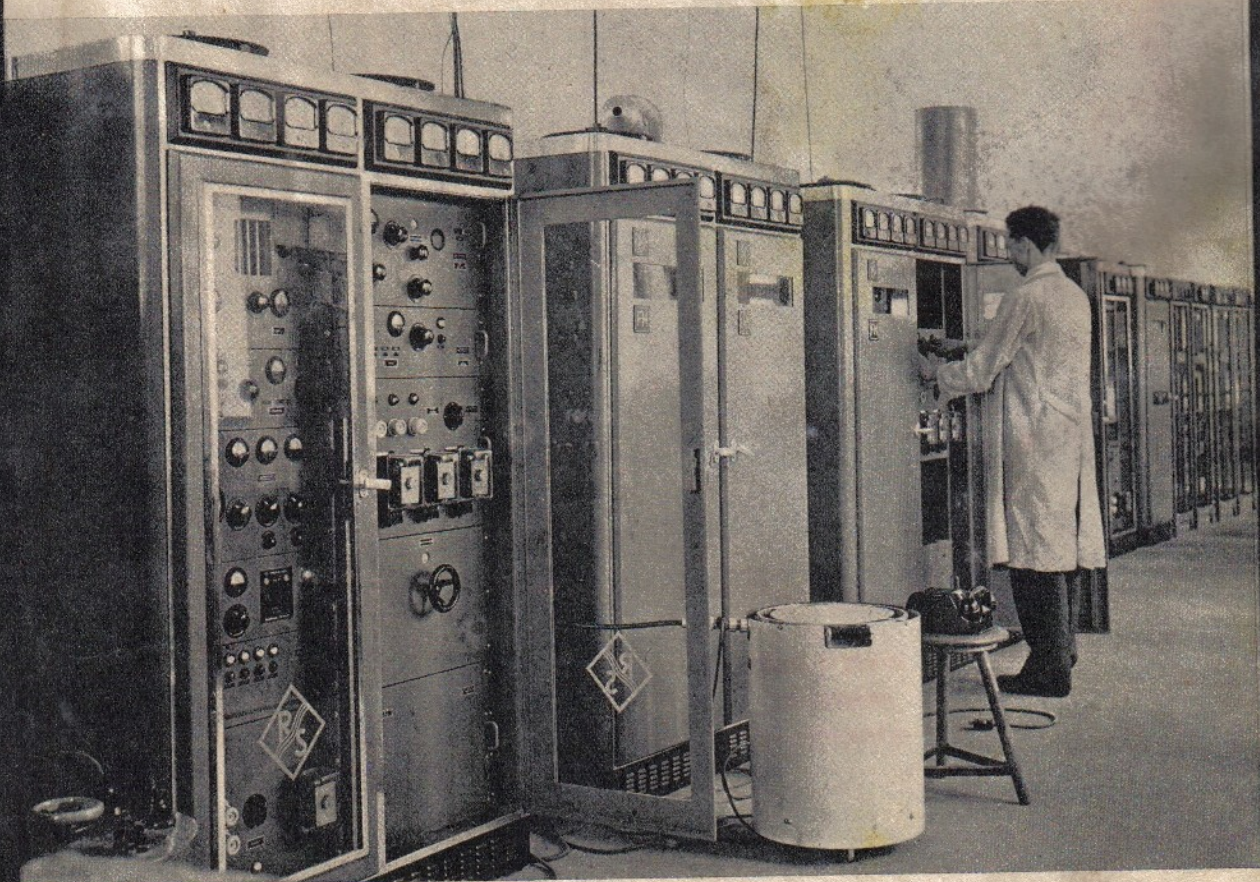
Links: Dimafon-Duplex-Anlage der Assmann GmbH., Bad Homburg

MESSGERÄTEBAU GM BH

MEMMINGEN / Allgäu



MESSGERÄTE
UND ANLAGEN FÜR DIE TONFREQUENZ-
HOCHFREQUENZ- UND DEZITECHNIK



Serienfertigung von frequenzmodulierten
UKW-FM-Sendern bis 10 Kilowatt

Wir stellen aus: Funkausstellung Düsseldorf · Halle 14 · Stand 57/62

Wir stellen aus: Funkausstellung Düsseldorf · Halle 14 · Stand 57/62



ROHDE & SCHWARZ

MÜNCHEN 9 · TASSILOPLATZ 7 · Tel. 4 28 21

Gebrüder Steidinger

ST-GEORGEN SCHWARZWALD



DUAL-PLATTENWECHSLER

spielt vollautomatisch 8-10 Platten 25 cm und 30 cm gemischt. Einknopfbedienung

Chassis-Wechselstrom DM 198.-

Chassis-Allstrom DM 208.-

Schattulle-Wechselstrom DM 315.-

Schattulle-Allstrom DM 325.-

DUAL-Plattenwechsler und DUAL-

Plattenspieler sind ein Verkaufs-Erfolg

ersten Ranges. Wir unterstützen Sie in Ihren Verkaufsbemühungen durch Prospekte, Matern und Diapositive und bitten um Ihre gefl. Anforderung



Dual

PLATTENWECHSLER

★ — ★ — ★

*Achten Sie auf Dual
einen Plattenspieler hat man lange*

Funkausstellung Düsseldorf · Halle 7 · Stand 30

Lumophon-Werke GmbH., Nürnberg, bauen ihre schon seit Jahren bewährte gute Einkreiserschaltung auch 1950/51. Der Gerätetyp 211 wird in vier Ausführungen hergestellt. Der Empfänger ist in der normalen Ausführung mit zwei, in der UKW-Ausführung mit drei Hochleistungsröhren bestückt. Auch der Vierrohren-Sechskreis-Vollsuper wird in vier Ausführungen angefertigt. Die US-Ausführung dieses Typs besitzt einen UKW-Superhet. Als Spitzensuper bringt Lumophon das Modell 561, ebenfalls wieder in vier Ausführungen, heraus. Lumophon erzielt bei der Lösung des UKW-Problems eine recht gute Empfangsleistung, und auch preislich liegen die Geräte sehr günstig. Der Großsuper WD 571 und GW 571 läßt sich nur mit einem getrennten UKW-Zusatzgerät für UKW-Empfang verwenden. Es ist ein Siebenkreis-Super. Eine besonders fein angepaßte Gegenkopplung ermöglicht eine ausgezeichnete Wiedergabe, so daß damit die höchsten Ansprüche an die Tongüte erfüllt werden. Das Chassis ist besonders zum Einbau in Musikmöbel geeignet. Der Luxussuper WD 571/US 2 mit UKW-Bereich ist eine ausgereifte Konstruktion Lumophons, die allen Ansprüchen in bezug auf Trennschärfe und Empfindlichkeit gerecht wird. Für die Tonwiedergabe wurde ein besonders konstruierter Speziallautsprecher in Verbindung mit einer gegengekoppelten kräftigen Endpentode eingesetzt.

Die Firma Metz, Transformatoren- und Apparatefabrik, Fürth/Bay., die besonders durch die gelungene Konstruktion des tragbaren Kleinstbatterie-Superhets „Baby“ bekannt geworden ist, zeigt ein umfangreiches Geräteprogramm 1950/51. Das Metz-„Baby“ wurde unverändert beibehalten (s. FUNK-TECHNIK 8/50, S. 231). Ein Mittelsuper „Capri“, der Vollsuper „Java“, der Spitzensuper „Hawaii“ und der Musikschrank „Philharmonie“ umfassen die Produktion 1950. Darüber hinaus sind ein UKW-Pendel-Audion „UKP“ und ein UKW-Einbauper vorgesehen. Der Vollsuper „Java“ wird wie auch der Mittelsuper „Capri“ in Wechsel- und Allstromausführung hergestellt. „Capri“ hat sieben Kreise, davon zwei abstimmbare. Der Spitzensuper „Hawaii“, ein Achtkreis-Empfänger, hat einen fünffach unterteilten Kurzwellenteil. Die Abstimmung erfolgt über eine besondere Druckknopftastatur mit 14 Tasten. Die Trennschärfe ist außerordentlich groß, wie der Empfänger überhaupt als Spitzensuper allen Ansprüchen sowohl der klanglichen Wiedergabe als auch der Trennschärfe im höchsten Maße genügt. Der gleiche Empfänger ist in dem Musikschrank „Philharmonie“ eingebaut, der entweder mit einem Einfach- oder mit einem Zehnplattenspieler geliefert wird. Auf den Spitzensuper „Hawaii“ werden wir ausführlich in Kürze zurückkommen. Das UKW-Programm der Firma Metz umfaßt — wie eingangs erwähnt — ein Einbaugerät als Pendel-Audion geschaltet und einen UKW-Einbauper. Beide Geräte werden sowohl in Wechsel- als auch in Allstromausführung geliefert.

Die Heliowattwerke — Nora-Radio GmbH. — Berlin-Charlottenburg 4, haben für das Bauprogramm 1951 mehrere Empfänger vorgesehen. Der Einkreis, der Vierkreis-Super und der Kofferempfänger der alten Produktion werden beibehalten (s. FUNK-TECHNIK Bd. 4, [1949], H. 20, S. 600). Neu aufgenommen ist ein hochwertiger Sechskreis-Superhet im modernen Preßgehäuse. Typ GW 654 „Menuett“. Außerdem ist der Apparat für ein einsetzbares UKW-Einbaugerät vorgesehen. Die Wiedergabe ist durch eine Baßanhebung und gehörliche Lautstärkeregelung naturgetreu und kann durch eine zweistufige Tonblende dem persönlichen Geschmack angepaßt werden. Das wahlweise verwendete UKW-Einbaugerät ist mit der Röhre UCF 12 bestückt. „Serenade“, Typ W 654, ist ein Wechselstrom-Sechskreis-Superhet mit Magischem Auge im Edelholzgehäuse. Die übrigen technischen Daten entsprechen dem GW 654. Auch für diesen Empfänger ist ein einsetzbares UKW-Gerät entwickelt, das mit der Röhre ECF 12 bestückt ist. Nora beabsichtigt, voraussichtlich unter dem Namen „Rheingold“ auch noch einen Sechsröhren-Wechselstrom-Super mit eingebautem UKW-Teil zu fertigen.

Das hervorragende Zeichen der Nord-Mende GmbH., Bremen-Hemelingen, ist die Breitbandtechnik mit 8 Kreisen. Ris auf das billigste Gerät sind alle mit der neuen Schaltungsanordnung versehen. Alle Geräte besitzen eine UKW-Eichung und alle Vorbereitungen zur Aufnahme des von uns bereits beschriebenen UKW-Pendlers, so daß der Käufer jederzeit in der Lage ist, den Empfänger mit UKW-Einbaugerät zu erwerben bzw. dies später nachzukaufen. Die Mende-Typen sind: Nord-Mende Super 198, ein Sechskreis-Super im Preßstoffgehäuse, Nord-Mende Achtkreis-Super 225 mit Magischem Auge, Nord-Mende Achtkreis-Super 258 mit Magischem Auge, Nord-Mende Groß-Super 315 GW, Nord-Mende Groß-Super 328 mit 6 gespreizten KW-Bändern. Die Nummernbezeichnungen entsprechen dem Preis.

Die Apparate der Philips Valvo Werke GmbH, Hamburg, verleugnen nicht ihre Herkunft aus einer großen Firma mit internationalen Erfahrungen und technischem Geschick. Der kleinste im Dreibund ist der „Sirius“, ein Sechskreis-Super mit Magischem Auge, eingebaut in einem Philips-Preßstoffgehäuse mit Edelholzmaserung. Der zweite heißt „Jupiter“ und ist wieder ein Sechskreis mit 6 Röhren, er enthält aber neben einer stärkeren NF-Vorröhre einen größeren Lautsprecher. Als Spitzenleistung der neuen Baureihe präsentiert sich der Luxus-Großsuper „Capella“. Zuletzt sei noch auf eine neuartige Fonokombination verwiesen, über die noch näher zu berichten sein wird. Neben dem Apparatprogramm stellt Philips Valvo die gesamte Reihe der Meßgeräte, elektroakustischen Geräte, Verstärker usw. aus sowie auch eine Reihe neuer Röhren, die besonders für die Anforderungen der UKW-Technik entwickelt sind. Die technischen Daten dieser Röhren veröffentlichen wir in einer der nächsten Ausgaben. Es handelt sich um die EF 41 — UF 41, EBC 41 — UBC 41, EF 43 — UF 43, EBF 80 — UBF 80, EF 40, EL 34, EM 34.



