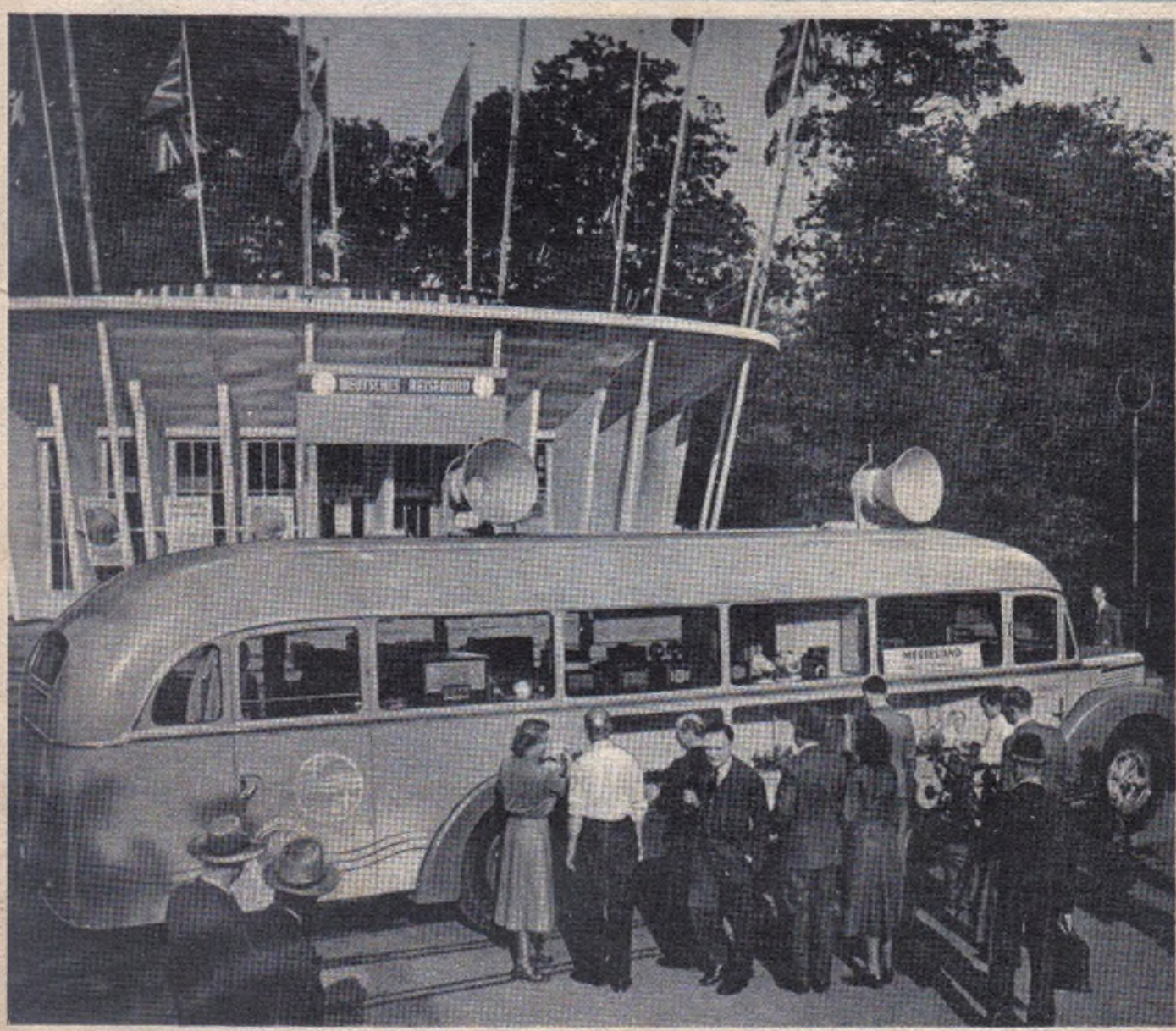


FUNK- TECHNIK



ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRO-RADIO-UND MUSIKWARENFACH





Kondensatoren in Reihe bzw. parallelgeschaltete Widerstände

In FUNK-TECHNIK 3. Bd. (1948), H. 1, S. 2, befindet sich ein „Nomogramm zur Parallelschaltung von Widerständen und Serienschaltung von Kondensatoren“. Um einen möglichst großen Bereich günstig ablesen zu können, wurden dort für R_1 bzw. C_2 2 Bezifferungen eingeführt. Eine Verbesserung und auch eine Vermeidung von Fehlablesungen bringt der heutige Vorschlag.

Die Leiter für C_2 (bzw. R_2) wird so verzerrt, daß sie von etwa 40 ... 400 nahezu logarithmisch und bis über 1000 gut ablesbar ist. Der Bereich für das Ergebnis C_{ges} (R_{ges}) ist ferner von 5 ... 75 auf 5 ... 150 erweitert, ohne daß die prozentuale Genauigkeit an der ungünstigsten Stelle bei 5 verschlechtert wird. Die starke Zusammendrängung der Leiter für C_2 (R_2) am oberen Ende bei Werten über 1000 hinaus dürfte kein Nachteil sein, denn eine geringe Abweichung dieses Wertes hat auf das Resultat keinen nennenswerten Einfluß, sobald ein Kondensator C_2 (bzw. R_2) viel größer ist als der andere. Außer für die üblichen Aufgaben läßt sich die Tafel auch zur Berechnung von Brennweiten $\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$ benutzen.

Wird der größere Wert von C (R) auf der C_2 -Leiter aufgesucht, so ist an einer 4. Leiter das Verhältnis C_1/C_2 und U_2/U (Spannung an diesem Kondensator geteilt durch Gesamtspannung) bzw. I_2/I abzulesen. Es tritt natürlich auch kein Fehler auf, wenn der Wert auf der Leiter für C_1 größer als C_2 gewählt wird, nur schneidet dann die Ablesegerade die 4. Leiter nicht mehr. Durch die gewählte Anordnung lassen sich verschiedene weitere Aufgaben lösen, so beispielsweise die folgenden:

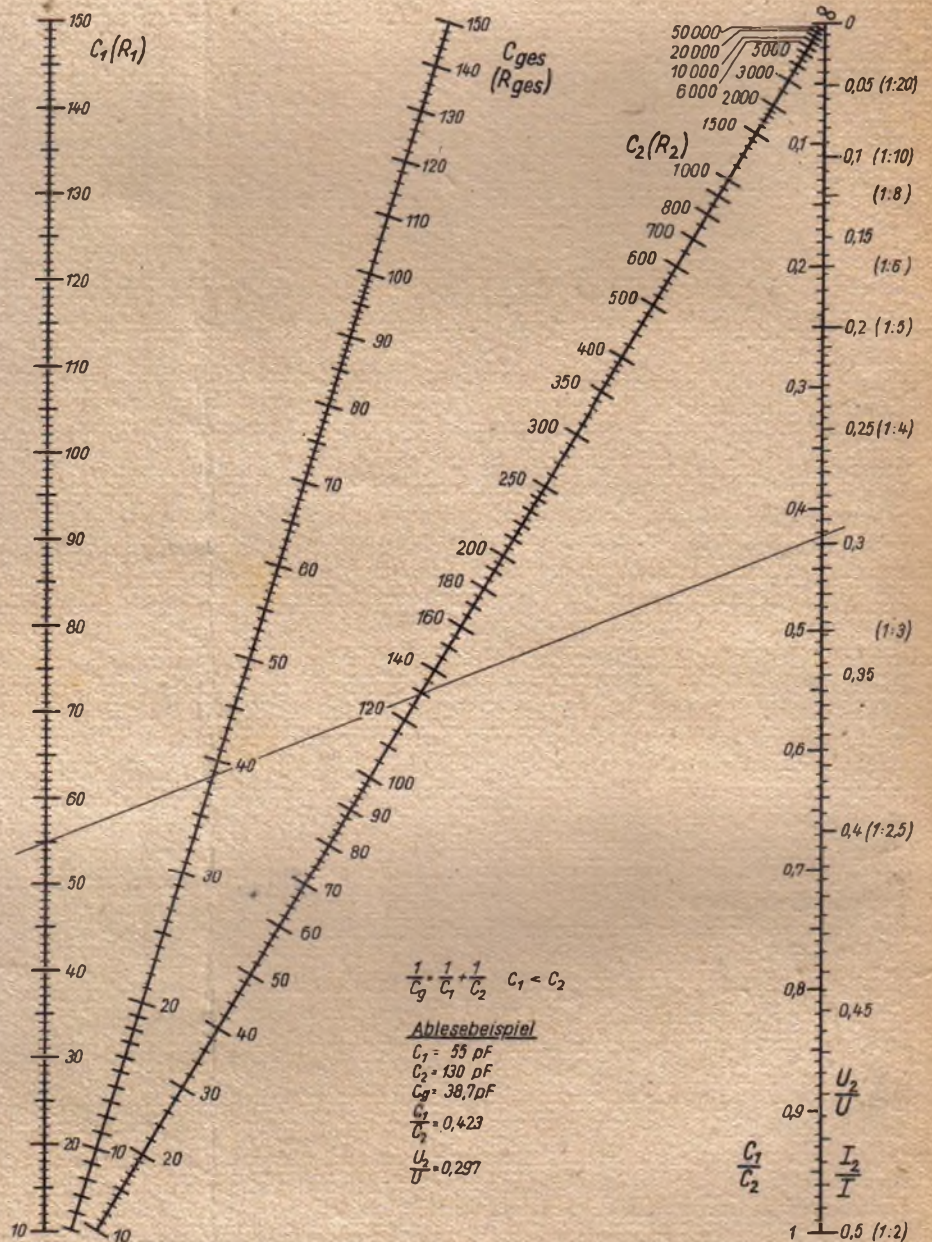
1. Um einen bestimmten Temperaturkoeffizienten zu erreichen, soll für eine Kondensatorkombination aus Tempa und Condensa das Verhältnis $C_1/C_2 = 0,2$ betragen und ferner die resultierende Kapazität 100 pF sein. Die Ablesegerade durch $C_1/C_2 = 0,2$ und $C_{ges} = 100$ pF ergibt $C_1 = 120$ pF und $C_2 = 600$ pF.

2. Durch einen kapazitiven Spannungsteiler soll die Spannung im Verhältnis 1:10 = 0,1:1 aufgeteilt werden, und die resultierende Kapazität 125 pF betragen. Aus $U_2/U = 0,1$ und $C = 125$ pF gehen die Werte $C_1 = 139$ pF und $C_2 = 1250$ pF hervor.

3. Ein Strommesser mit einem Widerstand von 100 Ohm soll so geschuntet werden, daß der dreifache Strom angezeigt wird. Mit $R_s = 100$ Ohm und $I_2/I = 1/3 = 0,333$ wird der Wert für den Shunt $R_1 = 50$ Ohm und der resultierende Widerstand $R_{ges} = 33,3$ Ohm.

Die vorliegende Tafel ist in erster Linie auf Kondensatoren in Hochfrequenzkreisen zugeschnitten; hier ist wohl vorwiegend mit Werten von 10 ... 150 pF für den kleineren Kondensator zu rechnen. Bei größeren Werten, z. B. 500 pF sind für C_1 50 pF in der Tafel aufzusuchen und alle Tafelwerte für C_{ges} , C_1 und C_2 mit 10 zu multiplizieren. (C_1/C_2 und U_2/U selbstverständlich nicht.)

E. William



AUS DEM INHALT

| | | | |
|---|-----|---|-----|
| Kondensatoren in Reihe bzw. parallelgeschaltete Widerstände | 308 | Fernsehen 1949 | 323 |
| Gedämpfter Optimismus in Hannover .. | 309 | Hannover-Weltmarkt Standard | 326 |
| Rundgang durch die Messehallen | | Ein Röhrevoltmeter mit Anoden-C-Gleichrichtung und Gegenkopplung .. | 326 |
| Autoempfänger, Koffersuper | 310 | Praktische Beispiele für den Anschluß des Tonabnehmers | 328 |
| Rundfunkempfänger und Spezialgeräte | 311 | Der Bandfilter-Reflexempfänger | 329 |
| Elektroakustische Geräte, Plattenwechsler, Tonarme | 314 | Amateursender mit LS 50 | 330 |
| Elektromedizin, Ultraschall, Röntgenapparate für Materialuntersuchungen | 317 | OPTA 6541 | 331 |
| Installations- und Beleuchtungstechnik, Elektromotoren u. HF-Heizung | 318 | LJ 649 GW JUNIOR | 331 |
| FM-Demodulatoren | 320 | Grundbegriffe der Elektrotechnik | 333 |
| Gemeinschaftsantennen für Fernsehempfang | 321 | Berechnung eines Gleichstromgenerators | 334 |
| | | Die Mischstufe im Super | 336 |
| | | FT-BRIEFKASTEN | 337 |
| | | FT-ZEITSCHRIFTENDIENST | 337 |

Zu unserem Titelbild: Die „rollende Funkausstellung“ der Philips-Valvo-Werke erweckte in Hannover Aufsehen und Bewunderung. Das Fahrzeug wurde von der Waggonfabrik Lübeck in Ganzstahl karosiert und von der technischen Abteilung der Philips-Werke mit allen Radio- und elektroakustischen Neuheiten ausgestattet. Zwei schwenkbare 25-Watt-Lautsprecher auf dem Dach werden von einem Philips 60-Watt-Verstärker gespeist. Eine ausführliche Beschreibung des Werbewagens werden wir demnächst veröffentlichen.

Sonderaufnahme für die FUNK-TECHNIK von W. Schmeling

Gedämpfter Optimismus in Hannover

Die Technische Exportmesse in Hannover hatte einen ungleich größeren Erfolg als die Allgemeine Exportmesse. Man zählte 375 000 Inland- und etwa 5000 Auslandsbesucher. Leider wurden auch diesmal keine genauen Abschlußzahlen bekanntgegeben, so daß man weitgehend auf Schätzungen angewiesen ist. Man rechnet mit etwa 90 Millionen DM Auslandsaufträgen, woran die Elektromesse mit 16 % beteiligt ist, während sie von dem Inlandumsatz von rd. 60 Millionen DM 20 % erreichte. Trotz aller optimistischen Äußerungen der Messeleitung war das Exportgeschäft in Rundfunkgeräten begrenzt. Man hörte von einem Auftrag über 26 000 Dollar nach der Türkei und über 45 000 Dollar nach Schweden. Spanien und der Iran kauften für 6000,— DM. Außerdem sprach man von einer etwas mysteriösen Order über 400 000 DM auf Radiogeräte nach England, angeblich für eine Firma in Nordrhein-Westfalen. Solange der Umrechnungskurs von 30 Cent je DM besteht, wird die deutsche Radioindustrie gut daran tun, ihre Exporthoffnungen zurückzustellen. Das gilt zumindest für fertige Empfänger und eine größere Anzahl von Zubehörteilen, während manche Spezial Einzelteile dank der zähen Arbeit ihrer Fabrikanten und des technischen Personals jener Fabriken ganz langsam im Ausland an Boden gewinnen.

Soviel über den Export. Man darf nun nicht glauben, daß es an Gesprächsstoff gemangelt hat. Die Lage der Radiowirtschaft sowie die Situation in Berlin und in der Ostzone waren Grund genug, darüber zu sprechen und — auf einigen der vielen, vielen Sitzungen der Wirtschaftsorganisationen — Empfehlungen zu verkünden, die dann vielleicht eingehalten werden, vielleicht auch nicht. Warum diese Skepsis? Nun, einige Zeit vor der Technischen Exportmesse waren führende Empfängerfabriken zum Entschluß gelangt, anläßlich dieser Ausstellung keine UKW-Geräte auf den Ständen zu zeigen. Als wir am ersten Tag durch die Halle III gingen, fanden wir sie, die FM-Super usw. Daher also!

Man sprach von Berlin und dem Plan, im Herbst eine Funkausstellung in den Hallen am Kaiserdamm zu veranstalten. Die Berliner Firmen und Organisationen sind dafür und hoffen auf Beteiligung der Radiofabriken der Ostzone, deren Produktion anläßlich der Frühjahrsmesse in Leipzig einen guten Eindruck hinterlassen hatte. Maßgebende westdeutsche Firmenvertreter beharren dagegen auf ihrem Entschluß, in diesem Jahr keine Funkausstellung abzuhalten, weder in Berlin noch in Düsseldorf noch sonst irgendwo. Aber solche Entoder Beschlüsse sind nur Empfehlungen (siehe oben).

Einige westliche Radiofirmen hatten sich zur Technischen Exportmesse angemeldet, waren aber nicht erschienen. Das war bedauerlich, denn die Schau der Radioindustrie in Halle III gab wirklich einen umfassenden Überblick über diesen in letzter Zeit so sehr umstrittenen Wirtschaftszweig. Die Stände machten durchweg einen hervorragenden Eindruck, und die gezeigten Geräte haben in bezug auf Ausstattung, technische Qualität und Preisgestaltung einen beachtlichen Standard erreicht. Die Preise sind so stark ermäßigt worden, daß

mancher Hersteller mit Freuden eine Gelegenheit ergreifen würde, sie wieder etwas heraufzusetzen. Wir behandeln dieses so wichtige Problem an anderer Stelle noch ausführlicher.

Die geschäftliche Lage wurde „gedämpft optimistisch“ beurteilt. Es ist einem Großteil der Fachhändler gelungen, die Bestände an Geräten abzustößen, nicht zuletzt mit Hilfe drastischer Preissenkungen und dem wieder anlaufenden Teilzahlungsgeschäft, um das sich einige größere Fabriken besonders bemühen, zum Teil mit neuer Methoden (Telefunken-Sparkauf). Die neuen Geräte sind äußerlich schöner geworden, sie kosten weniger und leisten mehr als die bisher gelieferten Typen, so daß der Kaufanreiz stärker ist. Der UKW-Rummel ist abgeklungen, und wir wollen hoffen, daß es dabei bleibt. Es erscheint daher verständlich, wenn maßgebende Kreise der Radiowirtschaft die Hoffnung aussprechen, den Tiefpunkt der Krise überschritten zu haben, zumal die Inlandumsätze in Hannover besser als erwartet waren.

Seit Beginn dieses Jahres sind so viele neue Rundfunkgeräte auf dem Markt erschienen, daß die Lage beginnt bedenklich zu werden, und immer mehr Fachleute nach einem „Neuheitentermin“ rufen. Dem Vernehmen nach hat man sich auf einer Sitzung der Fachabteilung 14 FUNK im Verband der elektrotechnischen Industrie geeinigt, 1950 vom 1. März bis 31. Juli eine *S p e r r z e i t* für das Herausbringen neuer Typen einzuführen. Schön wäre es — und der Handel zumindest würde von ganzem Herzen zustimmen.