Java

6 Kreis- 4 Röhren-Vollsuper
m. u. ohne eingeb. UKW Empfangsteil
3 Wellenbereiche — Gegenkopplung
mit Baßanhebung — physiologische
Lautstärkeregelung — Klangfarben-
schalter — permanent-dynamischer
Lautsprecher — Skalenbeleuchtung —
formschönes Prefestoffgehäuse
Röhrenbestückung:
W: ECH 4, ECH 4, EBL 1, Selengleichr.
GW: UCH 5, UCH 5, UBL 3, Selengleichr.

Capri

7 Kreis- 6 Röhren-Mittelsuper
m. u. ohne eingeb. UKW Empfangsteil
3 Wellenbereiche — Kurzwellen-
mikroskop — magisches Auge —
Bandbreitenregelung — Klang-
farbenregelung durch stufenlose
Veränderung der Gegenkopplung —
Wellenbereichsanzeige — poliertes
Edelholzgehäuse.
W: ECH 42, EAF 42, EAF 42, EM 4,
EL 41, AZ 41
GW: UCH 42, UAF 42, UAF 42, UM 4,
UL 41, UY 41



Hawaii

8 Kreis- 7 Röhren-Spitzenuper
m. u. ohne eingeb. UKW Empfangsteil
Druckknopftastatur mit 14 Tasten —
2 Mittelwellen-, 5 Kurzwellenbänder —
4 Festsender — magisches Auge —
Bandbreiten- u. Klangfarbenregelung
mit optischer Anzeige — Gegen-
taktendstufe 10 W — 8 W-Breitband-
Lautsprecher — hochglanzpoliertes
Edelholzgehäuse
Röhrenbestückung: ECH 42, EBF 80,
EM 4, EF 40, EL 41, EL 41, AZ 12



Philharmonie

Musikschrank
mit 8 Kreis- 7 Röhren-Spitzenuper
m. u. ohne eingeb. UKW Empfangsteil
Druckknopftastatur mit 14 Tasten —
2 Mittelwellen-, 5 Kurzwellenbänder —
4 Festsender — magisches Auge —
Gegentaktendstufe 10 W — 8 W-Breit-
bandlautsprecher — hochglanzpo-
liertes Edelholzschrank
Bestückung: ECH 42, EBF 80, EM 4,
EF 40, EL 41, EL 41, AZ 12
Einfach- oder 10 fach-Plattenspieler.

4 Trümpfe
zur neuen Saison

Metz - Radio



APPARATEFABRIK · FÜRTH · BAY.

Landshut, Roederstein, Spezialfabrik für Kondensatoren, Landshut/Bay., hat ebenfalls aus dem seit 26 Jahren laufenden Fertigungsprogramm in Düsseldorf ausgestellt. Vor allem finden die Rohr-Kondensatoren in normaler und dichter Ausführung sowie die Rohr-Kondensatoren in Kleinstausführung für Kleinstgeräte, Koffer-Empfänger usw. ihre Beachtung. Ein wichtiger Fabrikationsbestandteil der Firma wurden in letzter Zeit auch die Zwergwickel-Kondensatoren für Schwerhörigergeräte, da ja verschiedene Firmen die Fabrikation dieser Geräte in Deutschland aufgenommen haben. Darüber hinaus baut Roederstein Störerschutz-Kondensatoren, Becher-Kondensatoren in normaler und dichter Ausführung, Hochspannungs-Kondensatoren von 1 kV bis 6,3 kV, Motor-Kondensatoren, Kondensatoren für Leuchtstoffröhren und Niedervolt-Elkos.

Die **SABA Schwarzwälder Apparatebau-Anstalt August Schwer Söhne, Villingen-Schwarzwald**, eröffnete im Frühjahr ihre Städteserie mit dem „Triberg“, die nun mit weiteren Namen wie „Villingen“, „Meersburg“ und „Freiburg“ erweitert wird. Die kleinste der Neuschöpfungen, der „Villingen“, wird in Wechsel- und Allstromausführung erscheinen. „Meersburg“ stellt sich bereits in einem schönen, abgerundeten Edelholzgehäuse vor. Es ist dies ein Siebenkreiser mit einer interessanten Neuentwicklung: einem Vierfachbandfilter zwischen Misch- und ZF-Röhre. Noch leistungsfähiger und besser ausgestattet als die beiden obengenannten Modelle ist der **Großsuper „Freiburg“**, der 9 Kreise besitzt, darunter ein Eingangsbandfilter vor der HF-Stufe und danach wieder das Vierfachbandfilter zwischen Misch- und ZF-Röhre. Für die neuen Modelle liefert SABA zwei Einsatzgeräte: das einfachere, ein Zweikreis-Audion, mit dem die Geräte „Villingen“ und „Meersburg“ ausgerüstet werden, und einen besonderen **Supereinsatz**, der für das Modell „Freiburg WUS“ entwickelt wurde. Außerdem steht das von uns bereits mehrfach erwähnte **SABA-UKW-Zusatzgerät** mit eigenem Netzteil für beliebige Empfänger weiter auf dem Programm.

G. Schaub Apparatebaugesellschaft mbH., Pforzheim, zeigt besonders ausgereifte Entwicklungen vom Einkreiser bis zum AM/FM-Spitzensuper. Zum Teil handelt es sich um Weiterentwicklungen bewährter Geräte. Der Einkreiser „Pirrol“, der ja zu den Spitzeneinkreiser des Baujahres 1949/50 gehörte, erhält seine Fortsetzung in der „Pirolette“, bei der ein vollkommen neuer Weg des mechanischen Aufbaues beschränkt wurde. Bei dem „Sonora“ sind die Konstrukteure von der Idee ausgegangen, daß noch immer Orts- bzw. Bezirksempfänger gekauft werden. Sie vergrößerten nun den Einkreiser durch einen UKW-Teil. Um das Gerät möglichst preiswert zu gestalten, hat man einen Pender verwendet. Der Sechskreis-

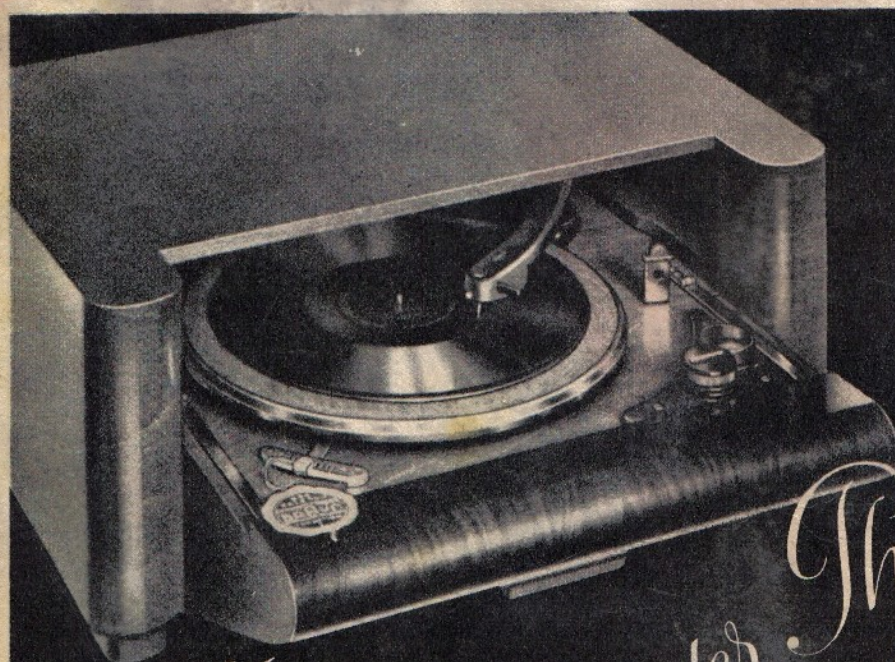
Superhet „Regina“ ist die Weiterentwicklung des „Topas“. Es ist bei dem neuen Apparat das Hauptgewicht auf eine weitere Steigerung der Niederfrequenzqualität gelegt worden, um sie der Güte des UKW-Empfangers anzupassen. Auch der „Kongreß 52“ wurde mit dem Ziel entwickelt, einen möglichst preiswerten Sechskreis-Superhet zur Verfügung zu stellen. Der **Weltsuper 52 U (WS 52 U)**, eine Nachfolgekonstruktion des WS 52, ist ein kombinierter AM/FM-Empfänger, bei dem besonders auf eine leichte und einfache Bedienbarkeit Wert gelegt wurde. Den Mittelwellenbereich hat man ebenfalls unterteilt, wie auch das Kurzwellenband von 16 bis 26 und von 30 bis 52 m aufgeteilt wurde. Der UKW-Empfänger ist ein Achtkreis-Super mit Ratio-Detektor. Der FM/AM-Super „Smaragd“, ein Gerät, das in Leistung und Empfindlichkeit im AM-Teil (KML) den Daten der anderen Sechskreis-Superhets entspricht, enthält außerdem einen Achtkreis-FM-Superhet. Außerdem bringt Schaub ein UKW-Vorsatzgerät **UZ 51** heraus; Schaltung: Pender auf der ZF 16,8 MHz, bestückt mit 2x UCH 71 und einem Selengleichrichter.

Siemens & Halske, Berlin, Erlangen und Karlsruhe, startet sein diesjähriges Rundfunkprogramm unter der Bezeichnung „Qualitätsserie 51“ und bietet damit jedem Hörer, dessen Ansprüche ein gewisses Mindestmaß überschreiten, ein passendes Gerät. Das Programm ist auf Vollsuper beschränkt. Bei den kleineren Typen kann ein UKW-Vorsatz vorgeschaltet werden, während beim Groß- und Spitzensuper die UKW-Teile bereits fest eingebaut sind. Der **Spezialsuper 51 SB, 502 W/GW**, ist ein Sechskreis-Fünfröhren-Super in schwarzem Preßstoffgehäuse. Der **Siemens-Qualitätssuper 51 SH 607 W** hat ein Kurzwellenband-Mikrometer, mit dessen Hilfe jedes einzelne der 6 Kurzwellenbänder auf das Zwanzigfache gespreizt werden kann. Beide Geräte können zusätzlich mit Hilfe des Siemens-UKW-Vorsatzes auch für UKW-Empfang eingerichtet werden.

Der **Großsuper 51 SH 705 W** ist bereits mit einem UKW-Empfangsteil ausgestattet. Durch die Verwendung von Spezialröhren für UKW und die gleichzeitige Ausnutzung der übrigen Röhren für die AM/FM-Bereiche ergibt sich die Möglichkeit, alle Vorteile des FM-Rundfunks mit wirtschaftlich günstigem Aufwand auszunutzen.

Mit 6 Verstärkerstufen, 8 AM- und 10 FM-Kreisen ist der **Spitzensuper 51 SH 906 W** ausgerüstet, wodurch sich eine außerordentliche Empfindlichkeit und hohe Trennschärfe ergeben. Zwei bestens aufeinander abgestimmte Lautsprecher und eine Hochleistungs-Endpentode (EL 12) geben dem Gerät eine wundervolle Tonqualität und Klangfülle.

Die **Siemens-Schatulle Super SB 700 W** ist der alten Kammermusiktube nachgebildet. Sie erfüllt alle Ansprüche, auch die des verwöhntesten Musikliebhabers. In dieses Gerät kann ein UKW-Supereinsatz nachträglich eingebaut werden.



BRAUN

Phonotechnik

Meisterwerke der

MAX BRAUN · FRANKFURT AM MAIN

BRAUN-Tonarm „Magnetic“ DM 22.-
Mit Entlastungsfeder

BRAUN-Phonochassis „666“ W. DM 69.-
Einbauchassis mit vollautomatisch. Abstimmung

BRAUN-Tischlaufwerk LL 49 W. DM 159.-
Formvollend., bewährt. Plattenspieler-Modell

BRAUN-Schranklaufwerk SL 51 W. DM 298.-
Formschön. Schrankmodell, beste Ausstattung

Aufpreis für Allstrom-Ausführungen DM 10.-

Fordern Sie unsere Spezial-Prospekte!

MÜNCHEN

EMPFÄNGERSERIE 1950/51

BRAUN-SUPER 560 W

5 Röhren — 6 Kreis — Vollsuper für Wechselstrom
 Formschönes Bakelitegehäuse, 3 Wellenbereiche (Kurz, Mittel, Lang) permanent-dynamischer Lautsprecher 3,5 Watt, doppelter Schwundausgleich, variable Tonblende, Flutlichtskala, Anschluß für 2 Lautsprecher und Schallplattenübertragung, umschaltbar: 110/125/220/240 Volt.
 Gehäuseabmessungen: ca. 41,7 x 30,6 x 19,8 cm.
 EB-Röhrensatz: ECH 42, EAF 42, EAF 42, EL 41, AZ 41.

BRAUN-GROSS-SUPER 860 W (AM/FM)

6 (UKW 8) Röhren — 6 (UKW 8) Kreis — Super
 Hochglanzpoliertes Nußbaum Edelholzgehäuse, magisches Auge, 5 Wellenbereiche (Mittel, Lang, Kurzwellen I, Kurzwellen II und UKW) permanent-dynamischer Lautsprecher 6 Watt, beleuchtete Groblichtskala, doppelter Schwundausgleich, variable Tonblende, optischer Wellenbereich-Anzeiger, Anschluß für 2 Lautsprecher und Schallplattenübertragung, umschaltbar: 110/125/220/240 Volt.
 Gehäuseabmessungen: ca. 52 x 33 x 30 cm.
 EB-Röhrensatz: ECH 42, EF 41, EF 42, EB 41, EBF 80, EL 41, EM 4, AZ 11

BRAUN-PHONO-SUPER 950 WN

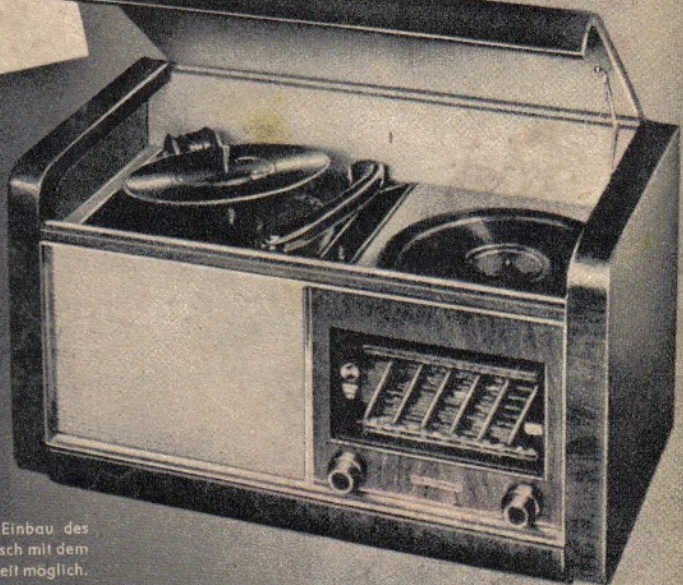
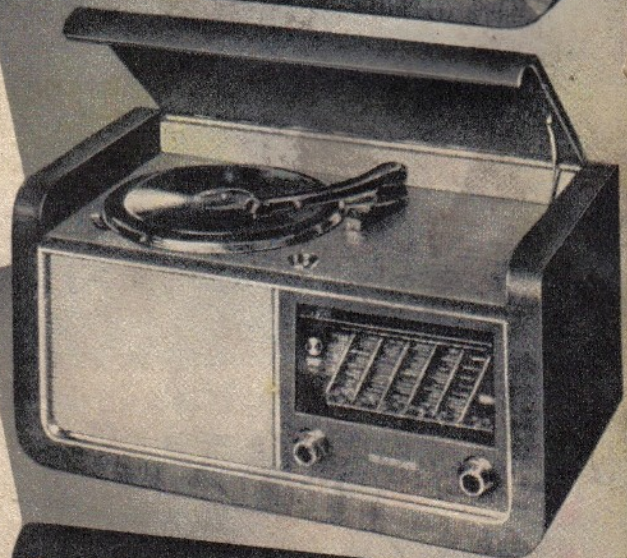
6 Röhren — 7 Kreis — Super mit eingebautem Schallplattenspieler
 Formschönes hochglanzpoliertes Nußbaum Edelholzgehäuse, 4 Wellenbereiche (Lang, Mittel, Kurzwellen I, Kurzwellen II) permanent-dynamischer Lautsprecher 8 Watt, große beleuchtete Vollsicht-Glasskala, optischer Wellenbereich-Anzeiger, doppelter Schwundausgleich, Anschluß für 2 Lautsprecher, magisches Auge, Bandbreitenregelung kombiniert mit Tonblende, umschaltbar: 110/125/220/240 Volt.
 Gehäuseabmessungen: ca. 66 x 35,5 x 34,5 cm.
 EB-Röhrensatz: ECH 11, EBF 11, EF 12, EL 12, EM 11, AZ 12.

BRAUN-PHONO 950 WL

das gleiche Gerät wie vor in Luxus-Spezialausführung.

BRAUN-PHONO-SUPER 960 WL

6 Röhren — 7 Kreis — Super mit eingebautem 10-Plattenwechsler
 Hochglanzpoliertes Nußbaum Edelholzgehäuse, magisches Auge, 4 Wellenbereiche (Lang, Mittel, Kurzwellen I, Kurzwellen II) permanent-dynamischer Lautsprecher 8 Watt, Vollsicht-Glasskala, optischer Wellenbereich-Anzeiger, doppelter Schwundausgleich, Anschluß für 2 Lautsprecher, Bandbreitenregelung kombiniert mit Tonblende, umschaltbar: 110/125/220/240 Volt.
 Gehäuseabmessungen: ca. 71 x 41 x 38 cm.
 EB-Röhrensatz: ECH 11, EBF 11, EF 12, EL 12, EM 11, AZ 12.



Die Typen 560, 950 und 960 werden mit oder ohne UKW-Einbau-Aggregat geliefert. Nachträglicher Einbau des Aggregates, welches organisch mit dem Gerät verbunden ist, jederzeit möglich.

MAX BRAUN FRANKFURT-M



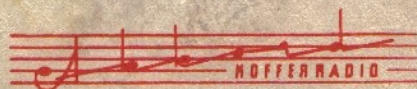
sind tonangebend!



- Für Batterie- und Allstrombetrieb gleichzeitig verwendbar
- Vorzügliche Leistung und Klangfülle
- Handlich und klein
- Massives Sperrholzgehäuse mit Leder oder Kunstleder überzogen
- Ausknöpfbare Rahmenantenne
- Bequem in der Tragetasche mitzuführen

PREISE:

in Luxus-Ausführung	in Standard-Ausführung
DM 258,- o. B.	DM 208,- o. B.
Tasche hierzu DM 36,-	Tasche hierzu DM 19,50



GERÄTEBAU A. JÄGER & SÖHNE
OFFENBACH AM MAIN · BIEBER

Zu erwähnen sei noch der Autosuper 51 SB 601 AB, der in ein Empfangsteil, ein Stromverbrauchsteil und einen Lautsprecher aufgeteilt ist. UKW-Einsatzgeräte, Typ U 2 W bzw. U 4 GWt, haben wir ausführlich in der FUNK-TECHNIK H. 13, S. 389, besprochen.

Neben dem umfangreichen Geräteprogramm zeigt Siemens & Halske Antennenmaterial (s. u. a. FUNK-TECHNIK, Bd. 5 [1950], H. 14, S. 444), Störschutzmittel und Bauelemente sowie elektroakustische Anlagen. Besonders erwähnenswert wären bei den Bauelementen noch die Styroflex-Kondensatoren, die sich besonders für HF- und ZF-Kreise eignen. Die Elektrolytkondensatoren wurden im Raumbedarf um etwa 70 % verringert.

Die elektrotechnische Fabrik Rudolf Staudigl, Darmstadt, die besonders durch ihre Schulfunkempfänger bekannt geworden ist, zeigt in Düsseldorf ihre ausgereiften Entwicklungen. Die Empfänger Standard 561 W und Studio I 569 W haben sich gegenüber den bekannten Ausführungen nicht wesentlich geändert. Auch der Empfänger „Trautheim“ wird unverändert in der neuen Produktion weitergeführt. Das Gaststättengerät „Interpret I“, das wir schon in Heft 7 (1950) der FUNK-TECHNIK, S. 217/18, beschrieben haben, wurde in einer Neuausführung — Interpret II — weiterentwickelt. Dieses Gerät hat jetzt eine kontinuierliche Klangregelung, getrennt für Höhen und Tiefen, abschaltbare Gegenkopplung, eingebauten Mehrfach-Plattenspieler für 25- und 30-cm-Platten und Anschlüsse für Magnetongeräte (Aufnahme — Wiedergabe). Alle Eingänge sind über- bzw. einblendbar. Der Preis wird mit DM 2240,- angegeben. Auf der Düsseldorfer Funkausstellung wird erstmalig die Schulfunkgeräte-Serie „Mentor“ gezeigt, und zwar das Gerät „Mentor I“ mit Abspielgerät für Schallband und das Gerät „Mentor II“ mit Abspiel-einrichtung für Schallband und Plattenspieler.

Einen besonderen Anziehungspunkt der Funkausstellung wird der Stand der Firma TEF I-Apparatebau Dr. Daniel K. G., Porz, Bez. Köln, darstellen, die zum erstenmal ihr neues Schallbandverfahren zeigt. Der Entwicklungsgedanke dieses Gerätes liegt bereits 20 Jahre zurück. Die Firma hat ihre Rundfunkgeräteproduktion eingestellt und wird in Zukunft nur noch das Tefifon B 51 herstellen. Die Bandgeschwindigkeit wurde mit 45,6 cm/sec festgelegt. Der Tonfrequenzumfang entspricht dem einer guten Schallplatte. Der entscheidende Fortschritt gegenüber dem bisherigen Entwicklungsstand ist die Form der Schallbandkassette, wodurch beim Auflegen im Gegensatz zum Magnettonband keinerlei Schwierigkeiten entstehen. Es kann genau so leicht wie das Ingangsetzen einer normalen Schallplatte vorgenommen werden. Das entscheidende Wort bei der Einführung des Schallbandes werden aber die Fachleute zu sprechen haben, in deren Händen die Repertoiregestaltung liegt. Als Richtpreis ohne jede Verbindlichkeit werden für das Chassis der Abspielvorrichtung DM 230,-, für einen Schallfilm mit Kassette je nach Länge und Inhalt zwischen DM 12,- und 20,- berechnet. Auf das Verfahren werden wir noch näher eingehen.

Telefunken, Berlin und Stuttgart, hat sehr spät das Geheimnis gelüftet, so daß man nur in großen Zügen einen Vorbericht über das Apparateprogramm geben kann. „SK 50“, ein Vierkreis-Zweiröhren-Apparat mit Selen-Trockengleichrichter eröffnet den Reigen. „Capriccio 50“, ein Allstrom-Sechskreis-Vierröhren-Superhet mit drei gespreizten KW-Bereichen, wird einmal mit, einmal ohne UKW geliefert. Im UKW-Teil ist ein Dreikreis-UKW-Super eingebaut. „Operette 50“, der Nachfolger der ausgereiften Konstruktion, die sich schon in der ersten Hälfte 1950 einen recht großen Marktanteil erobert hat, wird in Zukunft auch mit einem eingebauten Sechskreis-UKW-Super hergestellt. Die „Operette“ mit UKW scheint in Wechsel- und Allstromausführung auf den Markt gebracht zu werden. Auch der Siebenkreis-Fünfröhren-Super „Opus 50“ ist ein Nachfolgergerät einer sehr bewährten Telefunken-Konstruktion. Der Empfänger wird in Wechsel- und Allstromausführung geliefert und auch mit einem UKW-Teil, und zwar einem Achtkreis-Superhet, hergestellt. Das Spitzengerät ist der „T 5000“, ein Achtkreis-Zehnröhren-Superhet, mit zwei Mittelwellen- und drei KW-Bereichen, von denen das 16-, 19-, 25-, 31-, 41- und 49-m-Band gespreizt sind. Als UKW-Teil wird ein Neunkreis-UKW-Superhet verwendet.

Die Tonfunk-GmbH., Karlsruhe/Baden, entwickelte den im Mai herausgekommenen Empfänger „Violetta“ (s. FUNK-TECHNIK Bd. 5 [1950], H. 12, S. 359) weiter und bringt ihn unter der Bezeichnung „Violetta UKW“ mit einem UKW-Teil heraus, unter der Bezeichnung „Violetta P“ in schwarzem Preßstoffgehäuse. „Violetta II“ ist das gleiche Gerät, jedoch in einem Edelholzgehäuse. Der „Meisterklang“ ist ein AM/FM-Empfänger mit 8 bzw. 9 Kreisen. Zum leichteren Aufsuchen der KW-Stationen ist ein KW-Mikroskop vorgesehen.

Wobbe Radio GmbH., Rendsburg, erscheint zur Funkausstellung mit zwei Typen. Ein drittes Modell befindet sich zur Zeit noch in der Entwicklung. Gezeigt wird der Typ „Notar“, ein Sechskreis-Fünfröhren-Super, zum Preis von DM 225,- und das Modell „Senator“ mit einem entsprechend größeren Gehäuse und einem größeren Lautsprecher zum Preis von DM 285,-. Für beide Geräte ist ein besonderer UKW-Einsatz vorgesehen. Im Herbst soll dann der Spitzensuper „Präsident“ ausgeliefert werden, der als Luxus-Super für AM/FM vorgesehen ist.