Ein Wort noch zum UKW-Problem: nachdem die ersten Sender stehen und ihre Zahl in Kürze vermehrt werden dürfte, nehmen die Gespräche um die Praxis des Empfanges zu. Deutlich gliedern sich die Auffassungen in zwei Extreme. Die eine Gruppe ist mehr technisch eingestellt und verlangt, daß die künftig auf den Markt kommenden UKW-Vorsatz- oder -Einsatzgeräte sofort alle Vorzüge der Frequenzmodulation hinsichtlich Störfreiheit und Weite des Frequenzbandes ausnutzen sollen. Nach Möglichkeit solle man auf Vorsatzgeräte überhaupt verzichten und nur hochwertige FM/AM-Super bauen, die alle Frequenzen zwischen 30 und 15 000 Hertz unter Ausnutzung der großen Dynamik abstrahlen usw. Die zweite Gruppe argumentiert etwa wie folgt: wir können damit rechnen, daß in absehbarer Zeit auf dem UKW-Band zwischen 87 und 100 MHz zusätzliche Programme ausgestrahlt werden. Wenn wir diese Darbietungen nur mit der gleichen Qualität wie bisher die AM-Sendungen auf Mittelwellen hören können, sind wir schon zufrieden (fürs erste); außerdem nützt uns das weite Frequenzband und die große Dynamik der FM nichts, denn unser nachgeschalteter Rundfunkempfänger kann damit aus bekannten Gründen nichts anfangen. Und für einen neuen und gewiß sehr teuren Spezial-FM-Super langt das Geld vorerst noch lange nicht. Später werden wir weiter sehen.

Wir neigen durchaus der zweiten Meinung zu. Sie ist realistisch und entspricht den wirtschaftlichen Gegebenheiten (sprich Geldmangel) der Gegenwart und der nahen Zukunft.

Karl Tetzner

Rundgang durch die Messehallen

Autoempfänger • Koffersuper

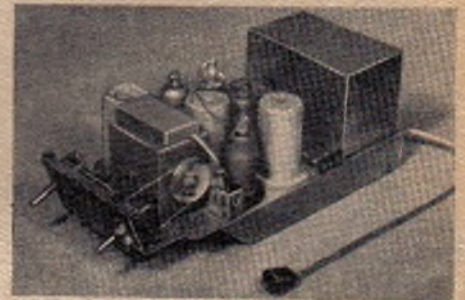
Rundfunkhandel und Autobesitzer haben keinen Grund, sich über „mangelnde Initiative“ der Radiogeräte-Fabriken hinsichtlich Konstruktion von Autoempfängern zu beklagen. Wir zählten acht Firmen, die über 12 Konstruktionen bzw. Ausführungsformen anboten, so daß die Wahl beginnt schwerzufallen... Die bekanntlich recht ungünstigen Empfangsbedingungen in einer Messehalle

verboten naturgemäß einen ins einzelne gehenden Vergleich zwischen den verschiedenen Modellen, aber allein die Prüfung auf Wiedererbrachte erhebliche Unterschiede zwischen den Geräten — auch die konstruktive Durchbildung war sehr verschieden.

Blaupunkt-Werke zeigten ihr Modell 5 A 649 in zwei Ausführungsformen: einmal als schmales Empfängerteil, im oder unter dem Armaturenbrett zu befestigen, während Lautsprecher und Stromversorgung eine Einheit bilden und an anderer Stelle untergebracht werden müssen — und eine zweite, besonders für den Volkswagen brauchbare Ausführung, bei der sämtliche Teile in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind. Das Auswechseln der Zerkhackerpatrone ist einfach, man muß nur den Lautsprecherdeckel abnehmen, während zum Austausch der Röhren lediglich die untere Klappe des Empfängers geöffnet wird.

Hagenuk liefert einen neuen Autosuper speziell für den Volkswagen, d. h. der Lautsprecher-Skalenausschnitt des Gerätes paßt sich dem Armaturenbrett des Volkswagens genau an. Man verzichtete auf Lang- und Kurzwellenbereiche. Die Empfindlichkeit wird mit $3 \mu\text{V}$ angegeben, die Trennschärfe mit 1:200. Bei Änderung der Eingangsspannung an der Antennenbuchse zwischen 30 μV und 0,1 V schwankt die Ausgangsspannung nur im Verhältnis 1:3. Die Ausgangsleistung beträgt 2,5 Watt, d. h. der eingebaute Lautsprecher verträgt diese Belastung; beim Anschluß eines zweiten Lautsprechers kann die Gesamtausgangsleistung von 5 Watt ausgenutzt werden. Schaltungstechnisch interessant ist, daß die Mischstufe über einen Kondensator von 50 pF direkt (ohne Abstimmkreis) an der Anode der Vorröhre EF 11 liegt.

Meßgerätebau Memmingen, Tochtergesellschaft von Rohde & Schwarz, München, baut einen Autosuper in zwei Ausführungen. Typ BN 15 051 ist für den Volkswagen bestimmt und daher nur für 6-Volt-Betrieb vorgesehen, während BN 15 052 für alle anderen Wagen verwendet werden kann. Sein Bedienungsstell ist sehr flach gehalten und enthält HF- und ZF-Stufe, während im Lautsprecher selbst Endstufe und Stromversorgungsteil untergebracht sind. Außerdem kann der Lautsprecher auch getrennt eingebaut werden, so daß NF- und Endstufe sowie Stromversorgung unter Umständen unter der Motorhaube Platz finden. Beide Empfänger



Chassis des 6-Kreis-Auto-Supers der Firma Rada-Rundfunkgerätebau GmbH., Mannheim

sind mit Rimlock-E-Röhren ausgerüstet. Die Lieferung der Geräte ist daher erst nach Klärung der Bezugsmöglichkeiten dieser Röhren möglich. Die Philips-Valvo-Werke bereiten auch die Herstellung dieser Röhren vor, evtl. wird die Zeitspanne bis zur Auslieferung durch Importe überbrückt werden.

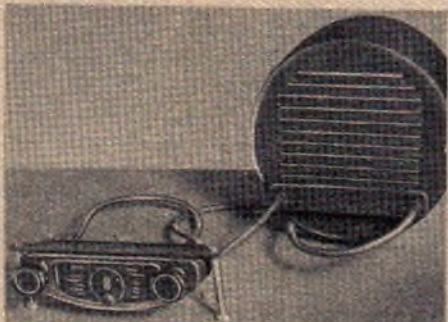
Rada-Rundfunkgerätebau (Mannheim-Neckarau) liefert den einzigen Autosuper der Messe ohne HF-Vorstufe, gibt aber trotzdem für das Modell RA 1 eine Empfindlichkeit von $8 \dots 10 \mu\text{V}$ an (nur Mittelwellen). Die Stromversorgung aus der 6-Volt-Starterbatterie erfolgt über einen Gegentaktzerhacker mit Wiedergleichrichtungskontakten. Die Stromaufnahme beträgt nur 3,7 Amp. = 23,3 Watt. Man kann das Chassis des Gerätes mit einem Griff aus dem Gehäuse nehmen, wobei es spielbereit bleibt, so daß Reparaturen erleichtert werden.

Siemens & Halske AG. bereitet für den Herbst die Lieferung eines Autosupers Typ SH 597 AB vor. Er wird Vorstufe, Lang- und Mittelwellen, dreifachen Schwundausgleich usw. besitzen. Alle Teile sind in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht (276 mm breit, Höhe der Frontplatte 83 mm, Gesamthöhe 154 mm, Tiefe ohne Knöpfe 276 mm), ein zweiter Lautsprecher kann angeschaltet werden. Auf eine kleine, aber interessante Konstruktionseinzelheit sei hingewiesen: die Bedienungsknöpfe sind sehr groß und griffig und werden in der Praxis viel weniger Ärger verursachen als die oftmals winzigen Knöpfchen mancher Autosuper, die nicht mit Handschuhen bedient werden können.

Teladi — Diederichs & Kühlwein stellte zwei Modelle aus. Sie besitzen sieben amerikanische Kleinstrohren (6 B 8, 6 K 8, 6 SK 7, 6 SR 7, 2 x 6 SJ 7, 6 N 7), deren Nachbezug gesichert sein soll. Das Modell



Links Autosuper mit eingebautem Lautsprecher, rechts mit Flachlautsprecher (Teladi, Düsseldorf)



Autosuper mit getrenntem Stromversorgungs- und Bedienungssteil (Wandel & Goltermann)



Rimlock-E-Röhren-Volkswagenautosuper der Meßgerätebau Memmingen GmbH



Der im Herbst lieferbare Telefunken-Auto-Super

| Firma | Typ | Röhrenbestückung Kreise | Wellenbereich | Empfindlichkeit in μV | Besonderheiten | Preis DM: |
|---------------------------------|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--|---|
| Blaupunkt-Werke | 5 A 649 | EF 11, ECH 11, EBF 11, ECL 11, EZ 11 7 Kreise | 186 590 m 1000 2070 m | 5...10 | Typ A: Schmales Empfängerteil unter oder im Armaturenbrett. Lautsprecher und Zerkhacker bilden eine Einheit Typ B: Empfängerteil und Lautsprecher als Einheit | 580 — (einschl. Antenne u. Ersatzmaterial) |
| Hagenuk | Autosuper | EF 11, ECH 11, EF 11, EBC 11, EF 11, EDD 11, EZ 11 4 Kreise | 186 586 m | ca. 3 | Speziell für den Volkswagen gebaut, alle Teile in einem Gehäuse Stromaufnahme bei 4,3 Volt: 4,3 Amp. Stromaufnahme bei 12,6 Volt: 2,2 Amp. | 720 — |
| Meßgerätebau Memmingen | ESA | EAF 42, ECH 42, EAF 42, EAF 42, EL 42, EZ 11 6 Kreise | 180 570 m 30 51 m | — | BN 15051 Speziell für Volkswagen BN 15052 Teilig für alle Wagen (für 6 oder 12 Volt) | 600 — (einschl. Antenne) |
| Rada-Rundfunkgerätebau G.m.b.H. | RA 1 | ECH 4, EF 9, EBC 3, EL 2 8 Kreise | 180 600 m | 8...10 | Lautsprecher getrennt, Gegentaktzerhacker mit Wiedergleichrichtung | 585 — |
| Siemens & Halske AG | SH 597 AB | EF 9, ECH 4, ECH 4, EBL 1, EZ 11 6 Kreise | 185 590 m 1000 1875 m | — | Alle Teile in einem Gehäuse, nur für 6-Volt-Anschluß (5,3 Amp. Stromaufnahme) | — |
| Teladi | Modell IIIa Modell IV | 7 4 B 8, 6 K 8, 6 SK 7, 6 SR 7, 1 zweimal 6 SJ 7, 6 N 7 | kurz mittel lang | — | Modell IIIa: 4-Watt-Ausgangsleistung, neuartiger, getrennter Flachlautsprecher, für 6 und 12 Volt Modell IV: als Auto-Helm super verwendbar (anschlußfertig für 6 u. 12 V sowie 110 220 V Wechselstrom) | — |
| Telefunken | Autosuper 47 | 6 Röhren 4 Kreise | 187 586 1035 2000 | M: 8 L: 15 | Speziell für Einbau im Volkswagen Stromaufnahme: 5 Amp | — |
| Wandel & Goltermann | FW 26 | EF 11, ECH 11, EF 11, EBC 11, EDD 11, EZ 11 oder US-Röhren 4 Kreise | mittel lang | 2...5 | Getrenntes Bedienungssteil mit biegsamen Wellen, Sonderausführung für Omnibusse mit Anschluß für Mikrolon und Plattenspieler | 580 — |

IIIa ist walzenförmig mit kreisrunder Skala und kann infolgedessen überall eingebaut werden (Abmessungen 175 mm ϕ , 180 mm lang). Die Stromversorgung ist in einem besonderen Kasten untergebracht und mit Gegentaktzerhacker ausgerüstet; die Gleichrichtung erfolgt durch Röhre oder Selen-Gleichrichter. Für die Wiedergabe steht ein Flachlautsprecher mit 200 mm ϕ und nur 70 mm Tiefe zur Verfügung. Die Ausgangsleistung ist durch Verwendung einer Gegentakt-AB-Stufe auf 6 Watt gesteigert und ausreichend für mehrere Lautsprecher (Omnibusbetrieb!). Das Modell IV in viereckiger Ausführung kann an 6- bzw. 12-Volt-Batterie und am 110/220-Volt-Wechselstromnetz betrieben werden; es war auf dem Stand in Versuchsausführung zu sehen und besitzt Buchsen für Mikrofon bzw. Schallplattenspieler und Ausgang für einen zweiten Lautsprecher.

Telefunken führte ein Handmuster des im Herbst dieses Jahres lieferbaren Autosupers 49 vor, ein 6-Kreis/6-Röhren-Gerät für den Volkswagen. Über die Röhrenbestückung konnte nichts in Erfahrung gebracht werden. Die Tonwiedergabe dieses Modells ist überraschend gut und kann durch einen Sprach-Musikschalter hell und dunkel gefärbt werden. Wandel & Goltermann zeigten das einzige Modell der Messe mit getrenntem Bedienungsteil, das mittels biegsamer Wellen mit dem Empfänger selbst verbunden ist. Hohe Empfindlichkeit und gute Wiedergabe sind Vorzüge dieses gut durchkonstruierten Gerätes. Zerhacker und Stromversorgungsteil befinden sich in einem besonderen Kästchen und finden in der Nähe der Batterie ihren Platz.

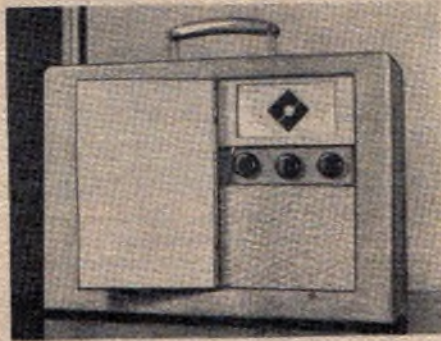
Die Preise der Autosuper bewegen sich zwischen 580 und 720 DM. Man erkennt daraus, daß sich die Rationalisierungsbestrebungen, die auf dem Gebiet der Rundfunkempfänger bereits so gute Erfolge zeitigten, noch nicht durchsetzen konnten. Einige der ausgestellten Geräte waren Handmuster, so daß eine echte Kalkulation vorerst noch unmöglich ist.

Rundfunkempfänger und Spezialgeräte

Die ausgedehnte Schau von Rundfunkempfängern brachte naturgemäß wenig Neues. Man konnte aber erkennen, mit welcher Sorgfalt eine Reihe von Herstellern ihre Geräte durchkonstruierte und wie man bemüht war, endlich das Äußere der Geräte freundlicher und etwas „abgerundeter“ als bisher zu gestalten, um schließlich der Kalkulation besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Der letzte Punkt bedarf einer besonderen Betrachtung. Publikum und Presse haben in den letzten Monaten zeitweilig in fast brutaler Form eine Preissenkung bei Radioapparaten gefordert und dieses Verlangen durch eine deutliche Zurückhaltung beim Einkauf unterstützt. Wir haben zu diesem Problem mehrfach Stellung genommen und können uns daher darauf beschränken, die Auswirkungen der vielfältigen Bemühungen aller Beteiligten zu registrieren. Ganz ohne Zweifel hat die überwiegende Mehrheit aller Fabriken das ihrige getan und Preise festgesetzt, deren Unterbietung schwerlich möglich ist, es sei denn auf der Basis von Not-

solange nicht die Höhe der Serie festliegt. Das Interesse an Autoempfängern war lebhaft, und ihre Fabrikanten zehrten mit von dem großen Erfolg der Kraftwagenausstellung in Halle 1.



Akkord - Radio - Gerätebau Offenbach / Main stellte den einzigen Batterieakko „Camping“ aus, der auf der Technischen Messe zu sehen war. Er wiegt ohne Batterien etwa 4,5 kg und ist ein Vierkreis-Vierröhren-Super mit einfachen ZF-Kreisen an Stelle der Bandfilter. Die Empfindlichkeit steigt bei dieser Schaltung, während die Trennschärfe durch die Richtwirkung der eingebauten Rahmenantenne verbessert wird. Man kann Mittel-, Lang- und Kurzwellen hören. Die Empfindlichkeit wird mit 50 μ V angegeben. Als Röhren werden DCH 25, DF 25, DAF 11 und DL 11 benutzt, von denen in STEG-Lägern noch ausreichende Mengen vorhanden sein sollen. Als Heizbatterien sind entweder Trockenelemente (zwei Kästchen mit je drei Monozellen oder zwei Pertrix 1303) oder Kaliumakkumulator zu verwenden; für die Anodenspannung wird eine Pertrix-Normal-Anodenbatterie 90 Volt benutzt, die das Gerät gewichtsmäßig leider stark belastet.

(also ohne Zwischenfrequenzverstärkung) am Ende seiner Kunst ist. Er wird bei gleichem Preis durch den 4- bzw. 5-Röhren-6-Kreis-Super bekannter Qualität ersetzt, der neuerdings Rimlockröhren hat und wieder auf eine Empfindlichkeit von 20 μ V kommt. Wir sind überzeugt, daß die Kleinsuperhets ohne ZF-Stufe aus vielerlei Gründen in Zukunft wenig Aussichten haben, sich gegen die genannte Konkurrenz durchzusetzen, es sei denn, sie werden noch billiger und bilden eine neue Preisklasse unter DM 200,—.

Die AEG zeigte auf ihrem Stand neben kleineren Empfängern einen Vierröhren-Super mit U-Bestückung und einen 6-Kreis-3-Röhren-Apparat, der sehr trennscharf ist, einen recht beachtlichen Klang besitzt, vor allem aber durch seine eigenwillige Form auffällt (siehe Abb.).

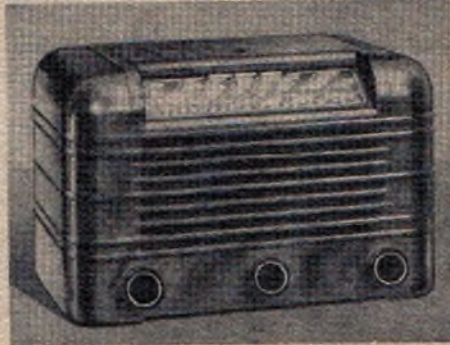
Die oben erwähnte Möglichkeit einer weiteren Preissenkung des Kleinsuperhets deutet Roland Brandt (Berlin) durch die Konstruktion des Brandt-Favorit 3449 (siehe Abb.) an, ein Allstromgerät mit zwei Wellenbereichen und den Röhren UCH 11, UCL 11, UY 11. Es kostet DM 198,—. Die Ausstattung (einfaches Preßgehäuse, kleiner perm.-dyn. Lautsprecher usw.) entspricht dem wirklich niedrigen Preis. Man kann das Gerät, das übrigens mit einer Rückwandantenne ausgerüstet ist und 32 Watt aufnimmt, für Mittel- und Kurzwellenempfang bzw. für Mittel- und Langwellenempfang erhalten. — Als zweites Modell stellte Brandt seinen Mittelsuper 449 im Holzgehäuse für DM 285,— aus, der mit VCH 11, VEL 11 und VY 2 bestückt ist und vier Kreise besitzt. Sein größerer Lautsprecher (180 mm ϕ) mit 4 Watt Belastbarkeit gibt einen wesentlich besseren Klang als das eben genannte kleine Gerät. Der Großsuper 649 GW für DM 510,— enthält u. a. drei gespreizte Kurzwellenbereiche. Er ist mit Magischem Auge und 6-Watt-Lautsprecher mit 21 cm ϕ ausgerüstet. Klanglich erfüllt das Gerät alle Ansprüche, trotzdem scheint uns der Preis zu hoch zu liegen. — Außerdem stellte Brandt seine bekannten Superspulensätze mit regelbaren Bandfiltern für DM 39,— aus und Einfach- bzw. Mehrfach-Wellenschalter.

Das Schaustück auf dem Stand der Blaupunkt-Werke bildete die Kammermusik-Truhe mit Exponential-Trichter für etwa DM 1980,—. Daneben wurden die bereits bekannten Typen aus der Berliner und hannoverschen Fertigung gezeigt: der verbesserte Kleinsuper 3 GW 448 in Holz- und Preßgehäuse mit verbesserter Empfindlichkeit, der Allstromsuper 5 GW 2648 mit U/11-Röhren (DM 395,—), die Reihe der Wechsel- und Allstromsuper 4 bzw. 5/GW 648 und mit gleicher Schaltung der T 499 (DM 458,—); ferner die weiter verbesserten, im Westen sehr bekannten 6-Kreis-Superhets 6 W 648 P und N in Preß- bzw. Holzgehäuse, die beide das Magische Auge erhalten haben, so daß die Röhrenbestückung nunmehr ECH 4, 2 \times EF 9, EBL 1, EM 4 und AZ 1 lautet (DM 480,— bzw. 510,—). Der Großsuper 8 W 748 mit drei gespreizten Kurzwellenbändern, der auch in der Truhe eingebaut ist, wurde auf DM 980,— gesenkt.

Die Gollnow-Elektromechanik (Höxter-Weser) baute bisher nur Stahlgerüste, Brücken usw. Als man dort auf den Gedanken kam, auch Radiogeräte herzu-



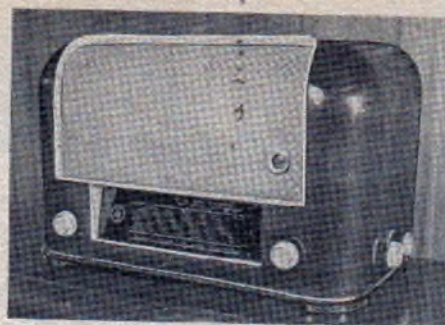
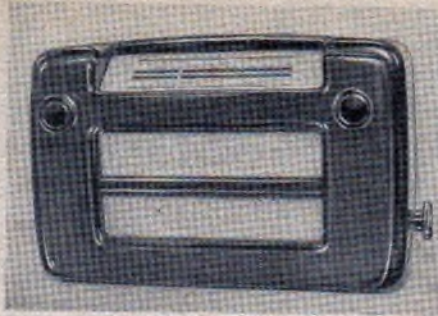
AEG 6-Kreis-2 Röhrenempfänger



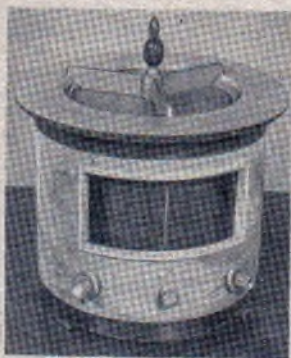
„Favorit 3449“, der billige Super von Brandt, Berlin



Lorenz „Tempelhof“, Zwergform-Super im Bokelit-Gehäuse

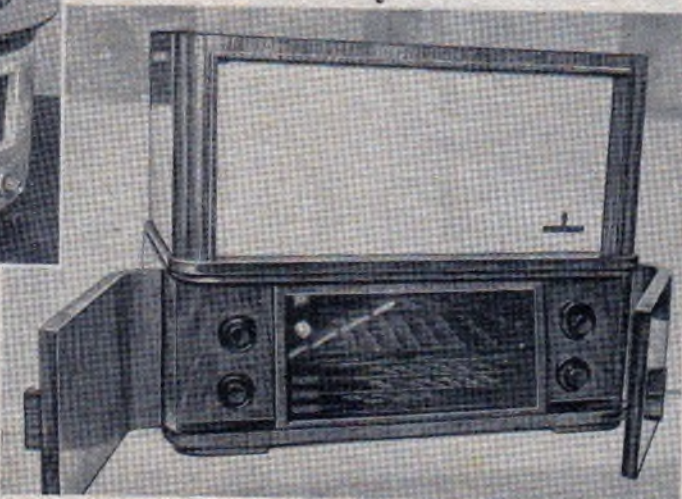


Links Lorenz „Stuttgart“, ein Einkreisempfänger mit der UEL 71. Rechts Metz „Diplomat I“, ein Gerät mit 2 Lautsprechern, Magischem Auge und eigenwilligem Gehäuse



So kann man's auch machen: „ECHO“ ein Vierröhren-Super in „modernem“ Gehäuse

Rechts Spitzensuper „Maestoso“ mit 7 Röhren und 2 Lautsprechern, eine neue Kammermusikschale



stellen, fragte man sich nach dem Studium der bisher auf dem Markt befindlichen Radiogeräte „Müssen Radios so sein?“ Man setzt sich hin und konstruierte den ECHO im Rundgehäuse (siehe Abb.), bei dessen Anblick wir nun unsrerseits fragen: „Muß der ECHO so sein?“ Zum Glück zeigte man uns gleichzeitig eine ausgezeichnet aufgebaute, flache Musiktruhe mit Fernbedienung der Lautstärke, 7-Kreis-8-Röhren-Super, Plattenspieler, vier gespreizten Kurzwellenbändern usw., so daß wir etwas getröstet vom Stand gingen...

Die Hagenuk liefert neben dem an anderer Stelle beschriebenen Autosuper und elektroakustischen Anlagen einen formschönen 6-Kreis-4-Röhrensuper in Allstrom- bzw. Wechselstromausführung für DM 398,— im Holzgehäuse, und den Einkreiser „Zauberklang“ (DM 158,—) mit UF 6, UL 2, UY 3 für Allstrom und mit der gleichen Röhrenbestückung auch für Wechselstromanschluß. Leider entspricht die Form des Gehäuses nicht allen Anforderungen. — Das Hagenuk-Rundfunk-Vorsatzgerät ohne NF-Teil ist für den Einbau in Kino-Verstärker vorgesehen. Es besitzt vier Röhren (ECH 4, 2 x EF 9, AZ 1) und hat eine Empfindlichkeit von etwa 30 μ V.

Der Heimsuper W-E 116 A von Franz Maria Heidecker (Berlin) ist in der W-Ausführung mit ECH 11, EBF 11, EF 11, EL 11, EM 11 und AZ 11 bestückt und kostet DM 360,—. Seine Empfindlichkeit beträgt 8...10 μ V (bezogen auf 50-mW-Ausgangsleistung), die Trennschärfe im Durchschnitt 1:150 und die Ausgangsleistung 3 Watt mit regelbarer Raß- und Höhenanhebung. Man liefert das Gerät auch als Batterieempfänger (B/6-12/Z-E 115 A) für Zerkackerbetrieb an 6-, 12- oder 24-Volt-Batterie. Es hat dann die Röhren ECH 11, EBF 11, EF 11, EL 11, EM 11 und Zerkacker. Eine Sonderausführung ist mit D-Röhren bestückt.

Die Ingenieure der Staßfurter Rundfunkgesellschaft setzen die Tradition ihres Hauses in der Continental-Rundfunk

*) Siehe Prospekt der Firma.

G. m. b. H. (Osterode/Harz), fort. Man liefert als „Schlager“ den billigen Allstromsuper 50 GW mit 2 x UCH 5, UBL 3, UY 3 und fünf Kreisen für DM 295,—, ferner den 61 W mit ECH 4, 2 x EF 9, EBL 1, EM 4 und AZ 1 mit Breitbandschalter, dreifachem Schwundausgleich, Lautsprecher mit 240 mm ϕ usw. für DM 645,—. Das Gerät ist gut, aber zu teuer! Ein preiswerter Musikschrank für Allstrombetrieb mit dem Chassis des 50 GW kostet nur DM 890,—, er wird seine Käufer finden; nicht zuletzt, weil die Konsole recht wenig Platz erfordert. Die beiden großen Geräte „Musiktruhe 61 W“ und „Spitzen-Musiktruhe 61 W“ für verwöhnte Ansprüche schließen das Programm ab (DM 1500,— bzw. 1950,—).

Grundig Radio Werke zeigen ihre bekannte Serie: Einkreiser „Heinzelmann 168 GW“ (siehe FUNK-TECHNIK Bd. 4 [1949], H. 8, S. 223), Vierkreis-Super „Weltklang 268“, Sechskreis-Super „Weltklang 398“ und den Großsuper mit zwei Kurzwellenbereichen und Magischem Auge „Weltklang 598“. Die Geräte kosten immer so viel, wie die Zahl hinter dem Namen angibt — eine sympathische Einrichtungs!

Das Programm von Krefft (Gevelsberg) wurde um den außerordentlich preiswerten Vollsuper „Tenor“ erweitert, der mit den Rimlockröhren UCH 42, UAF 42, UL 41 und UY 41 bestückt ist und als Sechskreissuper nur DM 248,— kostet. Er besitzt ein Holzgehäuse einfacher Ausstattung und drei Wellenbereiche. Die übrigen Geräte „Tosca“ und „Troubadour“ sind bereits aus unserer Besprechung anlässlich der Frankfurter Frühjahrsmesse (FUNK-TECHNIK Nr. 9/1949, Seite 249) bekannt.

LTP-Gerätebau (Apparatewerk Tübingen) verbesserte seinen Großsuper „Zauberflöte I“ durch Einfügen eines dritten Kurzwellenbereiches, so daß nunmehr die Bänder wie folgt gespreizt sind: 13...21 m, 21...33 m und 33...53 m. Das Gerät besitzt sechs Röhren, sieben Kreise und ein Nußbaumfourniertes Holzgehäuse (Preis DM 530,—). Die

„Zauberflöte 2“ ist eine Neuerscheinung mit Rimlockröhren UCH 41, UAF 41, UL 41 mit sechs Kreisen, zwei Wellenbereichen (Kurzwellen ab 30 m!), im Edelholzgehäuse für nur DM 260,—. Im Preis zwischen beiden Geräten liegt die „Zauberflöte Junior“: sechs Kreise, vier Röhren (entweder UCH 5, UBF 11, UL 2, UY 3 oder entsprechende Rimlock-Röhren, Holzgehäuse, Preis DM 299,—).

Lembeck & Co. (Braunschweig) liefert das in einem schönen Gehäuse steckende Gerät „Junior“ (DM 295,—) (s. Abb. S. 324) neuerdings auch mit Rimlockröhren zum gleichen Preis. Der „Luxus W“ (s. Abb. S. 324) kostet DM 495,— und besitzt sechs Röhren einschließlich Magischem Auge, sieben Kreise und zwei Lautsprecher. Eine Sonderausführung als Truhe mit drei Lautsprechern wird für DM 990,— angeboten.

Das Empfänger-Programm der C. Lorenz A. G. umfaßt folgende Typen: den Super „Hannover“ für DM 210,—, den Zwergsuper „Tempelhof“ (s. Abb.) aus der Berliner Fertigung mit UCH 11, UBF 11, UCL 11, UY 11, der im farbigen Preßstoffgehäuse geliefert wird und drei Wellenbereiche besitzt. Sein Preis ist mit DM 258,— recht günstig. Die beiden Super „S 49“ und „Berlin“ sind 6-Kreis-Allstromgeräte. Der kleinste ist der Einkreiser „Stuttgart“ (s. Abb.) mit der UEL 71 für Mittel- und Langwellenbetrieb.

Opta Radio A. G. zeigt aus seiner Fertigung in Berlin und Kronach eine größere Anzahl Empfänger. Der Zwergsuper ist in verschiedenen Ausführungen zwischen DM 298,— und 318,— zu sehen. Als nächster Typ ist der 3-Röhren-4-Kreis-Superhet „Meteor“ mit UCH 11, UCL 11, UY 11 bzw. ECH 11, ECL 11 und AZ 1 für DM 269,— bzw. 278,— zu nennen. Neu ist das Modell „Kosmos“ (s. Abb.), bereits mit UKW-Skala versehen. Es besitzt u. a. Magisches Auge, ein schönes Holzgehäuse, drei Wellenbereiche (mit UKW-Vorsatz- bzw. Einbaustufe sind es vier) und kostet etwas unter DM 400,—. Opta „Berlin“ mit zwei großen Plexiglas-Skalen über der Lautsprecheröffnung ist ein Allstrom-Super mit Abstimmröhre, sieben Kreisen und vier Wellenbereichen für DM 475,—. Das Spitzengerät ist der Typ „Kronach“: sechs Kreise, sechs Röhren, zwei Lautsprecher, Magisches Auge, für Allstrom- oder Wechselstromanschluß (DM 540,—). Man sah weiterhin einen Presseempfänger mit Quarzbandfilter, zweitem Überlagerer, acht Bereichen von 9 bis 2000 m und den Röhren EF 13, ECH 11, 2 x EF 11, 2 x EF 12, EBF 11, EL 11, EB 11 und AZ 12, der auch den verwöhntesten Kurzwellenamateur zufriedenstellen wird, wenn er das Gerät bezahlen kann. Die Empfindlichkeit liegt bei 1 μ V, der Störbegrenzer ist regelbar.

Die Empfänger von Metz (Fürth) bestechen durch ihre neuartige Gehäuseverarbeitung, bei der die Fourniere unter hohem Druck verformt werden und endlich jene geschwungenen Linien bilden, die so lange vermißt wurden. Besonders der „Diplomat I“ (s. Abb.) scheint uns ein preisgünstiges und auch sonst gelungenes Gerät zu sein. Die



Waldschmidt „Titan 5“, eine Neuentwicklung mit Zweikanalverstärkung und zwei Lautsprechern

Röhrenbestückung ist ECH 4, 2x EF 9, EBL 1, EM 4 und AZ 1. Man baut zwei Lautsprecher ein und verlangt für den gut aussehenden Empfänger DM 495.—. Etwas einfacher im Gehäuse, aber mit dem gleichen Chassis heißt der Empfänger „Botschafter“ und kostet DM 475.—. Der preiswerte Kleinsuper „Kurrier“ mit vier Kreisen und vier Röhren ist mit UCH 5, UF 6, UL 2 und UY 3 bzw. mit ECH 4, EF 6, EL 8 und AZ 1 bestückt, er kostet DM 258.—. Die Spitzenleistung stellt der „Diplomat II“ dar. Mit HF-Vorröhre EF 9, zwei Lautsprechern, Magischem Auge und vierfachen Schwundausgleich kostet er DM 585.—. Die beiden Typen von Padora (Coburg-Ketschendorf) wurden im Preis weiter gesenkt. So kostet „Veste Coburg Spezial“ noch DM 375.— und sein größerer Bruder „SR 7000“ (s. Abb.) DM 450.— bzw. mit Magischem Auge DM 475.—.

Die Philips-Valvo-Werke stellten ihre bereits bestens bekannten Rundfunkgeräte auf dem schönen Stand „mit der Drehscheibe“ aus. Von der Berliner Fertigung war der „Elomar“ Auto-Heimsuper zu sehen mit Mittel- und zwei Kurzwellenbereichen. Die „Philetta 1949“ im Koffer mit leicht austauschbarer Skala und der neue Allstromsuper BD 396 U (s. Abb. S. 325), ebenfalls mit der leicht austauschbaren Skala, runden das Programm. Die ferner ausgestellte Truhe bestach durch ihre volle und kräftige Wiedergabe, die von einer einzigen EBL 1 erzeugt wurde. Das Geheimnis liegt in dem neuen Hochwirkungs Lautsprecher mit 31 cm Durchmesser, dessen Wirkungsgrad vom Werk mit 14 % (!) angegeben wird.

Das Vasen-Radio lebt noch immer! Die Rondo-Gesellschaft in Stuttgart-N verwendet viel Mühe darauf, die beiden Mo-

DM 310.—, man erhält ihn entweder mit U/11- oder U/21-Röhren. Ein Mustergerät enthielt einen Luxus-Großsuper mit Drahtaufnahme-Einrichtung, kombiniert mit Schallplattenspieler (von Thorens, St. Croix/Schweiz) (s. Abb. S. 325); es soll später serienweise mit eigener Drahtaufnahme-Einrichtung usw. hergestellt werden. Der Spitzensuper ist der Typ SG mit 7 Röhren, 7 Kreisen und 5 gespreizten Kurzwellenbändern, die durch Tasten eingeschaltet werden können. Der Preis, DM 1090.—, erscheint uns allerdings bei der heutigen Kaufkraft viel zu hoch.

Erstmalig stellte Saba-Radio (Villingen) seine beliebten Geräte aus. Bekannt sind „Club P 4“ in Preßgehäuse (DM 410.—), „Club H 5“ (DM 486.—) und „Rekord 582 WK RO“, ein Gerät mit HF-Vorröhre und zwei KW-Bändern (DM 625.—). Als neues Modell erschien der Saba „Reporter“ (s. Abb.) im Holzgehäuse und mit Magischem Auge, vier Wellenbereichen, dem bekannten Dreifach-Bandfilter mit Bandbreitenregelung und den Röhren ECH 4, EF 9, EFM 11, EBL 1, AZ 11. Der Preis lag noch nicht fest, er wird etwa DM 500.— betragen. Zuletzt sei noch die Truhe „Rekord“ mit dem Chassis 582 WK erwähnt, die DM 1780.— kostet.