RÖHREN

MEIN LIEFERPROGRAMM
UMFASST ALTE UND NEUE
TYPEN DER FABRIKATE

TELEFUNKEN

PHILIPS
SIEMENS
AEG
TE-KA-DE
OPTA
LORENZ
MAZDA
TUNGSRAM
FOTOS
VISSEAU
FIVRE
ERICSSON
GEN.-ELECTRIC
RCA
SYLVANIA
MARCONI

IN ORIGINAL- ODER RSD-
GARANTIEVERPACKUNG
PREISLISTEN DURCH
RÖHRENSPEZIALDIENST

ING.-BÜRO G. WEISS

FRANKFURT-MAIN
HAFENSTRASSE 57 · TELEFON: 736 42
TELEGRAMM: RÖHRENWEISS

Rekord-Umsatz:

16 LUXOR-MAGNEPHON-TRUHEN

verkauft bereits in der kurzen Zeitspanne von Mai bis Juni 1950 das Fachgeschäft Gebr. Augustin, Hamburg, Neuer Wall!

„Der magische Draht“

RADIO-PHONO-DRAHTTON

Kombination

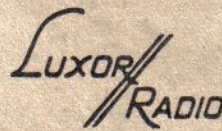
ideal für Großkaufleute, Rechtsanwälte, Schauspiel-
spieler, Sänger, verwöhnte Musikfreunde, u. a.
zum Rollenstudium, als Diktiergerät usw.

Das „Klein-Studio“

zur Errichtung eines eigenen Musikarchivs

Ein techn. Wunderwerk in eleganter, hoch-
glanzpolierter Truhe aus schwedischem Edelholz

- 7-Röhren-Hochleistungs-Tasten-Super
- Präzisions-Plattenspieler
- Drahtton-Gerät für Aufnahme und Wiedergabe
- 2 Lautsprecher
- Mikrofon mit Saugnäpfchen
- Anschluß für separate
Lautsprecher-Übertragung und Haustelexie



für hohe Ansprüche!

Der Publikums-Magnet bei vielen namhaften Fachgeschäften u.
auf der Funkausstellung Düsseldorf, Rheinhalle, AUSTROTON-Schallplatten-Stand Nr. 40

Wir richten autorisierte Verkaufsstellen ein!

GENERAL-IMPORTEURE:

ANGLO-CONTINENTAL-EXPORT G. M. B. H. • Hamburg 36 • Kaufmannshaus



NEU! RP 270

Jetzt können Sie
bestellen!

Röhrenprüfgerät RP 270

Das langersehnte moderne Ladentischgerät.
Einfache Bedienung auch für ungeschultes
Personal. / Rasche Brauchbarkeitsprüfung
beliebiger in- und ausländischer Röhren.

NEUBERGER

FABRIK ELEKTRISCHER MESSINSTRUMENTE

MÜNCHEN 25

Funkausstellung Düsseldorf · Halle 17 · Stand 164a

Verkaufserfolge erzielen Sie wieder

mit der neuen

Lumophon

-Serie 1950/51

Modell 211 ein äußerst leistungsfähiger Fernempfänger
Wechselstrom- und Allstromausführung
mit und ohne UKW-Teil
Kurz-, Mittel- und Langwellenbereich

Modell 461 6-Kreis-Super, mit und ohne UKW-FM-Super
(6 zusätzliche Kreise auf UKW)
Wechselstrom- und Allstromausführung
Empfindlichkeit und Klanggüte überragend

Modell 561 wie vorstehend, jedoch mit mag. Auge

Modell 571 7-Kreis-Super
ein Repräsentant seiner Klasse
Wechselstrom- und Allstromausführung

Modell WD 571 US 2 als kombinierter FM/AM-Super
(8 zusätzliche Kreise auf UKW)
vollwirksame Störbegrenzung und
Spezialgleichrichtung bei FM

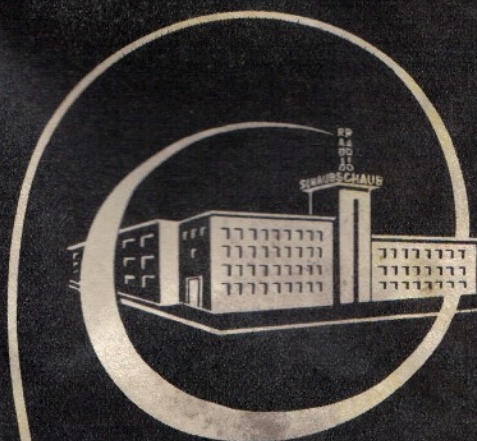
LUMOPHON-RADIO seit 30 Jahren

Zur Deutschen Funkausstellung in Düsseldorf · Halle 17 · Stand 156 162



LUMOPHON-WERKE G. M. B. H.
Nürnberg-O · Schloßstraße 62-64

SCHAUB



Wir verweisen auf unser neues
Geräteprogramm.

Prospektmaterial steht Ihnen beim
Fachhandel zur Verfügung.

25 JAHRE SCHAUB-RADIO



LORE ZÄGER

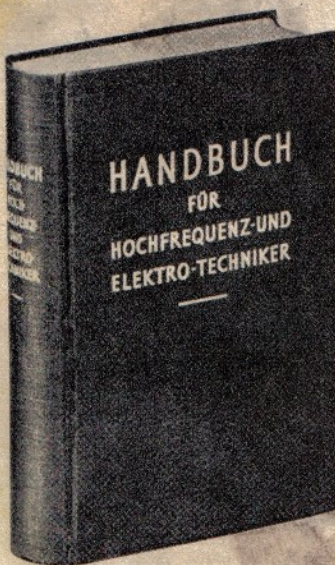
P F O R Z H E I M

Aussteller-Verzeichnis

Um unseren Lesern einen Überblick über die Deutsche Funkausstellung Düsseldorf 1950 zu geben, veröffentlichen wir nachstehend ein Verzeichnis der Aussteller, die sich auf Grund des uns vom Messeamt Düsseldorf zur Verfügung gestellten amtlichen Materials und der uns aus Kreisen der Industrie zugegangenen Mitteilungen bis Redaktionsschluß feststellen ließen.

	Halle	Stand
Aerophon - Radio - Werk J. Paar , Garmisch - Partenkirchen/Obb. • Rundfunkempfänger	8	20
Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft AG. , Bln.-Grünwald, Hohenzollerndamm 150 • Rundfunkempfänger	14	45/46
Anders & Co. KG. , Gauting b. München, Ammersee-straße 12 • Auto- und Heimempfänger, Bauelemente	16	135
Apparatebau Backnang GmbH. , Star-Radio, Backnang-Neuschöntal, Postfach 80 • Rundfunkempfänger	15	78
Wolfgang Assmann GmbH. , Bad Homburg v. d. H., Industriestr. 5 • Diktiergeräte	15	85
Ludwig Baugatz , Kondensatorenfabrik GmbH., Berlin-Neukölln, Knesebeckstr. 136/138 • Kondensatoren für Stark- und Schwachstromtechnik	15	83
Theodor Becker & Co. , Metallwarenfabrik, Neheim-Hüsten I, Apothekestr. 10 • Schallplattenständer, Fonozubehör, Fonotruhen, Tischplattenspieler	17	149
Beck & Schweer , Werkstätten für Stilmöbel, Düsseldorf, Talstr. 15/17 • Tonmöbel	17	147
Beyer GmbH. , Heilbronn, Bismarckstr. 107 • Mikrofone, Meßtelefone, Lautsprecher-Kombinationen	15	105
Blaupunkt-Werke GmbH. , Berlin-Wilmersdorf, Forckenbeckstr. 9/13 • Rundfunkempfänger	16	108/109
Walter Böneker , Springe/Hann. • Radiotische, Fonoapparate u. Zubehör	RH	1a
Robert Bosch GmbH. , Stuttgart, Forststr. 9 • Kondensatoren	8	19
Roland Brandt, Ges. für Radiotelefonie , Berlin SO 36, Köpenicker Str. 154 • Rundfunkgeräte	4	35
Walter Brandt GmbH. , Fabrik elektro-phys. Apparate, Leopoldstal-Lippe • Kondensatoren, Batterieladegeräte, Transformatoren, Geräte für die Fernmeldetechnik	RH	17
Max Braun , Spezialfabrik für Rundfunk- und Fongeräte, Frankfurt/Main, Idsteiner Str. 91 • Rundfunk- und Fonogeräte	16	122/125
Bremer Möbelindustrie AG. Herzog & Co. , Bremen, Neustadtswell • Gehäuse	17	148
J. Carstens & Co. , Element- und Batteriefabrik, Hamburg 20, Meldorfer Str. 11 • Trockenbatterien, Anodenbatterien, Elemente	RH	16
C. Conrady , Nürnberg 2, Postfach 72 • Radio-Schichtwiderstände, Drahtwiderstände, Ocelit-Widerstände, Grafitanoden für Radioröhren	17	146
Constanta, Kauderer & Co. , Kirchheim-Teck, Dettinger Straße 84/86 • Rundfunkeinzelteile, Schichtpotentiometer, Schichtwiderstände, Niedervolt-Elkos	16	117
Continental-Rundfunk GmbH. , Osterode (Harz), Lasfelder Str. 4 • Rundfunkempf., Musiktruhen, Lautspr.	4	37a
Dau & Co. , Nagold (Württ.) • Einzelteile für Rundfunkgeräte	RH	15
Deutsche Austrophon-Gesellschaft , Hamburg 36, Große Bleichen 31 • Rundfunkgeräte, Plattenwechsler, Schallplatten, Nadeln, Bandgeräte	RH	10
Deutsche Edelstahlwerke GmbH. , Krefeld, Gladbacher Straße 578 • Magnete und Sinterwerkstoffe	41	4
Deutsche Grammophon-GmbH. , Hannover, Podbielski-straße 76 • Schallplatten, Musikübertragungsgeräte und Fonozubehör	40	4
Diora Gerätebau Neif & Co. , Neustadt (Odenw.) • Plattenspieler und Fonochassis	100	15
Drägerwerk Heinrich & Bernhard Dräger , Lübeck, Moislinger Allee • Elektrolytkondensatoren	164b	17
Draht-Isolierwerk Heermann , Hohenlimburg (Westf.), Postfach 37 • Spulen mit isolierten Kupfer- und Widerstandsdrähten	84	15
Drei-S-Werk, Fr. Reingruber KG. , Schwabach/Bay. • Schallplattennadeln	116	16
Joh. Duven GmbH. , Möbelwerk, Haan (Rhld.), Diekerstraße 74 • Tonmöbel	71	14
Egon Echt , Essen-Steele, Plümers Kamp 3 • Fono-schränke aus eigener Fertigung	138	16
Electrica , Fabrik elektr. Apparate, Berlin-Steglitz, Tel-towkanalstr. 1/4 • Kondensatoren für Rundfunk- und Fernmeldetechnik, Entstörungsgeräte	14	50
Electroacoustic GmbH. , Kiel, Westring 425/429 • Elektroakustische Anlagen und Geräte, Plattenwechsler, Tonabnehmer	RH	9