Siemens & Halske zeigten eine Serie Rundfunkempfänger, darunter als Neuheit den Einkreiser „Novalette“ SH 287 GW für DM 159.— (Allstrom, nur Mittelwelle) (s. Abb.) im neuartigen Gehäuse mit vorder- und rückseitiger Bespannung. Die Röhrenbestückung ist UCL 11, UY 11. Das größte Gerät ist „Maestoso“ (s. Abb.) mit sieben Röhren der E/11-Serie, HF-Vorstufe, sieben Kreisen, zwei Lautsprechern und großen Klappen vor der Skala. Drei Kurzwellenbänder sind gespreizt; Preis DM 980.—.

Südverstärker G. m. b. H. hat ihr Programm um eine Truhe mit dem Namen „Großfürst“ erweitert, die einen Acht-Röhren-Super mit drei Lautsprechern enthält und mit einem Zehn-Platten-Spieler von Paillard ausgerüstet ist. Je nach Ausführung und Stromart kostet das Gerät zwischen DM 1850 und 2500.—.

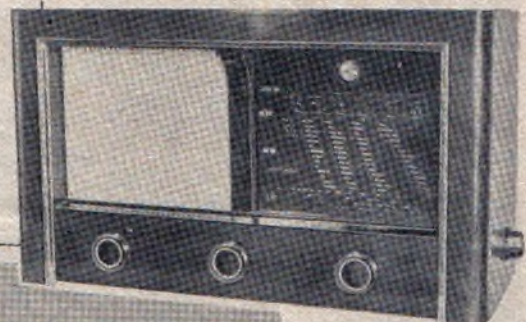
Telefunken zeigte u. a. den „Filius Umstellung“ in geschweißter Starrverdringung mit Holzgehäuse für DM 243.— und als Neuheit den „Viola“ mit fünf Allstromröhren (UCH 11, UBF 11, UCL 11, UM 11, UY 11) im Holzgehäuse für DM 498.—. Die Modelle „Zauberland“, „Corona“, „Diana“, „Koffersuper“ usw. sind bereits bekannt. Um so mehr interessierte der Zwölf-Röhren/Zehn-Kreis-Ball-Empfänger für 25 MHz bis 150 kHz, der bei höchster Trennschärfe ein Maximum an Wiedergabegüte erlaubt und 3 μ V Empfindlichkeit besitzt. Er dient zur drahtlosen Übernahme von Rundfunkprogrammen. Der Kurzwellenempfänger EP/K/1 ist mit neun Röhren vom Typ P 2000 ausgerüstet und reicht von 6... 18 MHz, er ist außerordentlich empfind-



Der Einkreiser Siemens „Novalette“



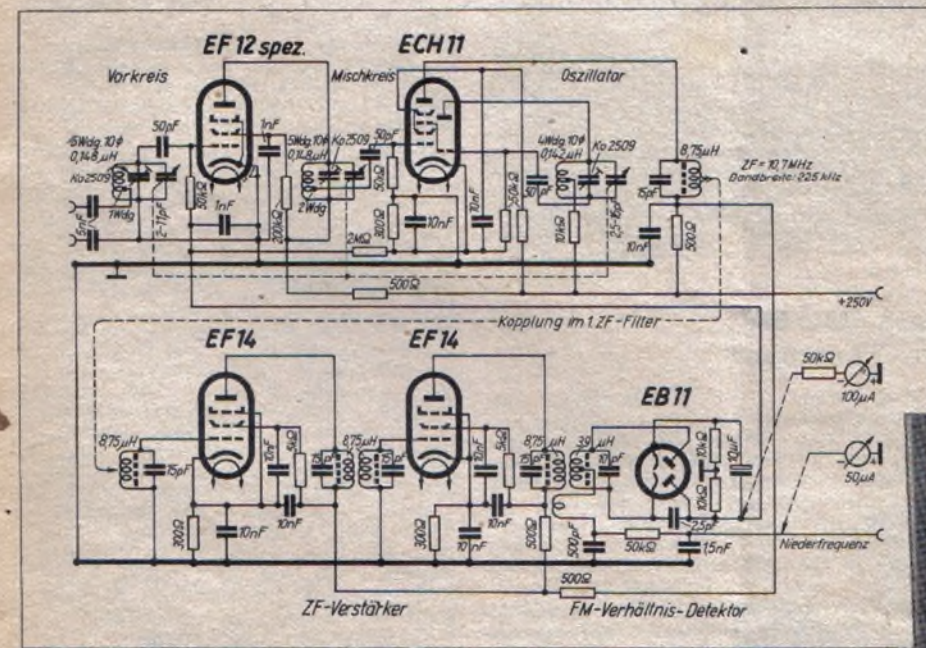
„SR 7000“ Vier-Röhren-6-Kreis-Super von Padora



Opta „Kosmos“ mit eingebautem UKW-Zusatzgerät. Links das komplette Schallbild des Vorsatzgerätes

Sonderaufnahmen für die FUNK-TECHNIK von W. Schmeling

Links Chassis des neuen SABA-„Reporter“ mit Dreifach-Bandfilter



delle „Rondo“ und „Rondo-Zauberdose“ (die kleinere Ausführung für DM 249.—) in farbigen Vasen populär zu machen. Ein ausgezeichnet aufgemachter Prospekt enthält u. a. technische, künstlerische und wissenschaftliche Urteile über die Geräte. „Rondo“ ist mit einem normalen U-Röhrensatz bestückt und kostet DM 438.—, während die „Zauberdose“ einen Rimlock-Satz enthält.

G. Schaub-Apparatebau (Pforzheim) stellte eine Serie zum Teil bekannter Empfänger aus, die in ihrem technischen Aufbau teilweise den Geräten der C. Lorenz AG gleichen. Der Einkreiser „Pirol“ mit UEL 71 ist für Mittel- und Langwellen eingerichtet, besitzt Holzgehäuse und kostet DM 143.—. Der Kleinsuperhet „Junior“ mit UCH 5, UF 6, UL 2, UY 3 besitzt ebenfalls die bekannte Einrichtung der Gleichlaufkorrektur durch Veränderung des Stators am Vorkreiskondensator. Der Super Z 49 mit U-Röhren kostet



lich und trennscharf. — Ein weiterer Spezialempfänger ist der Presse-Hell-Empfänger für Zeitungsredaktionen, ausschließlich für A1-Hell-Betrieb (s. Abb. S. 325) gebaut und mit 2x UCH 11, 1x UBF 11, UCL 11 und UY 11 bestückt. Die Bandbreite beträgt entsprechend dem Verwendungszweck nur ± 300 Hz.

Waldschmidt (Kappeln) zeigte neben seinem Großmusikschrank mit Dreikanalverstärkung „Titan 6“ zwei kleinere, neuentwickelte Truhen für DM 1350,— („Titan 4“ und „Titan 5“) (s. Abb.). Eingebaut sind Sechskreis-Superhets, zwei Lautsprecher, Schallplattenlaufwerk, Magazin für 90 Platten und ein Zweikanalverstärker. Die Truhen sind für Wechsel- bzw. Allstromanschluß lieferbar.

Wobbe (Rendsburg) kann sich noch nicht von seinem Kleinstergerät trennen — und fand nach wie vor große Bewunderer. Es ist noch immer mit der P 2000 bestückt. Daneben — oder vielleicht hauptsächlich — wird ein Vier-Röhren-Vierkreis-Super „Rendsburg“ mit Rimlockröhren geliefert, der mit DM 228,— günstig im Preis liegt.

Die ersten Ultrakurzwellengeräte

Es gab einige Aufregung, als die Firmen Schaub, C. Lorenz AG und Opta-Radio ihre neuentwickelten UKW-Superhets bzw. Einbaustufen offen ausstellten. Manche Kreise befürchteten ein Neuaufleben des UKW Rumors, der gerade erst abgeflaut ist. Diese Bedenken scheinen uns gegenstandslos zu sein ... wenn UKW-Geräte (wahrscheinlich zu ziemlich hohen Preisen) erst einmal lieferbar sein werden und sie jeder Hörer wird kaufen können, wird das Interesse schnell auf das natürliche Maß zurückgehen. Von diesem Standpunkt aus betrachtet, scheint uns das Zurschaustellen der ersten UKW-Geräte als nicht gefährlich, zumal die Anzahl der UKW-Sender schnell wächst. Beim Abschluß dieses Manuskriptes arbeiteten bereits Hannover, München und Stuttgart, während der Sender Hamburg und eine Station von AFN-München vor der Inbetriebnahme standen.

C. Lorenz AG. und Schaub zeigten einen Großsuper für den Frequenzbereich 86 ... 110 MHz, umschaltbar für AM/FM. Über Konstruktion und Röhrenbestückung konnte nichts in Erfahrung gebracht werden; der Preis des als Versuchsgerät für Sendegesellschaften gebauten Empfängers wird über DM 1000,— liegen.

Interessante Einbaustufen für UKW zeigten Lembeck & Co. und Opta-Radio (s. Schal-

tung). In beiden Konstruktionen werden vollständige Misch- und Diskriminatorstufen verwendet, bei Lembeck benutzt man U-Röhren von Mazda (England), während Opta deutsche Röhren einbaut. Die beigegebene Schaltung läßt alle Einzelheiten erkennen; es fällt auf, daß keine Begrenzerstufe vorgesehen ist. Die Skala des Opta „Kosmos“ trägt bereits die UKW-Eichung; die Abstimmung für den UKW-Einbauteil ist mit dem gleichen Knopf wie für Mittel- und Langwelle zu bedienen. Telefunken führte einigen Interessenten eine Musterkonstruktion eines FM/AM-Empfängers vor, der wie folgt aufgebaut ist:

Röhrenbestückung:

P 2000, P 2001, 3x EF 14, EB 11, EF 12, EL 12, AZ 12

Wellenbereiche:

UKW: 86,5 ... 101 MHz; Mittel: 510 ... 1620 kHz

Bandbreite:

UKW: ± 100 kHz; Mittel: 1,5 ... 6 kHz regelbar

Zwischenfrequenz:

UKW: 10,7 MHz; Mittel: 472 kHz

Empfindlichkeit:

UKW: bei 20 μ V, 1 : 3 Sicherheit gegen kurzzeitiges Schwanken des Trägers

Antenne: symmetrischer Eingang 60 Ohm.

Grundig führte in seiner Kabine einem ausgewählten Kreis einen „Weltklang 598 W“ mit eingebautem UKW-Teil vor, ohne daß über die Konstruktion Einzelheiten bekanntgegeben wurden.

UKW-Vorsatzgeräte einfacher Ausführung wurden noch nicht gezeigt, doch ist bekannt, daß einige Firmen daran arbeiten.

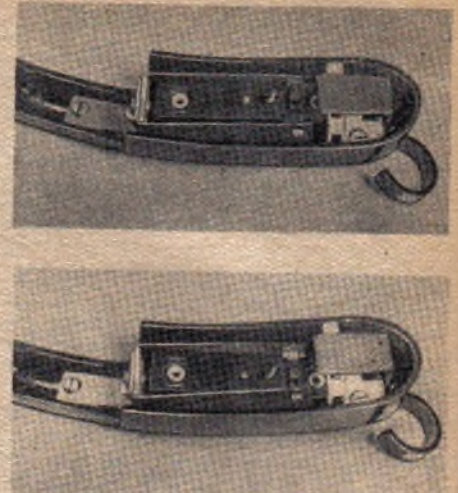
Man erkannte, daß die westdeutsche Radioindustrie durchaus gerüstet ist, UKW-Geräte aller Typen auch kurzfristig zu liefern; denn neben den genannten Firmen sind noch eine Reihe anderer Fabriken mit Entwicklungsarbeiten beschäftigt. Der Händler soll aber mit allen Mitteln versuchen, übertriebene Hoffnungen seiner Kunden zu dämpfen — die Vorführungen des UKW-Senders Hannover waren keine Offenbarung! Oft war der Sender nicht in Ordnung, oder die Geräte zeigten verständlicherweise Mängel (es handelt sich bei allen um allererste Laborgeräte!). Wir stehen durchaus noch am Anfang und müssen sehr, sehr viel Entwicklungsarbeit hineinstecken.

Elektroakustische Geräte Plattenwechsler • Tonarme

Das Angebot an Tonabnehmern und Zusatzgeräten beschränkte sich auf einige wenige Firmen, die allerdings Neuheiten und Verbesserungen zeigten und in ihrer Preisgestaltung durchaus Verständnis für die heutige Lage erkennen ließen.

Mit großem Interesse wurde der neue Kristalltonabnehmer „Miravox“ mit Saphir-dauernadel der Electroacoustic (Kiel)

aufgenommen, dessen „Ratsch-Schutz“ eine absolute Sicherung der kostbaren Saphirspitze gegen seitlichen Druck (also „Ratschen quer über die Platte“) und Druck von oben („Fallen auf die Platte“) verbürgt (s. 2 Abb.). Treten derartige Kräfte auf, so verschwindet die Kristallpatrone so weit in das Innere des Kopfes, daß der Tonabnehmer auf einer Filzplatte ruht. Ein Druck auf einen kleinen



Der neuartige Schutz der Saphirspitze im „Miravox I“ der Electroacoustic, Kiel. Das Bild oben zeigt die Saphirpatrone in Normalstellung, das Bild unten die eingedrückte Patrone. Die gefährdete Saphirspitze ist verschwunden, der Tonabnehmerkopf ruht auf einer Schutzplatte

Hebel läßt den Kopf und damit die Nadel wieder erscheinen. — Der Frequenzbereich des „Miravox“ wird mit 50 ... 10 000 Hz angegeben, die Rückstellkraft ist sehr gering (ca. 15 g/100 μ) und das Auflagegewicht nur 30 g. Das hochohmige System gibt etwa 0,8 Volt Tonfrequenz ab und steuert auf diese Weise jeden normalen Rundfunkempfänger aus. — Die Firma liefert einen mit diesem neuen Tonabnehmer ausgerüsteten Tisch-Plattenspieler.

„PW 10“, der neue 10-Platten-Spieler von Perpetuum-Ebner (s. Abb. S. 324) spielt 10 Schallplatten beliebiger Größe ohne Pause ab, ein „Wiederholer-Schalter“ erlaubt die Wiederholung einer Platte oder das vorzeitige Beenden des Abspielvorganges. Bei ihrem selbsttätigen Transport berühren sich die Schallplatten nicht, da sie in schraubenförmigen Trägern (ähnlich wie bei dem Modell von Polte, Magdeburg, s. FUNK-TECHNIK Bd. 4 [1949], H. 7, S. 187) ruhen. Das Werk wird wahlweise mit magnetischem oder Kristall-Tonabnehmer geliefert und kostet einbaufertig DM 395,—.

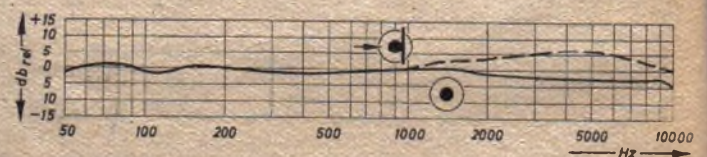
Wumo liefert eine auswechselbare Kristallpatrone mit Saphirspitze zum niedrigen Preis von DM 6,50. Das Auswechseln ist sehr einfach und geht mit einem Griff vonstatten (s. Abb.). Aus dem sonstigen Arbeitsgebiet der Firma sei der „Vagabond“ genannt, ein transportabler Kleinplattenspieler zum Anschluß an Allstrom oder 6- ... 24-Volt-Starterbatterie. Er ist mit einem Kristalltonarm ausgestattet, kann einige Platten aufnehmen und wiegt (ohne Platten) nur 3,9 kg.

Hagenuk zeigte einen neuen Kristall-Tonabnehmer mit nur 35 g Auflagedruck im Preßstoffgehäuse für DM 18,—, ferner Kristallkopfhörer und den „Traumland“, einen piezo-elektrischen Kissensprecher.

Auf dem Stand der Vereinigten Elektro-Optischen Werke G. m. b. H. (Flensburg) wurde ein Kondensatormikrofon vorgeführt, dessen neuartiger Verstärker, bestückt mit einer normalen HF-Pentode, bereits 1,5 Volt an 200 Ohm abgibt. Leider waren keine weiteren Angaben über diese neue Schaltung zu erhalten, die in 20 Staaten zum Patent angemeldet wurde.



Links die auswechselbare Kristallpatrone mit Saphir-Dauernadel von WUMO. Kosten einer neuen Patrone nur DM 6,50



Frequenzgang des „unsichtbaren“ Tauchpulkmikrofons des Laboratoriums Wennebostel. Durch Aufsetzen der Plexiglasscheibe wird die Empfindlichkeit für den von vorn auftretenden Schall oberhalb von 1000 Hz erhöht. Die mittlere Empfindlichkeit (Absolut) beträgt 0,08 mV/ μ bar an 200 Ohm

Eine weitere interessante Neuheit ist das „unsichtbare“ Standmikrofon (s. Abb. S. 325 und Zeichnung) des Laboratoriums Wennebostel (Dr.-Ing. Sennheiser). Es besteht aus einer Kugel mit aufgesetzter Plexiglas-scheibe zur Erzielung beliebiger Richtcharakteristiken, von der nach unten eine „Tonröhre“ den aufgenommenen Schall dem Tauchspulnmikrofon zuführt, das sich im Fuß des Geräts befindet. Die geringen Abmessungen der Röhre mit Kugel stören den Künstler auf der Bühne nicht und entziehen ihn auch nicht den Blicken des Publikums. Übrigens ist das Gerät völlig unempfindlich gegen Regen; es steht sehr sicher, da der Schwerpunkt ganz unten liegt — und es kostet nur DM 170.—. Ein zweites Erzeugnis der gleichen Firma ist das „rückkopplungsfreie Tauchspulnmikrofon DM 4“. Durch eine akustische Kompensation erhält das „DM 4“ die Eigenschaft, für jeden Schall unempfindlich zu sein, der aus einer größeren Entfernung als 40 cm auftrifft. Dieser Schall wirkt im Bereich der tiefen Frequenzen gleichphasig von beiden Seiten auf die Membran und hebt sich daher auf. Oberhalb einer gewissen Grenzfrequenz wird der Schall durch bestimmte Vorkehrungen nur an der Vorderseite aufgenommen.