	Halle	Stand		Halle	Stand
Elektro-Apparatefabrik J. Hünigle KG., Königfeld (Schwarzwald) • Rundfunkempfänger	15	104	Graupner & Doerks, Spezialfabrik für drahtgewickelte Widerstände und Spulen, Wiesthal (Spessart), Kr. Loh am Main • Drahtwiderstände, Netztransformatoren, Drosseln, Rundfunkspulen	16	141
Electrola GmbH., Berlin-Wilmersdorf, Barstr. 57 • Kofferapparate, Plattenwechsler, Musikplatten u. Zubehör	16	127	Grundig Radio-Werke GmbH., Fürth/Bay., Kurgartenstraße • Rundfunkempfänger, Reiseempfänger, Musikschränke, UKW-Empfangsteile und Zusatzgeräte	16	139/140
Elektronik Labor GmbH., Düsseldorf, Birkenstr. 8 • Verstärker, Mikrofone, Lautsprecherkombinationen	14	51	Hagenuk, Hanseatische Apparatebau-Anstalt Neufeldt & Kuhnke GmbH., Kiel, Westring 431-451 • Rundfunkempfänger, Verstärker, Lautsprecher, Mikrofone, Auto-super, 30-W-Sender-Empfänger	RH	4
Max Engels, Wuppertal-Barmen, Friedrich-Engels-Allee Nr. 316 • Antennen und Rundfunkzubehör	17	157	Hamburger Batteriefabrik Otto Gross „Habafa“, Hamburg 19, Eppendorfer Weg 95 • Anoden- und Heizbatterien, Elemente, Beleuchtungsbatterien	14	80
Feho-Lautsprecherfabrik GmbH., Remscheid-Bl., Lempstraße 24 • Lautsprecher, Rund- u. Richtstrahler	8	23	Wilhelm Harting, Fabrik für Elektrotechnik und Mechanik, Minden/Westf., Simeongiacis 24 • Gemischtplattenwechsler	17	166a
Felten & Guillaume, Carlswerk AG., Köln-Mülheim, Schanzenstr. 24 • HF-Sendekabel, HF-Empfangskabel, HF-Schaltleitungen, Fernmeldekabel mit Rundfunkherz, isolierte Leitungen, kunststoffisolierte Leitungen, Fernmeldeleitungen, Radioschnüre, Antennenlitze, Spulen, Ringübertrager, Kondensatoren, elektr. Meßgeräte	1	44a	Heco-Funkzubehör, Hennel & Co. KG., Schmitten (Taunus), Königsteiner Str. 81 • Lautsprecher	14	54
Fernmeldetechnisches Zentralamt, Darmstadt, Rheinstraße 110 • Verstärkeramt, Drahtfunksendeamt und Empfangsstellen, Funkentstörungsdienst, Rheinfunk und sonstige bewegliche Landfunkdienste, Küstenfunkdienst, Überseefunkfernsprech- und Telegrafendienst, Dm- u. UKW-Funkdienst, Funkwetterdienst, möglicherweise auch Bildtelegrafie	7	34a	Heniton Lautsprecher GmbH., Bad Homburg v. d. H., Luisenstr. 26 • Lautsprecher, Zubehör, elektroakustische Werbegeräte	14	67
Raimund Finsterhölzl, Elektrotechn. Spezialfabrik Ravensburg (Württ.), Friedenstr. 17 • Bauelemente für Licht-, Signal-, Funk- und Fernmeldeanlagen	15	101	Richard Hirschmann, Fabrik für Radioteile, Kunstharzpreßwerk, Eblingen/Neck., Ottilienstr. 17/17a • Antennenmaterial, Radiozubehör, Kunstharzpreßteile	14	47
Formholz-Preßwerk Romen GmbH., Amberg Opf., Bayreuther Str. 33 • Nahtlose Lautsprechermembranen und Zubehör	16	129	Hochfrequenz-Isolatoren Ges. mbH., Göttingen, Egelsberg 24 • Kinoverstärker, Musikschränke, Werbeprojektoren, Nachhallgeräte	17	165
Frako-Kondensatoren und Apparatebau GmbH., Tenningen/Baden • Rundfunk-Kondensatoren	14	68	Ing. Kurt Hoffmann, Elektromeßwerkzeuge, Köln, Meister-Gerhard-Str. 16 • Rundfunkstörerschutz, Drahtwiderstände, Spulen und Rundfunkeinzelteile	16	115
Funk-Schall, Gesellschaft für Hochfrequenztechnik, Ulm/Donau; Eisingen • Drehkondensatoren, Lautsprecher, evtl. Empfänger	16	120	Dipl.-Ing. A. Cl. Hofmann & Co., Berlin SO 36, Köpenicker Str. 145 • Drucktastenwähler für Rundfunkgeräte, Störerschutz	16	132
Funktechnische Werke Möst & Henning, Füssen; Ohningen, Wolfenstr. 2 • Radioapparate, Kleinsuper, Drahtlongeräte	17	155 163	Karl Hopt GmbH., Radiotechn. Fabrik, Schörzingen b. Rottweil • Drehkondensatoren m. Luft- u. Festdielektrikum, Kurzwellendrehkondensatoren und Schalter	16	131
Geko-Möbelfabrik Gerhard Kopprasch, Beuel-Bonn, Südstr. 40-42 • Fonoschränke (Tonmöbel)	16	128	Hydrawerk AG., Berlin N 20, Drontheimer Str. 32/34 • Kondensatoren für die Radio-, Schwachstrom- und Starkstromtechnik	7	32
Graetz KG., Altena/Westf., Westiger Str. 62 • Rundfunkempfänger	8	26	Ilse-Möbelwerke GmbH., Uslar in Hann. • Musikschränke, fahrbare Musiktruhen, Musikbarschränke, Plattenspielschränke, sämtl. mit Einbau von Radio-	7	31



Herausgeber CURT RINT
 Chefredakteur der FUNK-TECHNIK
 DIN A 5 - 800 Seiten
 in Ganzleinen gebunden DM-W 20,-

2. unveränderte Auflage

DAS NACHSCHLAGEWERK FÜR DEN ELEKTRO- UND RADIOFACHMANN

Ein in seiner Art einzig dastehendes Fachbuch für Beruf und Studium, wie Sie es sich schon lange wünschen! Alle Fragen auf dem großen Gebiet der Hochfrequenz- und Elektrotechnik, sei es in der Rundfunk-, Fernmelde- oder Starkstromtechnik oder in den verschiedenen Nebengebieten, wie Tonfilm, Elektroakustik, Isolierstoffe und Lichttechnik, werden erschöpfend behandelt. Reichhaltiges Zahlen-, Tabellen- und Formelmaterial sowie 646 Abbildungen vervollständigen den wertvollen Inhalt.

So urteilt die Fachwelt:

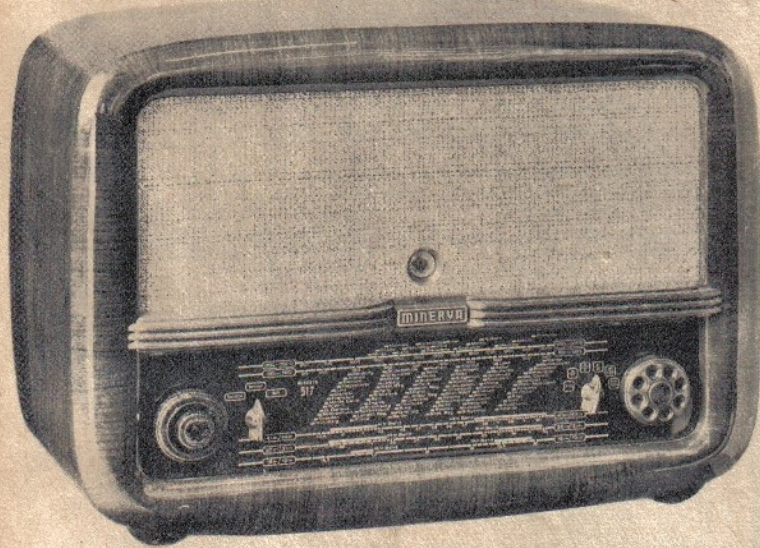
... Das Buch fand sowohl bei den Herren Dozenten als auch bei uns Studenten volle Anerkennung. Die Stückzahl möge Ihnen als Beweis dienen. Da das neue Semester am 3. Oktober 1950 beginnt, bitte ich Sie, 72 Expl. „HANDBUCH“ so abzuschicken, daß sie bestimmt Anfang Oktober zu unserer Verfügung stehen.“
 STAATLICHE INGENIEURSCHULE, Esslingen a. N., vom 28. 7. 1950

... Das Handbuch ist das ideale Nachschlagewerk für alle Hochfrequenztechniker und für jeden, der sich beruflich oder aus privater Liebhaberei mit Hochfrequenztechnik beschäftigt. Es wird schnell zu einer unentbehrlichen Stütze. Dieses Werk, das schon so kurz nach seinem Erscheinen mit ruhigem Gewissen in die Reihe der Standardwerke eingeordnet werden kann, darf jedem Interessenten wärmstens empfohlen werden.“
 RUNDFUNK PRESSEDIENST, Hamburg, Nr. 3 1-2 v. 9. 3. 1950

... Es ist dem Herausgeber des Handbuches gelungen, zur Bearbeitung der einzelnen Abschnitte bekannte Fachleute heranzuziehen, so daß der Benutzer mit Angaben rechnen kann, die dem derzeitigen Stand jedes Sondergebietes entsprechen. ... Das Buch ist auf dem besten Wege, die „Hütte“ des Hochfrequenztechnikers zu werden.“
 ELEKTRONORM, Berlin, Heft 2 1950

jetzt nur noch DM-W 12,50 Zu beziehen durch Buchhandlungen, andernfalls durch den Verlag.

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH. • Berlin-Borsigwalde • Frankfurt/Main



MINERVA 518

Rimlock-Röhren EF 42, ECH 42, EF 42, EAF 42, EB 41, EAF 42, EL 41, EM 34, AZ 41. Dreigangkondensator mit Spezialsektionen. Nußholzgehäuse 60 x 42 x 27 cm Gewicht 13,2 kg in Versandkarton 19,5 kg

Ein Neunröhren-Siebenkreis-AM-FM-Super mit sechs vollgedehnten Kurzwellenbändern und Superschaltung für UKW-FM-Empfang. Dreistufiger Baß-Schalter. Große Skala mit 10 x 50 cm Sichtfläche. Schwungradtrieb mit Übersetzung 1:30. UKW-Super mit additiver Mischung und Quotizen-Demodulator. Nur für Wechselstrom lieferbar. Preis 469,— DM

Generalvertretungen: Minerva Radio Frankfurt/Main: Franz Römer, Eschersheimer Landstraße 370, Telefon 2 33 20
Minerva Radio Berlin: Friedrich Filter, Berlin-Nikolassee, Salzachstraße 28, Telefon 80 72 05



Junior Der gediegene PLATTENSPIELER

eine Neuschaffung mit hochglanz-vernickeltem Tonabnehmer TO 49

drehbar für leichten Saphirstift- oder Nadelwechsel • Magnetsystem • 25 g bzw. 40 g Auflagegewicht • automatische Ein- und Ausschaltung • Lautstärkeregler • elegantes Nußbaumgehäuse • in Wechselstrom-Ausführung 110 — 125 Volt oder 210-240 Volt • 50 Perioden • Gewicht: netto 4,5 kg • Maße: 425 x 350 x 125 mm

VERKAUFSPREIS: DM 84⁷⁵



Perpetuum-Ebner
ST. GEORGEN/SCHWARZWALD



Die neue

Kreffft Radio Serie

Kreffft-DOMKLANG W 50:
Spitzen-Super; 6 Röhren mit 9 Röhren-Funktionen; 7 Kreise + 1 Hilfskreis; mit 4 Wellenbereichen; Edelfurniergehäuse.

Kreffft-TASSO W 50 UND GW 50:
Qualitäts-Super; 6 Röhren mit 9 Röhren-Funktionen; 7 Kreise + 1 Hilfskreis; mit 4 Wellenbereichen; Nußbaumgehäuse.

Kreffft-TENOR W 50 UND GW 50:
Spezial-Super; 5 Röhren mit 8 Röhren-Funktionen; 6 Kreise + 1 Hilfskreis; mit 4 Wellenbereichen; Nußbaumgehäuse.

Kreffft-PHONO-SUPER W 50/GW 50:
mit eingeb. Tasso-Super; Laufwerk mit Kristallkapsel; Saphir-Dauernadel; eingeb. Schallplattenständer; Luxus-Edelfurniergehäuse.

Kreffft-UKW-ZUSATZGERÄT
für Empfang des 3-3,43 m Bandes; durch eingeb. Netzteil Anschl. an alle Empfänger mit Tonabn.-Anschl. möglich; Prefistoffgehäuse.

Kreffft-UKW-EINBAUGERÄT
z. Einbau in jede Gerätetypen. Jeder KREFFFT-Empfänger ist gegen Mehrpreis gleich mit UKW-Teil erhältlich.

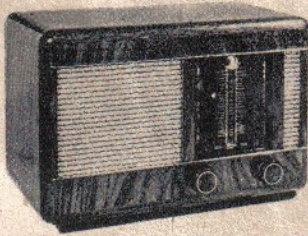
Verlangen Sie Prospekt Ra 820

W. KREFFT AG · GEVELSBERG i.W.

geräten, Ein- und Zehnplattenspielern, Magnetophongeräten, zusammenhängende Möbel		
Isophon E. Fritz & Co. GmbH., Berlin-Tempelhof, Eresburgstr. 22/23 • Freischwinger- u. Hochtonlautsprecher, Breitband-, Hochtiefton-, Kino-Kombinationen, Großraumstrahler-Gehäuse und Wandlautsprecher	14	49
Richard Jahre, Spezialfabrik für Kondensatoren, Berlin W 35, Potsdamer Str. 70 • Tera-Ohmmeter und Kondensatoren	16	119
Alfio Jungmann, Fabrik für Fernmelde-, Meß- und Funktechnik, Eisingen-Fils, Postfach 8 • Super, Chassis, Meßgeräte	17	144
Kabelwerk Wilhelminenhof Abt. Phoenixwerk, Arolsen (Waldeck) • Kupferlack- und Dynamodrähte und Hochfrequenzlitzen	14	53
Kaiser-Werke Gebr. Kaiser, Kenzingen (Brsig.) • Radioapparate	4	39
Robert Karst, Elektrotechn. Fabrik, Berlin SW 29, Gneisenaustr. 27 • Rundfunkzubehör, Antennenbauteile	14	70
Anton Kathrein, Fabrik elektrotechn. Apparate, Rosenheim, Luitpoldstr. 18-20 • Antennen und Antennenmaterial, UKW-Dipole und Zubehör	14	72
Kersi-Apparatebau, Siegfried Kerres, Stuttgart-Möhringen, Vaihinger Str. 29 • Rundfunkempfänger	RH	13
Kik Gerätebau GmbH., Köln-Deutz, Siegburger Str. Nr. 114 • Elektrolytkondensatoren	7	27/29
Kimmel GmbH., Meß- und Nachrichtengeräte, München 23, Osterwaldstr. 69 • Elektrische Meßgeräte	17	152
Körting-Radio-Werke Oswald Ritter, Niedernfels, Post Marquartstein/Obb. • Rundfunkempfänger, Elektromedizinische Geräte, Kleinlampchen	1	44
Gerhard Kraatz, Düsseldorf, Worringer Straße 118 • Gramola-Tonmöbel ohne Rundfunkgeräte	15	98
W. Krefft AG., Gevelsberg i. W., Mühlenstr. • Rundfunkgeräte	7	33
Kuba-Tonmöbel u. Apparatebau, Wolfenbüttel, Elsterweg 2 • Musikschränke	4	38a
Willy Künzel, Tonfolienfabrik, Berlin-Steglitz, Heesestraße 12 • Tonfolien	17	170
Paul Kubbier & Co., Fabrik für Präzisionspreßstoff, Wipperfürth (Rhld.), Postfach 3 • Einzelteile für die Rundfunkindustrie aus Preßstoff	15	99
Kupfer-Asbest-Co., Gustav Bach, Heilbronn-Sontheim, Schließfach 213 • Wechselrichter, Zerhacker, Sperrkreise, Alarmgeräte	14	69
Lembeck & Co. Gerätebau und Vertriebsgesellschaft, Braunschweig, Fallersleber Torwall 8 • Rundfunkgeräte und Musiktruhen	16	121 126
Ing. Kurt Lipski (DVS), Elektronen-Verstärkerbau, Mülheim-Ruhr, Hingbergstr. 162 • Spezialverstärker	14	64
C. Lorenz AG., Stuttgart-W, Rötestr. 31 • Rundfunkempfänger, Verstärker und Modelle aus der Nachrichtentechnik	14	74 75
Karl Lumberg, Schalksmühle i. W., Jägerstr. 14 • Antennen-Material, Röhrenfassungen, Einbaukippschalter	14	66
LumophonWerke GmbH., Nürnberg-O, Schloßstr. 62/64 • Rundfunkgeräte	17	156 162
Walter Mack, Getisheim (Württ.), Dekorations- und Radio-Spannstoffe	15	102
Märkische Kabelwerke AG., Berlin-Spandau, Rauchstraße 22/27 • Lack- u. Schaltdrähte, isol. Leitungen	16	111
Ernst Mästling, Radioapparate und Lautsprecher Ulm/Donau, Römerstr. 12 • Radioapparate	RH	7
Markworth GmbH., Elektrotechnische Erzeugnisse, Berlin N 65, Corker Str. 11 • Spulensätze, Drehkondensatoren, Antennen	16	114
Josef Mayr, Elektrotechnische Fabrik, Erlangen-Uttenreuth, Postfach 156 • Rundfunk-Einzelteile, Wellenschalter, Spulenbauteile	RH	14
Metz Apparatefabrik, Fürth/Bay., Leyherstr. 10 • Rundfunkempfänger, Musikschränke, Barschränke, elektr. Plattenspieler	15	90/94
Dr.-Ing. Paul Mozar, Düsseldorf-Grafenberg, Rosmarinstraße 12/28 • Rundfunk- und akustische Apparate	15	89/95
Dr. Kurt Müller, Fabrikation von Faserstoffprodukten, Krefeld, Vorster Str. 27 • Lautsprechermembranen, Lautsprecherkörbe, Radiogehäuse	16	112
Josef Neuberger, Fabrik elektr. Meßgeräte, München 25, Steinerstr. 16 • Elektr. Meßinstrumente, Röhrenprüfgeräte, Kondensatoren	17	164a
Gottfried Neumann, Mülheim Ruhr-Broich, Duisburger Straße 143 • Fernmeldetechnische und elektroakustische Geräte für Behörden, Bundesbau, Bergbau	15	81
Nora-Radio GmbH., Berlin-Charlottenburg 4, Wilmersdorfer Straße 39 • Radio-Empfangsapparate, Wattmeter	4	38



Die begehrten Rundfunkempfänger



WOBBE-Notac

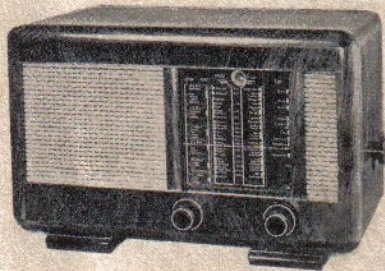
6 Kreise, 5 Röhren, Magisches Auge
Schwundausgleich, Vollsuper W u. Gw

ohne UKW 225,—
mit UKW 260,—

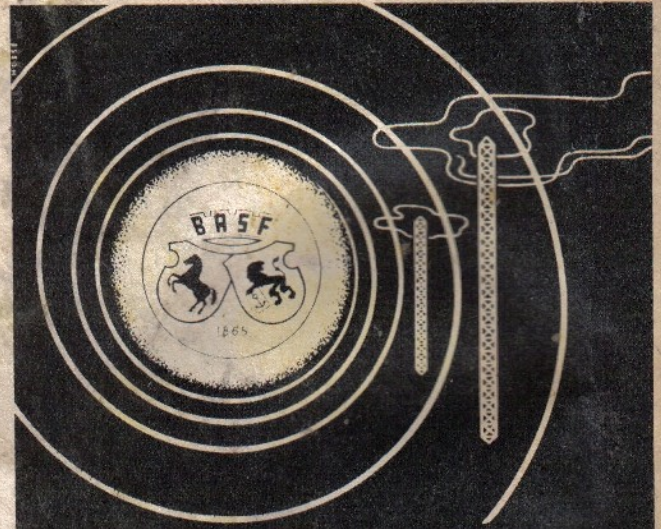
WOBBE-Senator

7 Kreise, 6 Röhren, Mag. Auge
Schwundausgleich, Super W

ohne UKW 288,—
mit UKW 323,—



WOBBE-RADIO GMBH
RENSBURG



MAGNETOPHON
Bänder
BASF

Spulen in verschiedenen Abmessungen bis 1000 m, 6,35 mm
breit, in mechanisch guter, fehlerfreier Qualität, höchsten
Ansprüchen an Dynamik und Frequenzgang genügend

- Type L extra
Einschichtband
- Type LGN
Zweischichtband
- Type LGD
Zweischichtband

BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK
LUDWIGSHAFEN A. RHEIN

UNIVERSAL-PLATTENWECHSLER
Multifon
DAS GERÄT FÜR HOCHSTE ANSPRÜCHE
MIT DER IDEALEN PAUSEN-FERNSCHALTUNG

SPIELT 25 cm — u. 30 cm —
SCHALLPLATTEN IN BELIEBIGER REIHENFOLGE.
EINMALIGE ODER AUTOMATISCHE MEHRFACH-
WIEDERHOLUNG, SOFORT-UNTERBRECHUNG
U. -WIEDERHOLUNG, BZW. AUSSCHIEDUNG MOGLICH.
EINFACHE BEDIENUNG, UND NARRENSICHER!

ZUR FUNKAUSSTELLUNG DÜSSELDORF, HALLE 15, STAND 97

HARTING
WILHELM HARTING
WERK FÜR ELEKTROTECHNIK UND MECHANIK
MINDEN-WESTF.

HYDRA WERK

KONDENSATOREN

Hydra-Werk Elyt Klasse 3

*DER Fachmann
braucht sie!*

Zur Deutschen Funkausstellung
Düsseldorf 1950, Halle 7, Stand 32

HYDRAWERK AKTIENGESELLSCHAFT · BERLIN N 20



WEGO-WERKE

Rinklin & Winterhalter
Freiburg i. Br. · Wenzingerstr. 32

F A B R I K A T I O N V O N :

- Statischen Kondensatoren
- Elektrolyt-Kondensatoren
- Motor-Kondensatoren
- Störschutz-Kondensatoren
- Zünd-Kondensatoren
- Rückstromschalter
- Z ü n d s p u l e n



Ein Begriff

FÜR QUALITÄTS-RADIOTEILE

**N.S.F. NÜRNBERGER SCHRAUBENFABRIK
UND ELEKTROWERK G.M.B.H. NÜRNBERG**

	Halle	Stand
Nordab Norddeutsche Apparatebau Mangliers & Co., Hamburg-Altona, Thadenstr. 58/66 • Rundfunkgeräte	16	114b
Norddeutsche Mende-Rundfunk GmbH. , Bremen-Hemelingen, Ludwigstr. 39 45 • Radioapparate	4	37
NSF Nürnberger Schraubenfabrik u. Elektrowerk , Nürnberg, Fürther Str. 101a • Werk I: Schrauben, Muttern und Formteile, Schneidschrauben, Werk II: Schwachstromtechn. Bauelemente, Kondensatoren, Fest- und Regelwiderstände, Wellenschalter	15	88
Opta-Spezial GmbH. , Düsseldorf-Heerd, Wiesenstraße 19/21 • Rundfunkgeräte, Fernphonggeräte, Lautsprecher, Studioanlagen, Röhren, diverse Einzelteile	15	76/77
Dr.-Ing. Robert Ott , Südfunk-Apparatebau, Stuttgart-N, Löwentorstr. 18/20 • Rundfunkgeräte	16	110
Pappenfabrik Wendhausen , Nietmann & Co., Wendhausen über Braunschweig • Radio-Rückwände, Schallwände, Bodenplatten, Verpackungen für Radiogeräte	16	118
Perpetuum-Ebner , Steidinger & Co. KG., St. Georgen (Schwarzw.) • Zehnplattenspieler, Plattenspieler, Fonos, Chassis, Fono-Motoren	1	43a
Perlix-Union GmbH. , Hannover-Stöcken, Stöckener Straße 351 • Anodenbatterien in Normal- und Mikrodynamausführung, Elemente, Elektrolytkondensatoren	7	34
Phillips Valvo Werke GmbH. , Hamburg I, Mönckebergstraße 7 • Radiogeräte, Einzelteile, Röhren, Schallplatten, Meßgeräte, Verstärker, Lautsprecher	15	106/107
Preh Elektrofeinmechanische Werke , Bad Neustadt/Saale, Schweinfurter Str. 5 • Radio-Zubehörteile	4	42
Preßwerk AG. , Essen, Postfach 605 • Preßteile aus Kunstharzpreßstoff und Pag-Holz	RH	3
Radiobau-Landau GmbH. , Landau/Pfalz • Nordring-Meßplatz, Fono-Geräte	15	86
Reichhalter & Co. , Elektroakustischer Apparatebau, Lindau/Bodensee, Hafenplatz 4 • Magnetton-Reportage-, Konferenz- und Musikaufnahmegeräte (Stahldraht) und Zubehör	17	151
Rheinische Feindraht-Industrie , Dr.-Ing. Schildbach, Bergneustadt (Rhld.), Postfach 34 • Widerstandsfeindrähte, Radio-Widerstände, Lackdrähte und HF-Litze	RH	12
Willy Rieble , Elektro- und Radiotechnische Fabrik, Schweningen/Neckar • Rundfunkgeräte	RH	18
Ernst Roederstein , Spezialfabrik für Kondensatoren, Landshut/Bay. • Schwachstromtechnische Bauelemente	15	103
Rohde & Schwarz , München 9, Tassiloplatz 7 • HF-Meßgeräte	14	56a 57 62/62a
Rosenthal-Isolatoren GmbH. , Selb (Bay.), Postfach • Elektro-Widerstände, keramische Kondensatoren, Hochfrequenzmaterial	1	43
Wilhelm Ruf , Hohenbrunn b. München • Radioteile	16	137
SABA Schwarzwälder Apparatebau-Anstalt , August Schwer Söhne, Villingen (Schwarzw.) • Rundfunkgeräte	17	168/169
Ernst Sachs oHG. , Wertheim (Main), Schützenstraße • Elektrische LötKolben und Lötbad	16	130
Sandvoss & Co. , Telo-Antennen, Hamburg-Wandsbek, Ziegeleiweg 25 • Einzelantennen geschirmt, Gemeinschaftsantennen-Großanlagen	17	154/164
Siemens & Halske AG. Wernerwerk , Karlsruhe, Ettlinger Straße 12 • Rundfunkgeräte, elektroakustische Geräte, Bauelemente, Antennenmaterial	RH	6
Wilhelm Sihn jr. KG. , Niefern (Baden), Friedhofstr. 26 • Antennen (Stab-, Auto-, Zimmer-), Detektoren und Detektorapparate, Blitzschutzautomaten, Erdschalter, Bananen-, Wand-, Geräterestecker, Radiobuchsen, Kleinteile	8	21
Süddeutsche Telefon-Apparate-Kabel- und Drahtwerke TEKADE, Nürnberg 2, Schließfach 98 • Rundfunkröhren, Rundfunkgeräte, Kraftverstärker und Zubehör für Lautsprecheranlagen	RH	8
G. Schaub Apparatebau GmbH. , Pforzheim, Ostl. Karl-Friedrich-Straße 132 • Rundfunkempfänger	14	58/61
Georg Scherer , Möbelfabrik, Fürth (Bay.), Friedrichstraße 10 • Radio-Musikschränke, Radiogehäuse	16	114a
Schmidt-Corten KG. , München-Schliersee, Tegernseeweg 5 • Miniatur-Rundfunkgeräte für Batterie- und Stromanschluß, Lautsprecher, Tonbandgeräte	17	150
K. S. Schmitt , Offenbach (Main), Bieberstr. 5 • Elektroakustische Geräte, Lautsprecher, Lautsprecherwagen-Verstärker und Mikrofone, Schiffsfunkanlagen	14	55
C. Schuiewindt KG. , Neuenrade (Westf.) • Aufbau für Antennen, versch. Modelle und deren Anordnung mit allen Einzelheiten, Vitrinen mit Einzelmustern und Neuheiten	16	113
Kurt Schröder , Metallwaren, Berlin SO 36, Harzer Straße 33 • Fono-Chassis, Tonarme, akustische Schall-dosen, Koffer-Grammofone, Lautsprecher	RH	1b