Teladi (Diederichs & Kühlwein) liefern eine Reihe preiswerter Kondensator-Mikrofone mit kugelförmiger, nierenförmiger und achterförmiger Richtcharakteristik. Sie sind handlich und mechanisch robust, dabei sehr klein (60 x 160 mm) und liefern 100 mV/μ bar. Die eingebaute ECH 4 wird zweifach ausgenutzt und von einem Netzgerät gespeist. Man liefert zwei Ausführungsformen: eine zwischen 50 und 10 000 Hz geradlinig und eine zweite 30 bis 12 000 Hz geradlinig.

Verstärker, Lautsprecher

Die Hagenuk zeigte ihre verschiedenen Verstärker für Kinozwecke, darunter einen Mikrofonvorverstärker mit Verstärkungsfaktor von 100 zwischen 50 und 10 000 Hz, einen 8-Watt- und einen 75-Watt-Kraftverstärker. Die Reihe der dynamischen Lautsprecher beginnt mit dem Zwerglautsprecher (6,3 cm Ø) und 0,5 Watt Belastbarkeit bis zum Chassis mit 25 Watt und einer Eigenresonanz von 45 Hz.

Electroacoustic stellte ebenfalls Verstärker von 1... 50 Watt Leistung aus, dazu Kristallmikrofone, einen „Leisesprecher“ für Krankenhäuser und eine Reihe Lautsprecherchassis bis 25 Watt sowie Kinokombinationen mit Hoch- und Tieftonlautsprecher.

Karp & Sohn (Castrop-Rauxel) bieten den Lichtspielhäusern eine Reihe Speziallautsprecher, darunter einen BaBlautsprecher und den „Cinematic Formant“-Trichterlautsprecher, dessen tiefster Ton noch über dem höchsten Klavierton liegt.

Die Telefunken-Tonsäulen sind eine neuartige Anordnung von Lautsprechern für die Beschallung von Freigelände. Sie sind schlank und wirken daher trotz ihrer Höhe von 3 m nicht blickhindernd. Die Schallverteilung ist bis zur Entfernung von 40 m gleichmäßig, auch auf diese Entfernung ist die Verteilung der tiefen Töne noch ausgeglichen. Außerdem zeigte man eine Kombination aus Rundfunkgerät, Kraftverstärker, Schallplattenspieler, Mikrofon und Schaltfeld, bestimmt für Großgaststätten und ähnliche Unternehmen („Bergstraße“). Wir behalten uns eine Sonderbeschreibung dieser Anlage vor.

Das elektro-akustische Programm der Firma Siemens & Halske kann nur angedeutet werden, da es so umfangreich ist. Man liefert alle Arten Mikrofone (Tauchspul- und Kristallmikrofone, Kondensatormikrofone) und jedes Zubehör wie Stative, Kabel, Netzspeisegeräte, „Flaschen“ usw. Weiterhin wurden Saphirtonabnehmer, Plattenspieler und Verstärker aller Leistungen gezeigt. Lautsprecher aller Typen einschließlich Bahnhofslautsprecher in Einfach- und Doppeltrichter runden das Programm ab.

Isophon (Berlin) zeigt neben dem „Orchester“, der bekanntesten Kombination für Wiedergabe aller Frequenzen zwischen 30 und 13 000 Hz und 10 Watt Belastung, zwei Serien Lautsprecherchassis für In- und Ausland.

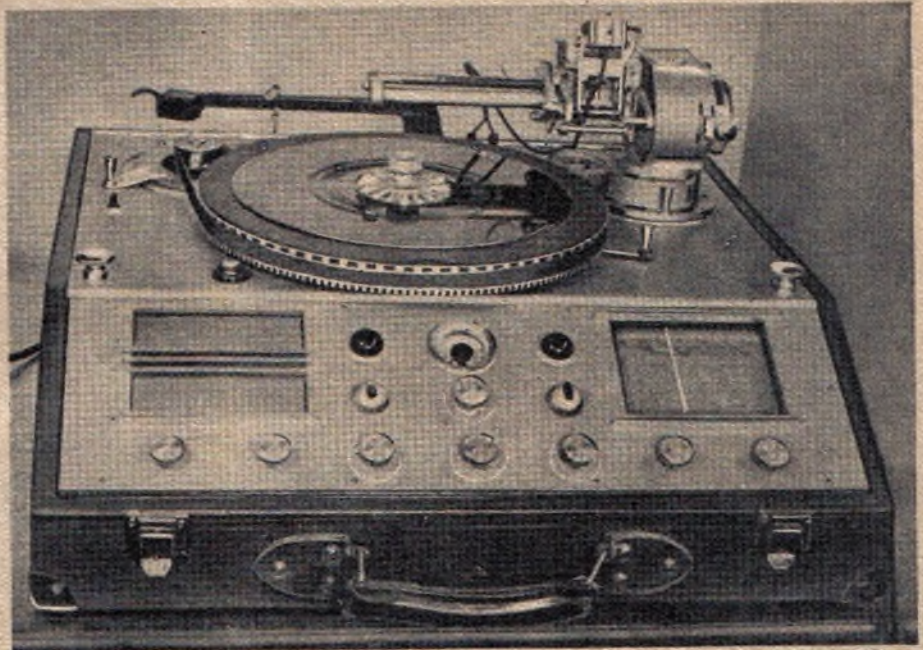
Aufnahmegeräte

Magnet- und Stahlband-Aufnahme- und -Wiedergabegeräte wurden von der AEG, C. Lorenz AG und Opta-Spezial gezeigt, und es war möglich, zwischen der Qualität der einzelnen Erzeugnisse interessante Vergleiche anzustellen.

AEG führte das bekannte T 8 vor, dessen Band mit 77 cm/sec abläuft und dessen Frequenzband 30... 10 000 Hz ± 2 db beträgt. Die Dynamik ist 60... 70 db, der Klirrfaktor (bei 1 kHz) 3%. Neben dieser Standardmaschine hat die AEG das Modell AW 1 herausgebracht, das in einem handlichen Koffergerät ein Laufwerk mit Ein-Motor-Antrieb und Verstärker-Entzerrer enthält. Die Laufzeit einer Bandspule ist ½ Stunde. Geringe Abmessungen und geringes Gewicht

EF 11 bestückt. — Der Magnetbandspieler „Münchberg I“ ist lediglich ein Wiedergabegerät mit etwa den gleichen Gütewerten wie beim „Münchberg Ia“. Zuletzt sei noch ein Schneidgerät (s. Abb.) in Kofferform für Folien mit Einrichtung von Sander & Jantzen erwähnt. In das Gerät ist ein Opta-Zwergsuper eingebaut, ferner ein Aussteuerungsmesser, der Motor ist umschaltbar auf 33 ½ und 78 Umdrehungen.

Die C. Lorenz AG führte ihre hochwertige Stahlton-Anlage (s. Abb. S. 324) vor, deren technische Durchbildung ausgezeichnet ist. Die Spieldauer beträgt eine Stunde, das Rückspulen erfolgt mit mehrfacher Geschwindigkeit, und eine automatische Löscheinrichtung sorgt dafür, daß keinerlei Doppelbesprechungen vorkommen. Man kann die Sprechzeit von außen ablesen, und wenige



Ein Schneidgerät in Kofferform für Folien, in das ein Opta-Zwergsuper eingebaut ist. Der Motor ist für 33 ½ und 78 Umdrehungen eingerichtet. Rechts das Magnetbandgerät „Münchberg Ia“

machen das AW 1 zum Allzweck-Gerät im besten Sinne. Als zweite Neuerscheinung ist das Heim-magnetofon für Aufnahme und Wiedergabe zu nennen, das als Doppelspur-Magnetofon mit geringer Bandgeschwindigkeit ausgebildet ist (19 cm/sec) (s. Abb. S. 325). Die höchste aufgezeichnete Tonfrequenz liegt bei 7000 Hz, übertrifft also noch immer die Möglichkeiten des nachzuschaltenden Rundfunkempfängers. Mit nur einem Motor ausgerüstet, konnte die Apparatur in einer normalen Tisch-Plattenspieler-Schublade untergebracht werden und dürfte in einiger Zeit für etwa DM 600.— im Handel zu haben sein. Eingebaut ist neben dem HF-Oszillator für die Vormagnetisierung bzw. Löschung ein Mikrofon-Vorverstärker.

Neben Großgeräten für Senderstudios liefert Opta-Spezial das Magnetbandgerät „Münchberg Ia“ (s. Abb.) für max. 25 Minuten Spieldauer als Aufnahme- und Wiedergabegerät. Der Frequenzbereich beträgt 40... 10 000 Hz ± 2 db, die Dynamik kann bei guten Bändern 70 db erreichen. Die regelbare Vormagnetisierung sowie die Löschung erfolgt wie üblich durch Hochfrequenz. Der Aufnahmeverstärker einschließlich Oszillator ist mit 4 x EF 6 Bi, 1 x EL 11, 1 x AZ 1, der Wiedergabeteil mit 2 x EF 6 Bi und 1 x



Minuten vor dem Ende der Drahtrolle flackert eine Glühlampe als Signal auf. Der Frequenzbereich wird mit 150... 5000 Hz, also voll ausreichend für Sprache, angegeben. Mit Hilfe einer Fernsteuerstelle (Kommandogerät) ist Fernbedienung möglich.

Meßgeräte und -instrumente

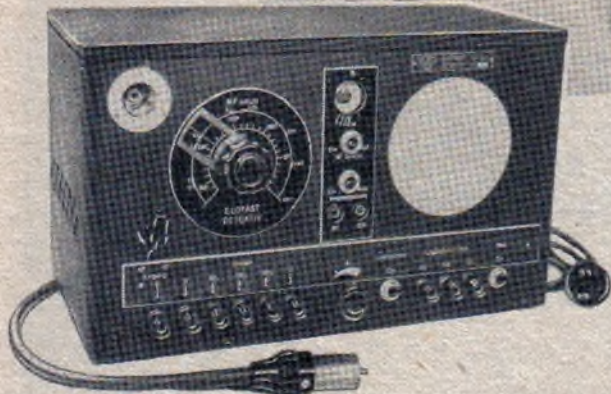
Erfreulicherweise waren alle jene Firmen nicht zugelassen worden, deren Erzeugnisse dem heute geforderten Qualitätsstandard nicht entsprechen.

Unter den zahlreichen und größtenteils bekannten Meßgeräten der AEG fiel der Meß- und Wobbelgenerator für die optische Prüfung und Abstimmung von Rundfunkgeräten, Filtern usw. auf. Sein Frequenzbereich ist 10... 1700 kHz; der Wobbelhub beträgt 20 kHz. Elektrisch besteht das Gerät aus einem Schwebungssumner und ist bestückt

Rechts Meßsender von Rhode & Schwarz mit einem neuentwickelten UKW-FM-Zusatzgerät



Unten „Elast-Detektiv II“, ein neues Fehlersuchgerät zum Aufsuchen von Fehlern aller Art mit Magischem Auge, Prüflautsprecher und Oszillograf. Das Gerät ist mit den Röhren EF 6, ECH 4, EBL 1, EM 4 und A1 ausgerüstet



mit 2 x ECH 4 und 1 x EZ 11. Passend hierfür und auf den Meßgenerator direkt aufsetzbar ist der Universal-Oszillograf EO 1/60/10 mit 60 mm Leuchtschirmdurchmesser und einer Bestückung von einer Bildröhre HR 1/60/0,5, 5 x EF 12, 1 x EB 11 und AZ 1; die kombinierte Anlage kostet DM 1680.—

Auf dem Stand der Blaupunkt-Werke hatte die Fernseh-G. m. b. H. (Taufkirchen) die bekannten Geräte wie Farvprüfer (Röhrenprüfgerät), Farvigraph (s. FUNK-TECHNIK Bd. 4 [1949], H. 10, S. 284), das Farvimeter sowie die drei Katodenstrahlröhren von 7... 16 cm Schirmdurchmesser ausgestellt.

Hartmann & Braun zeigte keine neuen Instrumente, dagegen sind sämtliche Erzeugnisse der Firma sofort lieferbar, darunter Monavi 01, 02 und L. Multavi I und II, Multavi R, die Pontavi-Meßbrücke, Avileistungsmesser und Kapavi-Kapazitätsmesser — nur um die wichtigsten Instrumente für Handel und Industrie zu nennen.

Klaus Heucke (Viernheim/Hessen) zeigte auf dem Philips-Stand den Frequenzmodulator WO 603 mit 4 MHz Grundfrequenz und maximalem Frequenzhub von 25 kHz. Zusammen mit einem Oszillografen dient das Gerät der Sichtbarmachung von Abstimmkurven von Rundfunkempfängern. Der Frequenzmodulator WB 602 mit 6 MHz Grundfrequenz arbeitet in gleicher Weise, benötigt jedoch außerdem noch einen Meßsender.

LTP-Gerätebau wartet mit einer Reihe hochwertiger Meßgeräte auf. Der große Meßsender MS 5, Wheatstone-Brücke für Widerstände über 1 Ohm mit einer Genauigkeit von 0,02 %, die Thomson-Brücke für Widerstände unter 10 Ohm mit vier Meßbereichen 0,01, 0,1, 1 und 10 Ohm und einer Genauigkeit von 0,2 %, ferner Widerstandssätze, das Röhrenprüfgerät RP 3, Potentiometer, Dekaden- und Präzisions-Stufenschalter sind die wichtigsten Erzeugnisse der Firma, die daneben die bekannten Rundfunkempfänger „Zauberflöte“ herstellt.

Für akustische Messungen im schalltoten Raum hat die Berliner Firma Georg Neumann ein neues Kondensatormikrofon mit kleinsten Abmessungen der Kapsel entwickelt, das neun Oktaven überträgt im Lautstärkebereich von 30... 120 Phon. Der Mikrofon-

denkliche für die HF-Prüfung und -messung hergestellt. Man liefert Meßsender aller Typen, neuerdings mit UKW-FM-Zusätzen (s. Abb.), Industriegeräten, Frequenzmeßeinrichtungen, UKW-Sender bis 250 Watt usw. Die Firma ist besonders auf dem Gebiet des frequenzmodulierten UKW-Rundfunks tätig und versorgt die Labors der deutschen Radiofabriken mit den nötigen Meßgeräten.

Ebenfalls sehr umfangreich ist das Produktionsprogramm von Siemens & Halske, unter deren Erzeugnissen wir nur das Röhrenmeßgerät 9 Rel 3 K 311 a, b nennen wollen. Es arbeitet nach dem Lochkartensystem, d. h. durch die für jede Röhre vorhandene Lochkarte werden aus 87 Kontakten die erforderlichen ausgewählt, die ihrerseits alle notwendigen Verbindungen an den Sockel der Prüfröhre legen. Die Bedienung ist daher absolut fehlerfrei und sehr einfach, nicht zuletzt wird durch dieses System die Geschwindigkeit des Meßvorganges erhöht, da alle Spannungen gleichzeitig angelegt werden. Für Steilheitsmessungen arbeitet man mit einer Tonfrequenz von 8 kHz, die von einer EF 12 in Brückenschaltung erzeugt werden.

Die Vereinigten Elektro- und Optischen Werke G. m. b. H. (Flensburg) haben mit dem „Elast-Detektiv II“ (s. Abb.) ein außerordentlich brauchbares Fehlersuchgerät geschaffen, das etwa in der Art der amerikanischen Signal-Tracer arbeitet. Es stellt Stör- und Brummfelder im NF- und HF-Bereich fest, besitzt eine Tastsonde, einen geeichten Eingangsregler für NF-Messungen, optische und akustische Anzeige mittels Magischem Auge und Lautsprecher. Das Gerät kann auch als Breitbandverstärker von 10 Hz bis 20 MHz benutzt werden, ferner als Prüflautsprecher, zur Messung von Vor- und Regelspannungen usw.

Wandel und Goltermann zeigte eine Reihe Meßgeräte für Niederfrequenzmessungen, darunter eine Klirrfaktor-Meßbrücke für Frequenzen zwischen 30 Hz und 40 kHz, eine Frequenzmeßbrücke für 30 Hz bis 11 kHz, abgleichbar in Stufen von einem Hertz; die Meßunsicherheit beträgt ± 1 Hz. Ferner wird ein Meßgenerator für 10 Hz bis 110 kHz und ein umschaltbarer Oktavpaß für 35... 12 000 Hz geliefert, dessen Klirrfaktor kleiner als 1 v. T. ist.

Einzelteile, Antennenmaterial

Die bekannten Mayr-Schalter und Spulenkörper wurden in unveränderter Form gezeigt. Wir erfuhren vom Inhaber der Firma, daß sich die Exportbeziehungen sehr erfreulich gestalten.

NSF stellte ihr umfangreiches Produktionsprogramm aus, neu aufgenommen ist die Fertigung von keramischen Kondensatoren. Die Rosenthal-Isolatoren G. m. b. H. hat die Produktion hochwertiger keramischer Kondensatoren unter Verwendung der Kondensatormassen Rosalt 7, 15, 36, 40 und 90 aufgenommen. Vorerst sind alle Werte zwischen 1 und 2000 pF lieferbar. In Vorbereitung befindet sich eine Reihe Sonderkondensatoren, keramische Drehkondensatoren usw. In einem der nächsten Hefte werden wir auf die einzelnen Ausführungen sowie auf das Lieferprogramm in Widerständen, Potentiometern usw. näher eingehen.

Kik-Gerätebau G. m. b. H. hat die Herstellung von Elektrolyt-Kondensatoren der Firma W. Krefst übernommen und fertigt gegenwärtig alle Typen von Hoch- und Niedervolt-Elektrolytkondensatoren an. Sonderanfertigungen aller Art können kurzfristig erfolgen.

Engels (Wuppertal) liefert eine Fensterantenne, die montagefertig mit fünf Meter Ableitung, Bananenstecker und Blitzschutz DM 9,60 kostet.

Das Antennenprogramm von Siemens & Halske ist umfassend und enthält geschirmte Einzel- und Gemeinschaftsantennen mit und ohne Verstärker. Die Gemeinschaftsantenne mit Übertrager reicht für 2 bis 8 Teilnehmer aus und vermittelt auch Kurzwellenempfang. Ebenfalls als Allwellenantenne ist die Verstärkerantenne für maximal 50 Teilnehmer aufgebaut, deren Verstärker eine kommerzielle Röhre hoher Lebensdauer besitzt. Neu ist die Presseantenne für Frequenzen zwischen 0,04 und 21 MHz, deren Luftleiter aus einer Langdrahtantenne (bestimmt für 0,04... 3 MHz) und einer Stabantenne für den restlichen Frequenzbereich bestehen. Der Verstärker ist für dieses Frequenzband entsprechend gestaltet. Die Wirkungsweise einer solchen Anlage demonstrierte Siemens überzeugend auf seinem Stand in Halle III, wo es mühelos gelang, mit allen Geräten erstklassigen Fernempfang vorzuführen.