Star-RADIO

Auf der Düsseldorfer Funkausstellung, Halle 15, Stand 78

Star-Mars

Spezial-Geradeaus-Empfänger... **DM 88,-**

Star-Neptun 51

7-Kreis, 6-Röhren-Hochleistungs-super mit Kurzwellenlupe, Edelholzgehäuse... **DM 265,-**

Star-Neptun 51 Ultra

wie vor, jedoch mit UKW-Bereich **DM 295,-**

Star-Sirius

8-Kreis, 8-Röhren-Höchstleistungs-Super, 6 Wellenbereiche einschl. UKW, formschönes Edelholzgehäuse **DM 395,-**

Star-Trabant

5-Kreis, 4-Röhren-Reise-Heim-Super mit Batterien... **DM 176,-**
Netzteil hierzu... **DM 23,-**

Star-Trabant W

6-Kreis, 5-Röhren-Super, Kleinformat **DM 185,-**

APPARATEBAU BACKNANG

G. M. B. H.

Backnang-Neuschöntal · Württemberg · Postfach 80

Wieder zum Friedenspreis!

Ein neuer

Graetz

SUPER
TYP 153 W/GW

Überragend in
Klang, Form u. Leistung

7 Kreise, 3 Wellenbereiche
6 Röhren, davon 1 Selengleichrichter
Graetz-Stromsparschalter
Lichtbandanzeiger
Günstige Teilzahlungen

Einbau von
Graetz
UKW-Gerät
leicht und
schnell
möglich

Wechselstrom 298,-
Allstrom 312,-
UKW-Gerät
UK 81 42,70



GRAETZ K.G. ALTENA (WESTF.)

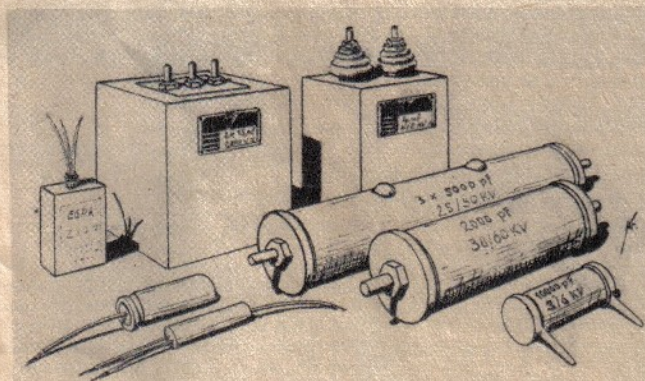
Funkausstellung Düsseldorf · Halle 8 · Stand 26

Rindfunk

Hochspannungs-Spezialkondensatoren

in tropenfester Ausführung und Gleichstromtransformatoren

liefert preiswert



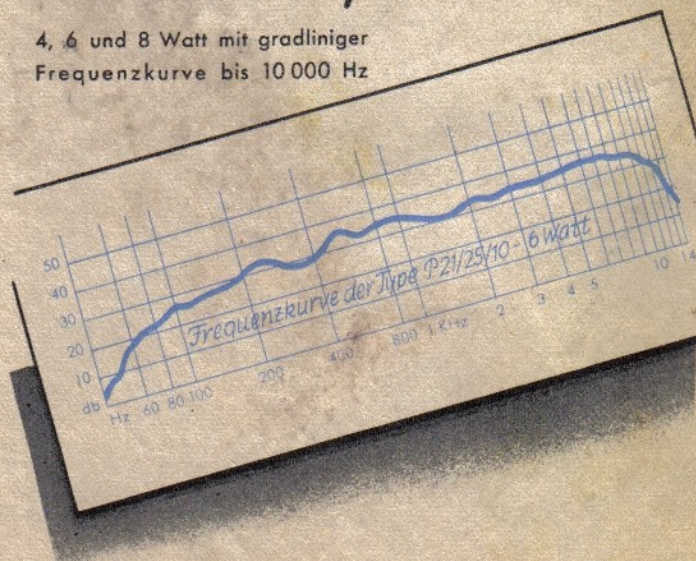
„EGRA“-Kondensatorenfabrik

EHNINGEN bei BÖBLINGEN / WÜRTTEMBERG

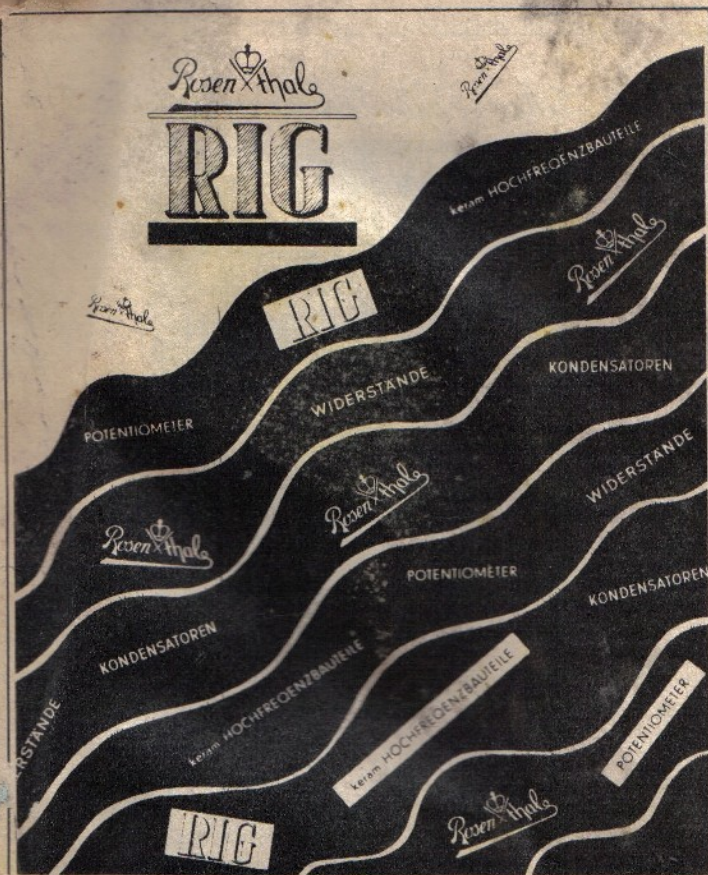
ISOPHON

Laitsprecher

4, 6 und 8 Watt mit gradliniger
Frequenzkurve bis 10 000 Hz



ISOPHON · E. FRITZ & CO. GMBH. · BERLIN-TEMPELHOF
DEUTSCHE FUNKAUSSTELLUNG 1950 · DÜSSELDORF
HALLE 14 STAND 49



ROSENTHAL-ISOLATOREN G.M.B.H.
Selb (Bayern)

TELO

Antennen

**Einzelantennen
Gemeinschaftsantennen**
mit und ohne Verstärker

Sandvoss & Co. Hamburg-Wandsbek
Fabrik für Feinmechanik und Elektrotechnik

FUNKAUSSTELLUNG DÜSSELDORF · HALLE 17 · STAND 154/164

	Halle	Stand
Joseph Schröder , Hommerich Bez. Köln, Antennen und Antennenmaterial	17	161
Rudolf Staudigl , Elektrotechn. Fabrik, Darmstadt 2, Trautheim • Schulfunk-Empfangsgeräte, Gaststätten-Empfänger	17	145
Steatit-Magnesia AG. , Porz-Urbach, Kaiserstr. 23 • Keramische Teile, Hochspannungs- und Hochfrequenz-Keramik, Radio- und Elektroeinzelteile	4	36
Dr. Steeg & Reuter GmbH. , Bad Homburg v. d. H., Kirddorfer Str. 11a • Geräte der Elektroakustik, der Piezoelektrizität und der Hochfrequenztechnik	15	96
Gebr. Steidinger , St. Georgen (Schwarzw.) • Plattenwechsler, Plattenspieler, Fono-Chassis, Fono-Motoren, Dynamo-Taschenlampen	7	30
Stocko-Metallwaren , Hugo und Kurt Henkels, Wuppertal-Elberfeld, Kirchofstr. 52a • Kleinmetallwaren für die Rundfunkindustrie	16	136
Adolf Strobel , Blechwarenfabrik, Bensberg, Deutscher Platz • UKW-Antennen, Fenster- und Zimmerantennen und Zubehörmaterial	17	153
Tefi-Apparatebau , Dr. Daniel KG., Porz b. Köln, Steinstraße 17 • Rundfunkgeräte, elektroak. Spezialgeräte	17	158/159
Teladi Diederichs & Kühlwein , Düsseldorf, Kirchfeldstraße 149 • Kondensator-Mikrofone mit Zubehör, Kraftverstärker, kombin. Netzbatterie-Verstärker-Anlagen, Trichter-Lautsprecher	14	48
Telefunken-Gesellschaft für drahtlose Telegrafie , Stuttgart-W, Hölderlinplatz 1 • Rundfunkgeräte und Rundfunkröhren, HF-Generatoren, UKW-FM-Sende- u. -empfangsanlagen, elektroakustische Anlagen, Plattenspielschränke, Koffergrammofone, Schallplatten und Zubehör, UKW-Sendemaste, Sendeanlagen und -röhren	17	142/143
Tonfunk-GmbH. , Karlsruhe (Baden), Werderstr. 57 • Rundfunkgeräte	8	26a
Tonolux , H. Born & E. Frank, Neuenbürg (Württbg.), Mühlstr. 22 • Radiogeräte, elektronische Prüfgeräte	RH	10b
Treysit-Presserei , Heinrich Ermel, Treysa Bez. Kassel, Postfach 23 • Röhrenfassungen und Wandstecker mit Geräteschnur	14	52
Tuchel-Kontakt , Ing. Ulrich Tuchel, Heilbronn (Neck.), Bismarckstr. 107 • Kontakteinricht. für Studiotechnik, Verstärker- u. Verteilergestelle, Magnetongerät T 8	RH	2
Vogt & Co. , Fabrik für Metallpulver, Erlau b. Passau • HF-Massekerne und Halterungen für die Rundfunk- und Nachrichtenindustrie	RH	11
Wilhelm Wenker , Düsseldorf, Grabenstr. 20 • Feinmechanische Meßgeräte (Ohmmeter, Amperemeter, Materialprüfer)	RH	10e
Laboratorium Wennebostel , Wennebostel, Post Bissendorf (Hann.) • Elektroakustische Geräte (Mikrofone, Übertragungseinrichtungen), HF- und NF-Meßgeräte, Gegensprechanlagen	15	84
Werner & Röttger , Berlin SO 36, Oranienstraße 25 • Tonmöbel	15	82
Wickmann-Werke AG. , Witten-Annen, Annenstr. 113 • Elektr. Sicherungen, Bauelemente für Rundfunksender und -empfänger, Blitzschutzgeräte für Rundfunkantennen, Spannungsprüfer und Prüfgeräte, Feinsicherungen für Rundfunkgeräte	14	56 63
Wigo-Verkaufsgesellschaft mbH. , Schweningen am Neckar • Lautsprecher u. Lautsprecher-Kombinationen	RH	1
Wobbe-Radio GmbH. , Rendsburg, Alte Kieler Landstraße 95 • Rundfunkempfänger	14	73
Wohlleben & Bilz , Fabrik elektr. Kondensatoren, Berlin-Tempelhof, Borussiastr. 22 • Elektrolytkondensatoren	8	22
Wumo-Apparatebau GmbH. , Stuttgart-Zuffenhausen, Stammheimer Straße 91/93 • Schallplatten-Wiedergabegeräte, Tonmöbel und Zubehör, Elektro-Kleinstmotoren	17	166
Württembergische Radiogesellschaft mbH. , Stuttgart-S, Postfach 95 • Rundfunkempfänger	8	25
Roland Zeissler , Transformatoren, Hösel b. Düsseldorf, Haus Schneeweiß • Rundfunk-Transformatoren	14	65
Hans Schieren , Düsseldorf, Charlottenstr. 79c • Antennen und Rundfunkgeräte		Frel-gelände

Verlag: VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde. Chefredakteur: Curt Rint. Verantwortlich für den Anzeigenteil: Dr. Wilhelm Herrmann. Telefon: 49 23 31. Telegrammschrift: 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: 5 23 39. 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.