Hochwertiges Antennenmaterial in Vorkriegsausführung (und -aufmachung!) zeigte WISI. Die bekannten Zimmerantennen auf Karton als Verkaufshilfe mit Zimmerisolatoren, ferner Dübel aller Größen, Kabelschuhe, Krokodilklemmen, Stecker für Bügeleisen, Blitzschutzautomaten, Erdschalter usw. waren sofort lieferbar.

Sondergeräte

Rohde & Schwarz entwickelte eine neue Sprechanlage ROFON mit einer Hauptstelle (Chefstelle) und max. acht Nebenstellen. Der zweistufige Verstärker ist mit EF 12, EF 14 und EZ 11 bestückt. Bemerkenswert ist das optische Rufzeichen, d. h. solange die Nebenstelle eingeschaltet ist, brennt an ihr ein Kontrolllicht, so daß eine „Überwachung“ seitens der Chefstelle (Gesprächsbelauschen) unmöglich ist. Electroacoustic liefert zwei Ausführungsformen von Gegensprechstellen. Die „Duovox“ ist für zwei Sprechstellen eingerichtet, während die „Multivox“ aus einer Chefstation, maximal 12 Nebenstellen und einem Verstärker besteht. Die Nebenstellen können den Chef anrufen.

Wir wollen zum guten Schluß nicht das ferngesteuerte Auto von Preh (Neustadt) vergessen, eine interessante Spielerei für Gaststätten, Hotelhallen usw. Auf einer großen Ovalbahn läuft ein gummibereiftes kleines Auto, das seine Energie und seine Befehle über vier Fühler erhält, die über die leitende Bahn schleifen. Geschwindigkeit und Richtung werden von einem Kontrollpunkt ferngesteuert. Bei hoher Geschwindigkeit ist es nicht einfach, ein Berühren der Bande zu vermeiden — und jede solche Berührung wird optisch über ein Zählwerk mit großem Zeiger an einem „Tot-Turm“ akustisch gemeldet und angezeigt, so daß man auf diese Weise Geschicklichkeitswettbewerbe veranstalten kann.

Karl Tetzner

Elektromedizin · Ultraschall

Röntgenapparate für Materialuntersuchungen

Schon nach dem ersten Rundgang durch die Halle III, die der Elektroindustrie gewidmet war, fiel die große Zahl der Aussteller auf, die sich ausschließlich, oder wie verschiedene Großfirmen, neuerdings mit der Herstellung von Elektrogeräten für Medizin und zur Materialuntersuchung befassen. Die gezeigten Apparate legten durchweg Zeugnis ab von der traditionellen deutschen Wertarbeit und lieferten darüber hinaus den Beweis, daß unsere Industrie nicht die Hände in den Schoß legt, sondern alles daran setzt, den Anschluß an den Weltmarkt zu erreichen. Rund einviertelhundert Stände stellten ihre Apparate aus, die den Fortgang oder die Entwicklung auf den Gebieten der Elektromedizin usw. zeigten. An der Spitze stehen die Ultraschallgeräte. Die Kurzwellenapparate wurden in ihrer Bedienung wesentlich vereinfacht, in ihrer Leistung verbessert. Bestrahlungslampen der verschiedensten Art, wie reine Wärme-Ultraviolet-Rot- und Blaulichtsender, bot man in verschiedensten Formen und zu den unterschiedlichsten Preisen an.

Das Programm der fünf Röntgenapparate-Erzeuger wies interessante Verbesserungen auf. Es fiel besonders das Universal-Röntgen-Untersuchungsgerät Müller UEI der C. H. F. Müller A.G., Hamburg, auf, das eine weitgehende Neukonstruktion darstellt. Wie aus der Abb. auf S. 325 hervorgeht, kann, durch seine absolute Standfestigkeit bedingt, das Gerät in senkrechter und waagerechter sowie in jeder beliebigen Zwischenstellung

C. H. F. Müller, und vor allem das Röntgenwerk Seifert & Co., Hamburg, stellen Röntgenapparate zur Werkstoff- und Materialprüfung her, die den weitgespannten Bedürfnissen dieser Anwendungsgruppen der Röntgentechnik voll gerecht werden. Bemerkenswert ist der Universal-Fein-Strukturapparat „Debyflex“, als einer der kleinsten Röntgenapparate überhaupt. Die Röntgeningenieure von Seifert haben für jeden Bedarf Anlagen entwickelt und sie so gebaut, daß auch ausländische Röhren verwendet werden können. Sehr wichtig dürfte in Zukunft die Durchleuchtung von Werkstücken werden. Es ist der Firma Seifert gelungen, entsprechende Apparate zu schaffen. Die Durchleuchtung kann aber, wie bei der Medizin, des öfteren eine Aufnahme vollkommen ersetzen.

Eine Anlage, die nur am Rande mit der Röntgentechnik zu tun hat, sei hier deshalb erwähnt, da sie vielen Ärzten, die Reihenuntersuchungen vornehmen müssen, Zeit und Mühe erspart. Neumann & Borm, Berlin, konstruierten einen Röntgen-Schirmbild-Reporter (s. Abb.). Die Anlage besteht aus einer Diktatstelle mit Mikrofon und Rückfragelautsprecher sowie einer Abhörstelle mit Abhörlautsprecher und Rückfragemikrofon. Zwischen beiden Anlagen ist ein zweistufiger Verstärker mit Lautstärke-regler vorgesehen, der von der Diktatstelle aus bedient wird. Die Vorteile liegen klar auf der Hand. Der Arzt kann bei der Durchleuchtung sofort seiner Assistentin den Be-



Ultra-Sonometer zur exakten Messung der abgestuften Leistung der Firma Ultrakust Gerätebau, Ruhmannsfelden/Ndb.

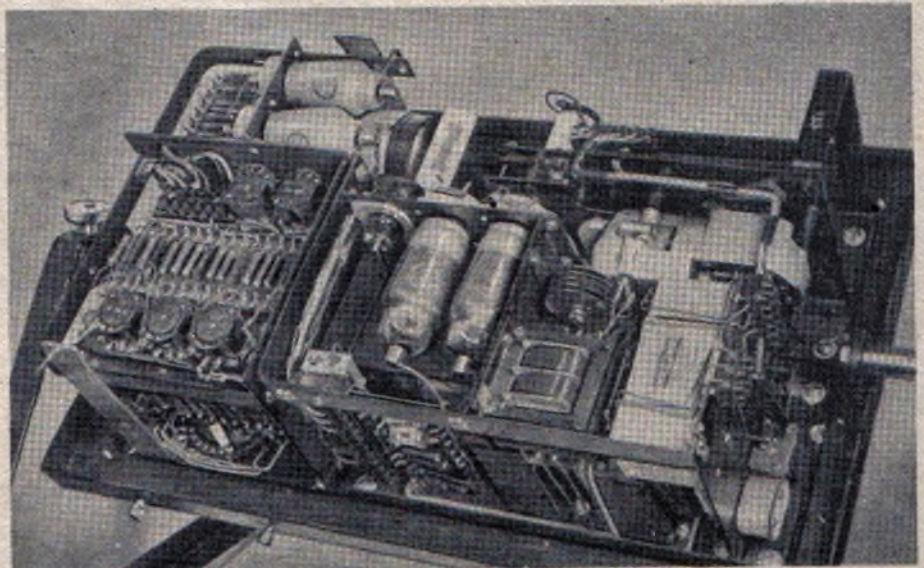
fund diktieren, nach Beendigung der Untersuchung den nächsten Patienten rufen usw., ohne den Dunkelraum verlassen zu müssen. Immer steigender Beliebtheit erfreuen sich die Ultraschallgeräte. Ihre weitreichende Anwendung sichern ihnen nicht nur Abnehmer bei Krankenhäusern, Ärzten usw., sondern auch die Lebensmittelindustrie und sogar die Landwirtschaft — Futtersilos frei von Insekten und Fäulnisserregern zu machen — interessieren sich immer lebhafter für diesen neuesten Zweig der Technik. ESWIG, Schleswiger Ingenieur- und Industrie-G.m.b.H., Schleswig, führten ein Ultraschallgerät vor, das als Tischgerät oder fahrbarer Schrank ausgebildet ist. Zur Einstellung und dauernden Kontrolle der abgegebenen Schalleistung ist es mit einem Dosimeter bzw. Braunschen Röhren ausgerüstet. Die Firma Scillo (s. FUNKTECHNIK Bd. 4 [1949], H. 9, S. 251) zeigte wieder ihr Ultraphonon. Mit einem besonders umfangreichen Programm wartete die Firma Ultrakust Gerätebau, Ruhmannsfelden/Ndb., auf, die, wie der Name schon sagt, sich auf die Ultraschalltechnik spezialisiert. Zum erstmaligen wurden der Ultrasonator D und das Ultra-Sonometer (s. Abb.) vorgeführt. Der Sonator D arbeitet ohne Wasserkühlung, läßt aber dennoch Behandlungszeiten bis zu 20 Minuten bei einer Schalleistung von 20 Watt zu. Die in einem mehrstufigen Verstärker erzeugte Hochfrequenzspannung wird in einem Quarschwinger zu Ultraschall mit einer Frequenz von 1000 kHz umgewandelt. Vorsatztüben von 5, 10 und 15 mm Ø ermöglichen Beschallung auch kleiner Flächen und schwer erreichbarer Körperteile. Die strahlende Fläche des Behandlungskopfes ohne Vorsatztübe beträgt 5 cm² bei einer max. Wattbelastung von 4 W/cm². Besondere Bedeutung dürfte das Sonometer nach Dr. Breuning erlangen, da damit dem Arzt ein



Philips „Infraphil“, eine neuartige Heillampe auf dem Gebiet der Wärmetherapie (Infrarotstrahler)
Rechts Nebenstelle und Mikrofon des Röntgen-Schirmbild-Reporters der Firma Neumann & Borm, Berlin



des Tisches benutzt werden. Ein stark bemessener Motor richtet bzw. legt das Gerät völlig vibrationsfrei und rasch in jede gewünschte Lage. Alle Bedingungsgriffe sind besonders handlich an der rechten Seite des Schirmes zusammengefaßt, so daß mit einer Hand bedient werden kann. Der Arzt hat also die rechte frei, um untersuchen zu können. Selbstverständlich sind die Hebel in Form und Anordnung so gewählt, daß sie im Dunkeln mühelos aufzufinden und zu bedienen sind. Der Schalter, der den Motor zum Zurechtlegen des Tisches bedient, ist ebenfalls bequem angebracht. Alles in allem also ein Gerät, das den höchsten Ansprüchen eines Röntgenarztes genügen dürfte. Zu erwähnen wären noch die von der gleichen Firma gebauten kombinierten Leuchtschirm- und Zielgeräte — Müller ZK I —, die ohne Beschränkung auf einen bestimmten Aufgabenbereich universell verwendet werden können. Sanitas G.m.b.H. führte in ihrem umfangreichen Lieferprogramm den normalen Röntgenapparat „Coolinaxos“ auf. Das Schichtaufnahmegerät „Tomograph“ der gleichen Firma ermöglicht eine schichtweise röntgenfotografische Untersuchung des Aufnahmeobjektes unter Ausschaltung des dem Röntgenbild sonst anhaftenden Summationseffektes. Die übrigen Firmen zeigten ihre bewährten Baumuster.



Chassis des Netzanschluß-Elektrokardiograf Typ 9500 nach Dr.-Ing. J. F. Tönnies der Firma Hellig, Morat & Co., Stuttgart

Mittel an die Hand gegeben wird, die vom Behandlungskopf abgestrahlte Leistung exakt zu messen. Der Behandlungskopf wird einen Augenblick auf die Meßplatte gedrückt (siehe Abb. Mitte oben); das Instrument zeigt dann die auf eine stabile Frequenz von 1000 kHz bezogene Abstrahlung an. Man hat drei Meßbereiche, und zwar: mit 1, mit 10 und mit 50 Watt Endausschlag vorgesehen. Die erreichbare Genauigkeit beträgt $\pm 0,1$ Watt. Die Atlas-Werke AG., Bremen, und Sanitas zeigten ebenfalls ihre bewährten Ultraschalltherapiegeräte.

Bestrahlungslampen der verschiedensten Art, wie Rot- und Blaulichtspender, reine Wärme-UViolett-(Quarzbrenner) sind Konstruktionen, die überall bestens bekannt sind. So zeigte z. B. Philips seine neue Infrarot-Heillampe (s. Abb.), die Quarzlampenfabrik Felix W. Müller, Langentzger/Rhld., Tischmodelle, Standmodelle usw.

Sehr schöne Entwicklungen wurden auf dem Gebiet der Elektrokardiografie gezeigt. Helige, Morat & Co. GmbH., Stuttgart-Vaihingen, führte einen Netzanschluß-Elektrokardiograf, Typ 9500 nach Dr.-Ing. J. F. Tönnies, vor, der durch einen gediegenen Aufbau (s. Abb.) auffiel. Trotz Netzanschluß ist durch eine Stabilisation keine Beeinflussung der Empfindlichkeit und Leuchtflecklage durch übliche Schwankungen der Netzspannung und der Netzfrequenz zu bemerken. FUNK UND TON, Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik mbH., Berlin-Borsigwalde, bringt demnächst darüber eine ausführliche Beschreibung. Die ELF-Ringvertriebsgesellschaft GmbH., Alfred Leine, zeigte den Cardioscript der EAB, Elektro-Apparate-Bau GmbH., Hamburg, und den Elektroencephalograf der Firma Schwarzer GmbH. mit vier getrennten Registrierkanälen (s. Abb.). Auch die Atlas-Werke waren mit ihrem Doppelkardiograf mit Netzanschluß vertreten.



Celotherm-Junior, ein tragbares Röhren-Therapiegerät für UKW-Behandlung der Firma Lorenz AG

Ein Abhörgerät sehr großer Leistung entwickelten die Atlas-Werke in ihrem Ekaphon zur Untersuchung von Herztönen, der Atmungsorgane usw. Auch dieses Gerät wird demnächst ausführlich in FUNK UND TON beschrieben. Ein ähnliches Gerät baut die Feinwerk GmbH., das unter dem Namen „Kardiophon“ herausgebracht wird und sich für Herz- und Lungenreihenuntersuchungen eignet.

Verschiedene Sondergeräte, wie z. B. das Audiotest (s. Abb. auf S. 325), ein Hörschärfe-meßgerät für Frequenzen zwischen 0 und 20 000 Hz, der Sanitas GmbH., und das Nervenreizgerät Neurotherp (s. FUNK UND TON Bd. 3/49, Heft 3, S. 144) der Firma Telefunken sind erwähnenswert. Auch das Nervenreizgerät „Celostat I“ dient zur Erzeugung aller Gleich- und Niederfrequenzströme, die in der Elektromedizin für die Galvanisation, Faradisation, Schwellstromtherapie usw. benötigt werden. Die C. Lorenz AG. baut dieses Gerät in einer sehr ansprechenden Form.

Der Bericht soll nicht abgeschlossen werden ohne Erwähnung der verschiedenen Kurzwellengeräte. Allgemein strebt man nach möglichst einfacher Bedienung und genau dosierbaren Leistungen. Gerade damit wurde ja bisher sehr viel gesündigt. Die 400-Watt-Apparate sind daher mit Meßinstrumenten ausgerüstet. Das handliche, tragbare Röhrentherapiegerät mit dem der Arzt gehfähige Patienten am Krankenbett behandeln kann,

fiel u. a. auf. Es wird unter der Bezeichnung „Celotherm Junior“ (s. Abb.) von der Firma C. Lorenz AG. hergestellt.

Der Bericht über die elektromedizinischen Geräte ist ausführlicher geworden, als es vielleicht für die FUNK-TECHNIK zielt. Wir verfolgen aber damit einen ganz bestimmten Zweck, und zwar die Radiohändler anzuregen, sich auch mit diesem Zweig der Hochfrequenz- bzw. Elektrotechnik zu be-

Installations- und Beleuchtungstechnik Elektromotoren und HF-Heizung

Wenn es auch noch nicht 4500 Positionen sein werden, die — wie wir schon einmal berichteten — ein Verzeichnis der hergestellten Gegenstände der Elektroindustrie 1937 umfaßt, so kann man doch mit großer Berechtigung behaupten, daß die Vielseitigkeit des Warenangebotes und das entsprechende Niveau der Erzeugnisse den Stand von 1939 erreicht haben. Nicht natürlich die Preise, die aber auch im Weltstandard weit über den damaligen Richtpreis geblieben sind. Die Exportaussichten dürften daher außer in Spezialapparaturen auch in der Elektroindustrie leider nur sehr gering sein. Um so mehr ist der Inlandsmarkt aufnahmefähig, der bei Krediterteilung an die übrige Industrie für lange Zeit den Elektrofirmen Beschäftigung gibt. Eine in Einzelheiten gehende Berichterstattung ist bei der Fülle der ausgestellten Gegenstände unmöglich. Sehr zu bedauern ist, daß die Industrieelektronik kaum Eingang bei der einschlägigen Industrie gefunden hat. Wir könnten uns vorstellen, daß auf diesem Gebiet sehr viel Gutes zu schaffen wäre, um so mehr, als bei der Einrichtung von deutschen Fabriken auf dieses Hilfsmittel der Fabrikationsvereinfachung und Materialersparung keinesfalls verzichtet werden sollte. Für junge, aufstrebende Firmen mit technischem Elan ein weites Betätigungsfeld!

Die großen Elektrofirmen Siemens und AEG zeigten ein völlig friedensmäßiges Programm. Man sieht ohne weiteres, daß seit der Währungsreform die Arbeitsproduktivität bedeutend zugenommen hat. Alle für den so dringend wichtigen Ausbau der Energieversorgung und Energieverwendung notwendigen Bauteile, Maschinen und Apparate in Serien- oder Sonderanfertigungen sind unbegrenzt lieferbar. Auf dem Freigelände sah man einen Expansionsschalter für eine Spannung von 110 kV und eine Abschaltleistung von 2500 MVA, der zum Schalten von Hochspannungsleitungen dient. Die Projektionsabteilung für Großkraftwerke von Siemens plante das zur Zeit in Berlin gebaute Kraftwerk West, das hinsichtlich seiner Wirtschaftlichkeit das modernste Kraftwerk Europas werden wird, benötigt es doch für die Energieerzeugung von 1 kW Strom nur $\frac{1}{2}$ kg Kohle! Zum erstenmal werden bei diesem Kraftwerk auch die Wärmewerte für die Überwachung des wärmetechnischen Teiles und die Meßwerte für den elektrischen Teil in einem Raum vereinigt sein. In Hannover sah man den Entwurf dieser Anlage.

Selbstverständlich gab es Motoren für praktisch alle Verwendungszwecke zu sehen. Bei den Spezialmotoren fiel ein Fabrikat für über 10 000 U/min mit entsprechend hoher Frequenz zum Aufspulen des aus einer Spinn-düse austretenden Fadens auf. Vollkommen ausgebaut ist ebenfalls die Abteilung Meßtechnik mit ihren beiden Zweigen elektrisches und wärmetechnisches Meßwesen. Auch da gibt es kein Gebiet der Technik, das nicht mit den entsprechenden Instrumenten versehen werden könnte. Die AEG hat in ihrem reichhaltigen Programm u. a. wieder die Fertigung selbst anlaufender Synchronmotoren mit 375 und 3000 U/min aufgenommen. Auf dem AEG-Stand war auch noch ein universell verwendbarer Regulier-Ringtransformator in kleinster Form für Dauerstrom bis zu 2,6 A bei Spannungen bis zu 380 V zu sehen.

Vielseltige Motorenprogramme zeigten u. a. die Westmotoren G. m. b. H., Essen-Altenessen, Karl W. Müller, Eßlingen-Neckar, H. W. Schwinn, Eutin, Frankl und Kirchner, Mannheim-Neckarau, Avog, Bühlertal-

schäftigen. Die Fülle des in Hannover Gebotenen zeigt das große Interesse der Kundschaft, und es wird sicher manchem Unternehmen erwünscht sein, seine Basis zu verbreitern. Auch die größeren Reparaturwerkstätten müßten den einen oder anderen ihrer Techniker auf die Spezialreparatur der elektromedizinischen Apparate schulen lassen. Auch dieser Zweig des Kundendienstes dürfte in Zukunft sehr lohnend sein.

Baden stellt Motoren mit einer Leistungsabgabe von 2...200 W her. Vor allem ein Nähmotor zum nachträglichen Anbau an die Maschinen für Gleich- und Wechselstrom 110 oder 220 V sei erwähnt. Auf dem gleichen Stand fiel noch ein Regeltransformator, einstellbar für jede Spannung, auf.

Messen ist das A und O des Elektrotechnikers. Die vielseitigen Angebote der einschlägigen Industrie erfüllen weitgehend alle Wünsche. Hartmann und Braun AG, Frankfurt/M., eine der ältesten Meßgerätefabriken, zeigte in den verschiedensten Ausführungen die das Höchstmaß an Übersichtlichkeit bietenden Quadrantinstrumente. Eine Schalttafel mit diesen Instrumenten ausgerüstet, ist auch noch auf größere Entfernung genau abzulesen. Außergewöhnlich reichhaltig war auch das Programm der Metrawatt AG, Nürnberg, die fast alle Typen kurzfristig liefern kann. Joens & Co., Düsseldorf, führte Anzeiger, Schreiber, Regler, Thermolemente usw. vor. Auch hier wieder nur ein kleiner Ausschnitt aus dem Gebotenen der verschiedenen Aussteller.

Druckschalter mit Silberkontakten, Motorschutzschalter, Öl-schütze und Wendeschütze, Schwimmerschalter, selbsttätige Stern-Dreieckschalter, selbsttätige Anlaßschalter in verschiedenen Größen und Stärken wurden u. a. von der Firma Stöger, München, ausgestellt. Jautz, Plochingen/Wttbg., führte Druckknopfsteuerungstafeln aller Art sowie Kleintransparente für Schalttafelmontage, Leuchtrufapparate usw. vor.

Meßwandler in verschiedenen Ausführungsformen waren bei der Firma Purmann und Herr G. m. b. H., Wuppertal/Barmen, zu sehen. Das Elektrotechnische Laboratorium Stuttgart N stellte die verschiedensten Ankerprüfer und Motorenprüfer aus. Zu erwähnen wären dann noch die Fabrikate der Firma Voigt und Haefner AG, Frankfurt, Gebr. Ruhstrat, Göttingen, und Calor-Emag AG, Ratingen u. a.

Auch die elektrischen Haushaltsgegenstände gewinnen wieder an Bedeutung, da ja die Stromabschaltungen und Kontingentierungen außer in Berlin kaum mehr ins Gewicht fallen. Elektrische Raumbeheizungen allerdings sind nach wie vor noch verboten. Im Zeichen der freien Kaffeebewirtschaftung dürfte sich der elektrisch geheizte Kaffeeröster viele Freunde erwerben, den die Gebr. Ruhstrat, Göttingen, in mehreren Ausführungen als Flächen- und



Die Bügeleisenschnur als Verlängerung. Die Gerätestecker-Kupplung Nr. 4089 der Firma Prah, ermöglicht es, jede Anschlußstecker für Bügeleisen oder Kochplatte als Verlängerungsschnur für normale Netzstecker zu verwenden



Links: Ein formschöner Beleuchtungskörper für Leuchtstoffröhren der Gebrüder Kaiser & Co.



Rechts: Aluminium-Blendenschutz, der an allen Leuchtstoffröhren angebracht werden kann. Besonders geeignet für Setzereien, feinmechanische Betriebe usw. Hersteller: Firma Kaiser & Co.

Trommelröster auf den Markt bringen. Die gleiche Firma zeigte auch verschiedene Elektroherde mit und ohne Warmwasserspeicher. Von der Krefft-AG, Gevelsberg, muß der Elektro-Haushalt-Kühlschrank für 130 l seiner gefälligen, raumsparenden Form und seines geringen Stromverbrauchs wegen erwähnt werden. Auch alle übrigen Kühlschränke sind gediegen in Aufbau und Form.

Ein Verkaufserfolg im Inland dürfte auch der elektrische Gasanzünder System Onken sein, der sich durch Nippen des Zündkopfes selbsttätig einschaltet. Ausgeschaltet ist er, zeigt der Zündkopf nach oben oder unten. Hersteller: Firma Onken, Oldenburg, die in diesem Jahr auf ein 25jähriges Bestehen zurückblicken kann. Tom, ein kleiner Elektroherd, mit dreistufig regulierbarer großer Kochplatte, abschaltbarer Expresplatte und Back-, Grill- und Bratraum wird viele Freundinnen finden, die mit ihm ihr Jungesellenheim verschönern werden. Bügeleisen in aller Form und Ausführung, klein für die Reise, mit Dampf, selbsttätiger Temperaturregelung, einstellbarer Temperatur usw. ergänzen die Programme so mancher Elektrofirmen. Ein Tauchsieder sei noch erwähnt, der trockenfest ist (Hersteller: Eltron/Holzwinden). Die Willmann-Werke Ludwigsburg-Wttbg. führten elektrisch und nichtelektrisch beheizte Waschmaschinen für 6...8 kg Wäsche, Anschlußwert 6 kW, vor. „Lotti“ spart Geld, Mühe und Waschmittel; sie schont Wäsche und Hausfrauen.

Daß das Installationsmaterial bereits wieder in vollendeter Güte vorhanden ist, versteht sich beinahe von selbst. Alle Aussteller zeigten friedensmäßiges Material und vor allem friedensmäßige Fülle. Stecker, Schalter, Kabelanschlüsse, Feuchtraumausführungen, Abzweigdosen, Starkstromleitungen, Schwachstromleitungen für alle Verwendungszwecke, Kontaktmaterial, Kohlebürsten, Schweißkohle usw. wurden von den einschlägigen Firmen in reichster Auswahl gezeigt. Auch für Leuchtstoffröhren gab es manch praktische neue Fassungen. U. a. fielen die Fabrikate der Voßloh-Werke G. m. b. H., Werdohl/Westf., und die der Firma Neumann & Borm, Berlin, auf. Beide gleichen durch eine sinnreiche Einrichtung die bei den Leuchtstoffröhren auftretenden Längenunterschiede durch eine automatische Ausgleichs-einrichtung aus. Sind die Wege der beiden Firmen verschieden, so ist der Endeffekt der gleiche. Die diebessichere Fassung DISIF der Gebr. Merten ist verblüffend einfach und hundertprozentig sicher. Öffentliche Verkehrsunternehmen seien darauf besonders aufmerksam gemacht! Als nette Steckdosenlösung sei die Zwillingdose mit zwei Einsteckmöglichkeiten der Fernwellen-Apparatebau KG, Schwenningen a. N., und der Kupplungsstecker von Preh, Neustadt (s. Abb.), erwähnt. Daß Beleuchtungskörper für Leuchtstoffröhren auch formschön sein können, den Beweis erbrachte die Firma Gebr. Kaiser & Co., Neheim (s. Abb.). Der für besondere Zwecke entwickelte Blendenschutz (s. Abb.) kann an allen Leuchten angebracht werden. Besonders für Setzereien, feinmechan. Werkstätten usw. geeignet. Die gesetzlich geschützte I-Schiene mit einer 14-mm-Öffnung zum Durchführen von Leitungen erleichtert wesentlich die Montagearbeiten.

Von den verschiedenen Elektrowerkzeugen seien auch nur einige herausgegriffen, wobei betont werden muß, daß dies

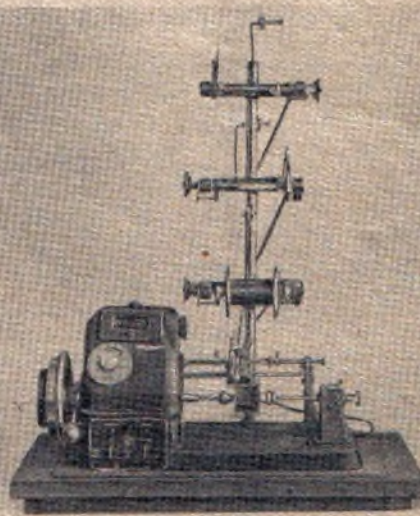
kein besonderes Werturteil darstellen soll. Alle ausgestellten Maschinen hatten den denkbar besten Eindruck hinterlassen. Vielseitig das Bosch-Programm. Der „bewegliche“ Arbeitsplatz ist so durchdacht, daß mit dieser Einrichtung alle vorkommenden Arbeiten ausgeführt werden können. Auch die Bosch-Hochfrequenzwerkzeuge haben sich bei Höchstbeanspruchung im rauen Betrieb bestens bewährt. Übliche Betriebsfrequenzen sind 150, 200 und in Sonderfällen 300 Hz, also das drei-, vier- bzw. sechsfache der normalen Netzfrequenz von 50 Hz. Durch die Frequenzerhöhung können schnellaufende und dadurch kleinere und stärkere Drehstrom-Käfigankermotoren verwendet werden. Besonders fiel eine 7-mm-Bohrmaschine auf (s. Abb.). Auch der Universalschleifapparat der Firma Perpetuum Ebner, St. Georgen-Schwarzw., und die weitgehend automatisierte Feindraht-Wickelmaschine (s. Abb.) der Firma Friescke & Höpfner G. m. b. H., Erlangen, seien noch erwähnt.

Die Firma Harting, Minden, baut Regler, vor allem als Ersatzteile für amerikanische Wagen. Für viele Autoelektriker dürfte dies ein wichtiger Hinweis sein!

Der industrielle Einsatz von HF-Generatoren kommt allmählich auch in Deutschland zur vollen Entfaltung. Bei den Wärmegeneratoren muß man grundsätzlich zwei verschiedene Arten, je nach Verwendungszweck, unterscheiden, und zwar: Wärmegeneratoren für induktive Erwärmung von Metallen und Wärmegeneratoren für kapazitive Erwärmung von Isolierstoffen oder schlechten elektrischen Leitern. Ausführlich über diese Fragen berichtete Dipl.-Ing. K. Kegel in FUNK-TECHNIK Bd. 4 (1949), H. 8, S. 236. Neben der AEG betätigen sich u. a. Telefunken, Rohde & Schwarz und Philips auf diesem Gebiet. Auf der Ausstellung war der Telefunken 1,5 kW Industriegenerator IGK 1,5 E in Betrieb. Dieser Generator dient zur Erwärmung, Trocknung oder Röstung dielektrischer Materialien im hochfrequenten Felde

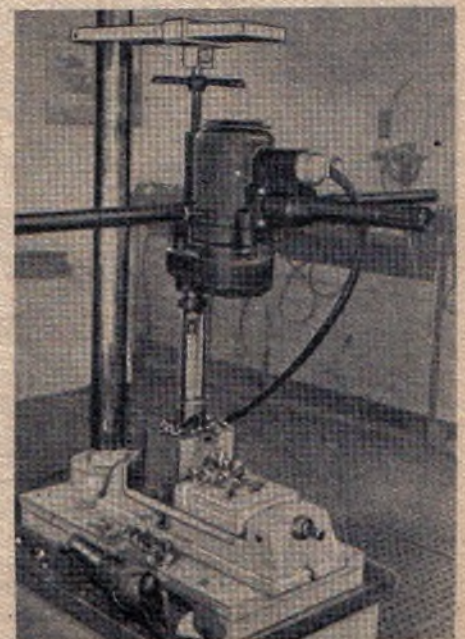
unter Anwendung der Kondensatorfeldmethode. Es werden dann noch serienmäßig für die kapazitive Erwärmung Generatoren mit Dauerleistungen von 3 kW und 5 kW hergestellt. Es können aber auch Generatoren mit Dauerleistungen bis zu 100 kW gebaut werden. Die gleichen Typen gibt es für die induktive Erwärmung. Philips liefert den Typ SFG 136/21 als Spezialgenerator zum Vorwärmen von Kunstharztabletten, max. 2 kW HF-Energie im Werkstück. Typ SFB 136/01, 135/01 und 134/01 sind Generatoren für kapazitive HF-Erhitzung für max. 2, max. 5 und max. 20 kW HF-Energie im Werkstück. Die Typen SFB 136/00, 135/00 und 134/00 sind Generatoren für induktive HF-Erhitzung. Es gibt kaum einen Industriezweig, in dem nicht HF-Generatoren gewinnbringend verwendet werden können. Jeder Betriebsleiter sollte daraufhin sein Werk untersuchen, an welcher Stelle sich dieses vielseitige Hilfsmittel einsetzen läßt. Tüchtige Elektrofirmen sollten sich daraufhin spezialisieren, beratende Ingenieure zu den am Ort befindlichen Industrierwerken zu schicken und die Firmenchefs mit Rat und Tat zu unterstützen. Die großen Werke sind sicher gern bereit, bei größeren Planungen helfend einzugreifen. Auch das ist wieder ein Geschäftszweig, der die Basis bedeutend verbreitert.

Philips hat neben den HF-Generatoren noch die Infrarot-Trocknung sehr weitgehend entwickelt. Auch damit erzielt man sehr große Erfolge. So kann z. B. die gesamte Karosserie eines Jeep in 5 Min. — also 12 Wagen in der Stunde — mit 46,25 kW getrocknet werden. Textilien und Möbel, Gummierung von Briefumschlägen, Trocknen von Kinofilmen (pro Std. 600 m bei 2,5 kW Verbrauch), Schuhtelle, Dauer 5 Min., Zeit für Infrarottrocknung. Die Beispiele könnten ersparnis von 45 auf 5 Min. usw., eignen sich beliebig erweitert werden. Also auch da universelle Anwendung für findige Köpfe.



Feindraht-Wickelmaschine FH 88 der Firma Friescke & Höpfner, Erlangen

Rechts: 7-mm-Hochfrequenz-Bohrmaschine der Firma Bosch AG, Stuttgart

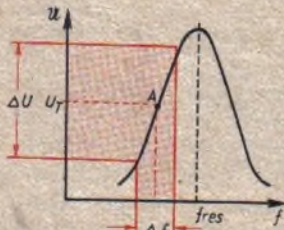


FM-DEMODULATOREN

von C. Möller

Ein FM-Sender ändert seine Frequenz periodisch in Abhängigkeit von der modulierenden Niederfrequenz, wobei die Amplitude der abgestrahlten Senderwelle gleichbleibt. Im FM-Empfänger wird deshalb eine Anordnung benötigt, mit der sich aus diesen Frequenzänderungen wieder die Niederfrequenz gewinnen läßt. Für diese Aufgabe sind die bisher üblichen AM-Demodulatoren ungeeignet, und im folgenden sollen einige der gebräuchlichsten Schaltungen für den FM-Betrieb erläutert werden.

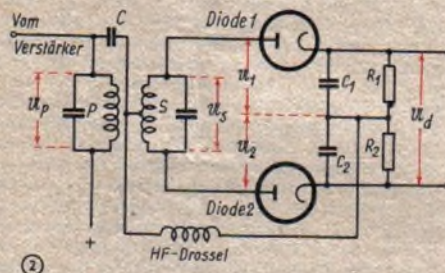
Die grundsätzlich einfachste Einrichtung für die Demodulation von FM-Signalen ist ein Schwingkreis, der nicht genau auf Resonanz abgestimmt ist, dessen Abstimmung also nicht auf die Spitze f_{res} der Resonanzkurve in Abb. 1 erfolgt, sondern beispielsweise auf den Punkt A. Die unmodulierte Trägerwelle wird am Schwingkreis die Spannung U_T entstehen lassen, und mit einsetzender Modulation treten dann Frequenzänderungen um Δf (Frequenzhub) auf, mit denen sich Spannungsänderungen um ΔU ergeben. Prinzipiell ist es zunächst gleichgültig, ob diese Modulationswandlung mit einem Gleichrichter kombiniert wird und dann aus dem hochfrequenten FM-Signal das niederfrequente AM-Zeichen ergibt oder



ob lediglich in dem meistens als Diskriminator (Unterscheider) bezeichneten Schaltelement ein hochfrequentes Signal gewissermaßen von FM in AM ummoduliert wird. Beide Wirkungsweisen sind besonders in einfacheren Geräten anzutreffen.