WAHNER-ISOLIERMATERIALIEN

RUPMEX-DRÄHTE

RUWAFIL
ÖLFREIER LACKDRAHT

RUWAZELL
HARTPAPIER WAHNERIT
PLATTEN · ROHRE · FORMSTÜCKE

RUWAFLEX
GEWEBE-ISOLIERSCHLÄUCHE



ISOLIERTE DRÄHTE UND LITZEN

RUWANOL
ÖLLACKDRAHT

RUWATEX
HARTGEWEBE CAMBRIC-CANVASS
PLATTEN · ROHRE · FORMSTÜCKE

WAHNEROL
GEWEBELOSE ISOLIERSCHLÄUCHE

ELEKTRO-ISOLIER-INDUSTRIE WAHN · WILHELM RUPPERT · (22c) Wahn/Rheinland



TUCHEL-KONTAKT

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



ALLEINIGER HERSTELLER

KONSTRUKTIONSBÜRO UND BETRIEB NUR

TELEFON 2389 **HEILBRONN** AM NECKAR



MENTOR-ERZEUGNISSE

bestens erprobt und bewährt

sehen Sie auf der Deutschen Funkausstellung 1950

Halle 15 · Stand 89 und 95

Mentorwerk · Ing. Dr. Paul Mozar · Düsseldorf

MESSGERÄTE

FÜR DIE UKW-TECHNIK

Meßsender, Frequenzmesser
Kabeldämpfungsmeßgeräte
Frequenzkurvenschreiber
Gütefaktormeßgeräte

ARTHUR
KLEMT
OLCHING BEI MÜNCHEN

Neu — Fernunterricht mit Praktikum

Sie lernen Radiotechnik und Reparieren durch eigene Versuche und kommen nebenbei zu einem neuen Super! Verlangen Sie ausführliche kostenlose Prospekte über unsere altbewährten Fernkurse für Anfänger und Fortgeschrittene mit Aufgabenkorrektur u. Abschlußbestätigung, ferner Sonderlehrbriefe über technisches Rechnen, UKW-FM, Wellenplanänderung.

Unterrichtsunternehmen für Radiotechnik und verwandte Gebiete, Inhaber:

ING. HEINZ RICHTER
Güntering

Post Hechendorf/Pilsensee, Oberbayern

Transformatoren von 1-1000 VA

und

Drosseln für

Fernmeldewesen
Rundfunkempfänger
Meßgeräte, Elektromedizin
Amateursender, Kraftverstärker
Starkstrom- und Beleuchtungstechnik

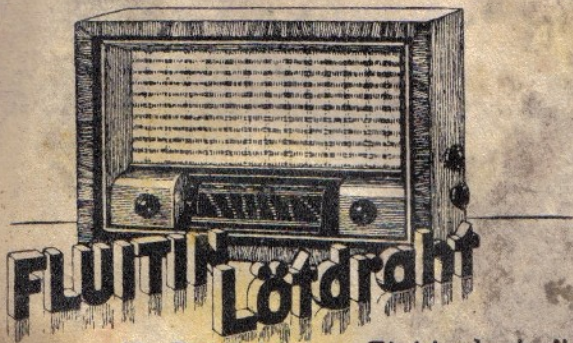


DIPL.-ING. ERNST PLATHNER
TRANSFORMATORENFABRIK
HANNOVER, PEINER STRASSE 21

Jedes Wellenband
hör' mit



Besuchen Sie uns bitte auf der
FUNK-AUSSTELLUNG DÜSSELDORF
Halle 4 · Stand 35



FLUTIN Lötflucht
für Radiobau u. Elektrotechnik
Ein Spitzenerzeugnis
der **KÜPPERS-METALLWERK** KG
BONN, Endericherstr. 116. Ruf 3311
Speziallötmittelfabrik



Gerhard Burghardt
Rundfunk- und Elektrogroßhandlung
Kiel, Sophienblatt 71a · Ruf: 33 12
Export · Großlautsprecheranlagen
Kundendienstwerkstatt

Ein Plattenwechsler

von dem behauptet wird, er stelle das beste Gerät des gesamten Weltmarktes dar, für den 8 Patente bestehen, der wegen zu kleiner Produktion den vorliegenden Bestellungen nicht gerecht werden kann.

sucht einen tüchtigen Kaufmann
mit einer Bareinlage von 20 000 DM

Ernsthafte Interessenten werden um Zuschrift gebeten unter (US) F.U. 6670

W·B ELEKTROLYT-KONDENSATOREN
Düsseldorf-Funkausstellung · Halle 8 · Stand 22

Stab- Fenster- Auto- Antennen
WISI bekannt gut!
WILHELM SIHN Jr. K. G. NIEFERN/BADEN

Bitte besuchen Sie uns
auf der Deutschen Funkausstellung 1950 in Halle 8, Stand 21

RADIO RIM *Größt-erhalten für den Hausgebrauch*
Ind.-Super-Bausatz
4 Röh. 6 Kr. f. All- u. Wechselstrom
Bestehend aus: Chassis, Spulensatz m. Wellensch., 2 fach Drehko, Tonblende, Geh. m. Skala u. Bauplan
zum **Sonderpreis von DM 24,50**
Kennen Sie schon die RIM-Super-Antenne?
Fordern Sie bitte Prospektmaterial an!
RADIO-RIM
Versandabt. München 15, Bayerstr. 25/b

Elektro- u. Rundfunkgroßhandlung
in Westberlin in zentraler Lage von kapitalkräftigem Fachmann **zu kaufen gesucht**. Evtl. Beteiligung mit 20 000 bis 50 000. Angebote unter (B) F. N. 6664

Aus stillgelegter Fertigung ca. 1000 Stück
Topfmagnete NTA
in einwandfreiem Zustand
billig abzugeben
Angebote unter (Br.) F. R. 6667 erbeten

GERMANIUM-DIODEN
DiPa/DCM 1610419
Neu: Type BN DM 3,90; Breitband-Fest-Detektor (Rundfunk, UKW, dm- und cm-Wellen). Type BH DM 6,90; wie BN, jedoch höh. Sperrspannung. Hochpräzisions-quarzisol. 13 x 4 mm! Vom langjähr. Spezialisten: **PROTON** · Planegeb. b. Münch., Karlstr. 12, Postscheck 81008

Komplette DUCATI-Gegensprechanlage
mit zwei Chatsprechstellen (eine Vierer- und eine Achter-Anlage), 12 Nebenstellen, drei Stromanschlußanlagen und etwa 500 m Spezialkabel, geeignet für den Einbau in einen größeren Bürobetrieb sowie
LORENZ-Stahltongerät (Diktiermaschine)
in Truhenauführung, Laufzeit der Drahtspule 30 Min., Frequenzumfang etwa bis 4000 Hz, daher sehr gute Sprachverständlichkeit, Vollnetzanschluß, 2 Steuerstellen, auch für die Aufnahme von Telefongesprächen, **günstig zu verkaufen**. Anfragen erbeten unter (B) F. E. 6632

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. Dadurch erübrigt sich auch die Absendung der Bewerbung unter „Einschreiben“, zumal die einlaufenden Offerten doch nur als gewöhnlicher Brief an den Auftraggeber weitergeleitet werden.

Rundfunkmechanikermeister und Beleuchtungskörperspezialist, Vollkaufmann mit erstkl. Zeugnissen, 25 Jahre, sucht kleineres Geschäft zu übernehmen, evtl. zu pachten. Zuzug erforderlich. Barvermögen sowie Instrumente vorhanden. Chiffre (B) F. O. 6665
Entwicklungs-Ingenieur der Hochfrequenztechnik für Radiofabrik gesucht. Zuschriften unter (F) F. V. 6671
Rundfunkmechaniker, 20 Jahre, perfekt in Reparaturen, sucht passenden Arbeitsplatz. Angeb. unter Chiffre (US) F. T. 6669

Kaufgesuche
UKW-Funksprechgerät, kl. Fu. Spr. d und A.-Meter für 10 WSc gesucht. Preisangebote unter (Br.) F. P. 6666
Gesucht: E 52 Köln, einwandfrei, betriebsklar. Angeb. an K. Schwichteberg, Berlin-Charlottenburg, Guerickestr. 41

HEROLD
LANGSPIEL-NADELN
SCHRITZMARKEN
PIK-UP-NADELN
ein Qualitätsbegriff
H. J. WENGLEIN'S
NORICA- UND HEROLD-WERK
SCHWABACHER NADELFABRIK
SCHWABACH/Bay.

Rundfunk-Kondensatoren Selongleichrichter
Stets günstige Angebote!
Bitte Liste anfordern
HANS MULLER
Rundfunkgroßhandlung, Hamburg 36, Poststr. 12

TONSTUDIOBEDARF
Melafon-Aufnahme-Schallplatten 15, 20, 25, 30 cm ø • Magnetophon-Aufnahme-Bänder L-Extra, E, EN, C • Magnetongeräte Aufspulkerne Bobbies
liefert ständig SCHALL-ECHO
Bln.-Friedenau, Varziner Str. 22, Tel. 245565

Verkäufe
Original Körting-Maximus und Maximus-Rex Membranen, komplett u. einbaufertig, fabriktisch, preiswert sofort lieferbar. Günther Weyl, Bonn/Rh., Rittershausstr. 7. Verlangen Sie meinen Sonderdruck über Lautsprecher-Reparaturen.
Gut eingerichtete Rundfunkwerkstatt in Nähe Hildesheim zu verkaufen. (Br.) F. S. 6668
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 2,6 x 5 sowie diverses Material und Werkzeug für Werkstatt, elektr. Alarmanlagen preiswert abzugeben. Offerten unter (B) F. P. 6642
Hochspannungstrafor, Type 20 MAO 220/2 x 3000 — 0,02 für Neon, gebraucht, billig abzugeben. (B) F. M. 6663
Röhrenprüfgerät „Bitorf & Funke“ W-12, wenig gebraucht, wegen Auswanderung zu verkaufen. DM-W 250.—. Helmuth Pauls, Wessenstedt b/Ebstorf, Kr. Uelzen (Br.)
Siemens-Multizet Meßinstrumente, fabriktneu, 25 Meßbereiche, preisgünstig zu verkaufen. (US) F. K. 6661
Frequenzmesser AEG, FAO, Zlb 4, 0-60 kHz, 5 Bereiche, Netzanschluß, 220 V ~. Angebote an Gloger, Berlin-Wilmersdorf, Zähringer Straße 39 g, Tel. 91 06 41
Tongeräte: Projektor, Vorverstärker Kondensatoren, Lautsprecher, Saalregler, Gongs, Meßinstrumente, Röhren, div. Motoren u. Kabel, Kleinmaterial aus Auflösung. Anfragen an Auktionshaus Lach, Berlin W 35, Genthiner Straße 8, Tel. 91 09 53
Moderne Wickelmaschinen „Kandulla“ u. a. sowie kommerzielle Röhren RG 12 D 2 u. RFG 5 zu verkaufen. (B) F. L. 6662