Praktisch ist das einfache Verfahren jedoch nur bedingt anwendbar, da die Flanken der Resonanzkurve nicht genügend linear sind und der größte erfassbare Frequenzhub begrenzt ist. Immerhin ist diese im angelsächsischen Sprachgebrauch als „slope-deflection“ bezeichnete FM-Demodulation ohne weiteres zum Empfang von Schmalband-Frequenzmodulation geeignet. Für die normale Breitband-FM (Hub ± 75 kHz) muß man dagegen noch andere Methoden zu Hilfe nehmen, wenn einigermaßen brauchbare Resultate erzielt werden sollen. So ist z. B. die Superregenerativ-Schaltung als Indikator für fast alle Modulationsarten zu benutzen, und dieses Prinzip findet in besonders billigen FM-Vorsetzern vielfach Anwendung.

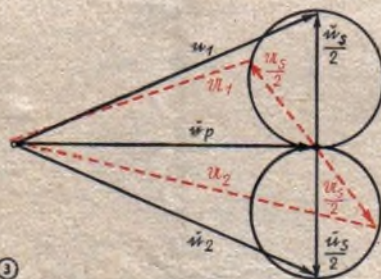
Diese einfachen Zwei- oder Dreiröhren-Geräte ruinieren zwar die Vorzüge des FM-Betriebes fast vollständig, sie erfordern aber nur einen geringen Materialaufwand, weshalb sie wahrscheinlich auch in Deutschland zunächst einige Verbreitung erlangen werden. Da sie im übrigen gute Experimentiermöglichkeiten für den Bastler bieten, soll auf ihre Schaltung und Arbeitsweise noch in einem gesonderten Aufsatz eingegangen werden.



In besseren FM-Empfängern — und auch in größeren Vorsetzern — wird als FM-Demodulator der sog. Diskriminator verwendet. Abb. 2 zeigt diese Gegentakt-Schaltung, die auch schon in den normalen Rundfunk-Empfängern zur automatischen Scharfabstimmung eingebaut worden ist.

Der Schwingkreis P, an dem die Spannung U_p entstehen möge, überträgt die vom vorausgehenden Verstärker gelieferte HF-Energie induktiv auf den Kreis S, an dem die beiden Dioden 1 und 2 angeschlossen sind. Außerdem wird durch den Kondensator C ein Teil der am Kreis P liegenden Spannung an die Mittelanzapfung des Schwingkreises S gebracht. Für diesen Kreis besteht dann die am Kreis S vorhandene Spannung

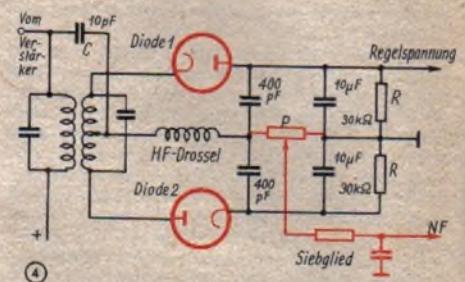
u_s aus zwei gleichen Teilen $\frac{u_s}{2}$ die jedoch in ihrer Phasenlage gegenüber U_p um 90° vor- bzw. nachhinken. Dies



gilt bei genauer Abstimmung auf die unmodulierte Trägerwelle, wobei der Widerstand des Schwingkreises P rein ohmschen Charakter hat. Elektrisch ist die Mittelanzapfung des Kreises S über eine HF-Drossel mit den beiden zusammenschalteten Gleichrichterkombinationen R_1, C_1 und R_2, C_2 verbunden. An den beiden Zweipolstrecken bestehen

die Spannungen u_1 und u_2 , die an den Widerständen gleich groß, jedoch einander entgegengerichtet sind. Abb. 3 zeigt das entsprechende Vektordiagramm mit diesen Spannungen, worin schwarz gezeichnet der Zustand für eine konstante Frequenz angegeben ist.

Bei einer Frequenzänderung bewegen sich nun die Vektoren nach der Ortskurventheorie auf den Kreisen, so daß für eine beliebige Frequenz beispielsweise die rot gezeichnete Lage gilt. Die



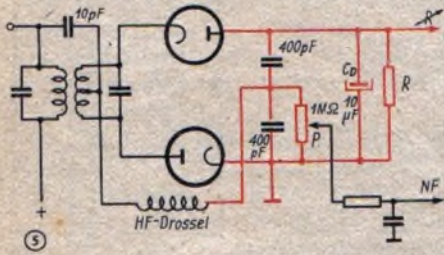
dann am Ausgang des Diskriminators entstehende Spannung U_d entspricht der Differenz zwischen u_1 und u_2 und ist in ihrem Verlauf gleich der sendeseitig amodulierten Niederfrequenz.

Während diese Anordnung eine gute Linearität auch für größere Frequenzhübe besitzt, hat der Diskriminator doch einen Nachteil: wie leicht abzuleiten ist, hängt die niederfrequente Ausgangsspannung auch von der absoluten Größe der beiden Teilspannungen u_1 und u_2 ab. Dies bedeutet, daß jede Intensitätsschwankung des empfangenen Signals auch eine mehr oder weniger große NF-Spannung erzeugt. Um diese unerwünschte Abhängigkeit von der Amplitude des HF-Signals zu vermeiden, erfordert der Diskriminator die Vorschaltung von ein oder mehreren Begrenzerstufen¹⁾. Da diese Begrenzer so arbeiten müssen, daß sie auch durch das schwächste empfangene Signal angesteuert werden, ist hier eine verhältnismäßig hohe Vorverstärkung notwendig. Auf Grund der dazu erforderlichen größeren Röhrenzahl waren FM-Empfänger zuerst verhältnismäßig kostspielig, bis man im sog. „ratio-detector“ eine Anordnung fand, die ohne Begrenzer auskam.

Die Schaltung dieses nach dem Differenzprinzip arbeitenden Demodulators zeigt Abb. 4. Die Anschaltung der Schwingkreise erfolgt in ähnlicher Weise wie beim Diskriminator. Hier liegen die beiden Diodenstrecken jedoch in Reihe, so daß sich auf Grund des Anlaufstromes der Dioden an den Widerständen R eine ganz bestimmte Spannung aufbauen kann. Wird dieser Anordnung

¹⁾ Vgl. FUNK-TECHNIK Bd. 3 (1948), S. 343.

dann ein Signal zugeführt, so verursacht die Amplitude der zunächst unmodulierten Trägerwelle — ähnlich wie bei dem Diskriminator — eine entsprechend große Änderung der Ruhe-Gleichspannung an den Widerständen. Hierbei ist die Schnelligkeit, mit der die Gleichspannungsänderungen den Amplitudenschwankungen folgen, durch die Zeitkonstante der Gleichrichterkombinationen bestimmt. Am ganzen Gleichstromkreis herrscht also eine Durchschnittsspannung, die von der Signalstärke abhängt. Mit den bei der Modulation einsetzenden Frequenzänderungen entstehen dann an den beiden Zweipolstrecken und auch an den 400-pF-Kondensatoren wieder verschiedene große Momentanspannungen. Da jedoch die Grundspannung des Gleichstrom führen-

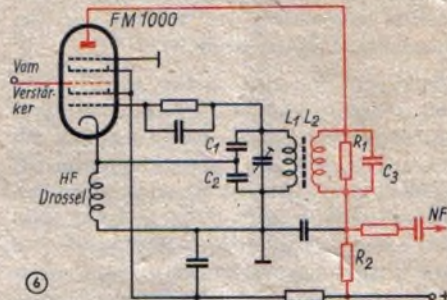


den Kreises über beide Diodenstrecken, die somit auch als Summenspannung an den beiden 400-pF-Kondensatoren liegt, nahezu konstant bleibt, so können nur die Einzelspannungen am oberen und unteren 400-pF-Kondensator den durch die Frequenzänderungen hervorgerufenen Momentanwerten folgen. Die in den Frequenzvariationen enthaltene Modulation läßt sich also als Differenzspannung an einem Kondensator (das Potentiometer P dient zur Lautstärkeregelung) abnehmen, ohne daß hier Amplitudenschwankungen in die NF eingehen. Die Vorschaltung eines Begrenzers ist daher bei diesem FM-Demodulator, der auch als Differenz-Detektor bezeichnet wird, unnötig. Wie erwähnt, besteht jedoch eine entsprechende Amplitudenabhängigkeit bei den an den Widerständen R auftretenden Gleichspannungen, die deshalb für eine automatische Schwundregelung herangezogen werden können.

Abb. 5 veranschaulicht eine Variante des Differenz-Detektors, die auf Grund des geringeren Aufwandes ebenfalls häufig anzutreffen ist. Die Widerstände R aus Abb. 4 sind hier zu einem einzigen zusammengefaßt, und mit der Parallelschaltung des Kondensators C_p entsteht ein R-C-Glied mit einer ganz bestimmten Zeitkonstante. Die Größe des Widerstandes R ist deshalb etwas kritisch, weil ein kleiner Wert die Anordnung unempfindlich macht, während sich bei einem hohen Widerstand eine große Zeitkonstante ergibt, wodurch die Regelspannung schnellen Amplitudenänderungen nicht mehr folgt. Erfahrungsgemäß kommt es im UKW-Bereich gerade auf den Ausgleich der sog. Flackerfadings an, da andere Schwunderscheinungen dort praktisch kaum vor-

kommen. Ein gängiger Wert für R und C ist im allgemeinen etwa 30 kΩ; 6...12 μF.

Von den beiden bisher erläuterten FM-Demodulatoren wird hauptsächlich der Differenz-Detektor verwendet, da er einen geringeren Aufwand erfordert und in der Herstellung billiger ist. Die neueren FM-Geräte mit nur 4...6 Röh-



ren sind früheren Empfängern mit Diskriminatoren und einer wesentlich größeren Röhrenzahl praktisch gleichwertig.

Ein weiterer, recht interessanter FM-Demodulator wurde in USA von der PHILCO Corp. entwickelt. Diese Anordnung benutzt zwei Eigenschaften eines schwach schwingenden Oszillators: einmal den bekannten Mitnahmeeffekt, nachdem ein Oszillator von einer stärkeren und dicht benachbarten Frequenz unter gewissen Umständen „mitgenommen“ wird, also auf der neuen Welle weiterschwingt, und zum anderen die

Eigenschaft eines Röhrengenerators, bei einer Änderung der Anodenspannung auch die Frequenz zu ändern. Dieser zweite Effekt wird in der Umkehrung ausgenutzt. Die Schaltung des „lock-in“-Oszillators, für den eine besondere Siebenpolröhre FM 1000 geschaffen wurde, ist in Abb. 6 gezeichnet.

Man erkennt, daß mit den Gittern 1 und 2 dieser Röhre eine Colpitts-ähnliche Oszillatorschaltung gebildet wird, die mit L₁ und C₁, C₂ auf die Frequenz des vorausgehenden Verstärkers abgestimmt ist. Ebenfalls auf dieser Frequenz arbeitet der Anodenkreis L₂ und C₃, dessen Bandbreite durch den Dämpfungswiderstand R₁ etwa fünfmal größer ist als der zu verarbeitende Frequenzhub. Die vom Vorverstärker gelieferte Hochfrequenz steuert den Elektronenstrom über das Gitter 3, während die induktive Kopplung zwischen L₁ und L₂ den Oszillator mitnimmt. Die Oszillatorfrequenz pendelt damit in Abhängigkeit vom Hub des FM-Signals, wobei Anodenstromschwankungen auftreten, die den Frequenzänderungen linear und umgekehrt proportional folgen. Diese Stromänderungen lassen am Widerstand R₂ entsprechende Spannungsänderungen entstehen, die als Niederfrequenz nach einem HF-Siebglied verfügbar sind.

Außer diesen genannten FM-Demodulatoren gibt es noch einige andere Anordnungen, die jedoch in der Praxis der „vollwertigen“ FM-Empfänger geringere Bedeutung haben.

Gemeinschaftsantennen

für Fernsehempfang



In der Rundfunktechnik wird heute durchweg mit mehr oder weniger primitiven Behelfsantennen gearbeitet, da die große Empfindlichkeit der modernen Super eine Hochantenne überflüssig er-

scheinen läßt. Trotzdem sollte man auch hier im Interesse eines guten Verhältnisses von Nutzspannung zu Störspannung die Antennenfrage nicht nebensächlich behandeln, denn eine gute Antenne ist immer noch der beste Verstärker.

Beim Fernsehempfang kommt es nicht allein darauf an, dem Empfänger eine möglichst große HF-Spannung zuzuführen, sondern es muß zugleich ein Frequenzband von etwa 5 MHz gleichmäßig aufgenommen werden. Damit tritt das Bandbreitenproblem auch bei der Antenne in den Vordergrund. Mit Behelfsantennen wird kaum ein befriedigender Fernsehempfang möglich sein, sondern

der Fernsehempfang benötigt eine Spezialantenne mit „Breitband-Charakteristik“. Durch diese Forderung wird für die Großstadt die Antennenfrage wieder aktuell. Gerade hier, in der Umgebung

der Fernsehsender, wird die Hörerzahl besonders groß sein, so daß sich eine Zusammenballung vieler Antennen ergibt. Damit sind aber gegenseitige Störungen der einzelnen Antennen durch Reflexionen, Abschirmungen und Interferenzen möglich. Außerdem wird man nicht immer die Antenne an dem für den Fernsehempfang günstigsten Platz aufstellen können, zumal auch Störungen des Fernsehempfangs durch den Straßenverkehr usw. auftreten. Hinzukommt, daß die Ausbreitungsverhältnisse bei UKW außerordentlich unregelmäßig sein können, wie die Feldstärkekurven des Londoner Fernsehsenders zeigen (Abb. 1). Die Gemeinschaftsantenne wird deshalb, ähnlich wie bei Rundfunkbetrieb, die erstrebenswerte technische Lösung sein. Während für den Rundfunk- und Kurzwellenbereich dieses Problem technisch befriedigend gelöst wurde, sind die Schwierigkeiten beim Fernsehempfang wegen der hohen Frequenzen und der großen Bandbreite weit erheblicher.

Für die Verteilung der Fernsehsendung über Kabel stehen zur Zeit drei Möglichkeiten zur Verfügung, die mit ihren Vor- und Nachteilen kurz gegenübergestellt werden sollen.

1. Die Übertragung der Bild- und Tonfrequenzen erfolgt direkt mit Frequenzen zwischen 0 und 5 MHz. Für den Empfänger bedeutet das eine wesentliche Vereinfachung, da Bild- und Tonfrequenzen über das gleiche Kabel übertragen werden können, und der Empfänger nur noch aus Lautsprecher- und Fernsehrohr besteht. Die notwendigen Betriebsspannungen können gegebenenfalls auch noch über das gleiche Kabel zugeführt werden. Die Praxis hat jedoch gezeigt, daß die beim Empfänger erzielten Einsparungen durch die erhöhten Kosten für Kabel und Anpassungsglieder mehr als ausgeglichen werden. Wird außerdem im Zuge der steigenden Herstellung von Fernsehempfängern der Preis gesenkt, so spielt die Einsparung auf der Empfängerseite bei diesem Verfahren überhaupt keine Rolle mehr. Eine weitere technische Schwierigkeit besteht in der unterschiedlichen Dämpfung der tiefen und hohen Frequenzen, die von der jeweiligen Kabellänge abhängt, und den auftretenden Phasendrehungen. Dadurch sind verwickelte Entzerrungsglieder notwendig.

2. Die Übertragung erfolgt mit einem zwischenfrequenten Träger von etwa 10 MHz, der mit ± 5 MHz moduliert wird. Im Empfänger können dadurch die HF-Vorstufen und Mischstufen fortfallen. Auf der Ausgangsseite des Kabels werden jedoch umfangreiche technische Einrichtungen notwendig, die sich nur bei einem großen Verteilersystem lohnen.

3. Der hochfrequente Träger wird mit seinen Seitenbändern aufgenommen und nach entsprechender Verstärkung über Kabel weitergeleitet. Für britische Verhältnisse bedeutet das die Übertragung

eines Bandes von etwa 41...49 MHz. Dieses System hat den großen Vorteil, daß Fernsehempfänger beliebigen Fabrikats benutzt werden können und ein Übergang von Kabelübertragung auf drahtlosen Empfang ohne weiteres möglich ist. Das Arbeiten mit diesen hohen Trägerfrequenzen erfordert zwar Spezialkabel größeren Durchmessers, jedoch spielen die dadurch entstehenden Mehrkosten gegenüber den Kosten der Gesamtanlage keine Rolle.

Praktische Versuche haben gezeigt, daß mit diesem System ein Betrieb über Kabelstrecken bis zu 500 m möglich ist. An ein regelrechtes „Drahtfernnetz“ ähnlich dem „Drahtfunknetz“ kann damit allerdings noch nicht gedacht werden. Hierzu sind teure Breitbandkabel mit entsprechenden Zwischenverstärkern notwendig. Für die Versorgung eines größeren Wohnkomplexes ist das System jedoch durchaus brauchbar.

Ein weiterer Vorteil dieses Verfahrens ist, daß das Band unterhalb 40 MHz für die Übertragung des Rundfunk- und Kurzwellenbereichs benutzt werden kann. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit, bei weiterem Ausbau des Fernsehdienstes ein zweites Programm nach einem der beiden ersten Systeme über das Kabel zu übertragen.

Nach diesem Verfahren wurden bereits 57 Anlagen gebaut mit einer Anschlusskapazität von 6400 Teilnehmern, von der vorläufig erst 600 ausgenutzt werden.

Die grundsätzliche Anordnung kann der Abb. 2 entnommen werden.

Die Sendung wird mittels einer normalen Fernsehantenne, bestehend aus Vertikal-Dipol und Reflektor, aufgenommen. Über einen Breitbandverstärker und Anpassungsglieder werden die abgehenden konzentrischen Spezialkabel angeschlossen. Der Breitbandverstärker enthält 4 RC-gekoppelte Verstärkerstufen und besitzt in dem Band von 42...48 MHz eine Verstärkung von 55 db. Bei 41,5 MHz und 48,5 MHz beträgt der Verstärkungsabfall 6 db. Die Anpassung wird so gewählt, daß bei Anschluß von drei Kabeln mit einem Wellenwiderstand von 80 Ω am Anfang einer jeden Leitung eine Spannung von 0,75 V zur Verfügung steht.

Das konzentrische Spezialkabel hat folgende Daten:

| | |
|------------------------------|--------------------|
| Außendurchmesser | 8,85 mm |
| Durchmesser des Innenleiters | 0,91 mm |
| Durchmesser der Abschirmung | 5,33 mm |
| Dämpfung je m bei 45 MHz | 0,062 db |
| Dämpfung je m bei 1 MHz | 0,009 db |
| Wellenwiderstand | 75 ... 80 Ω |

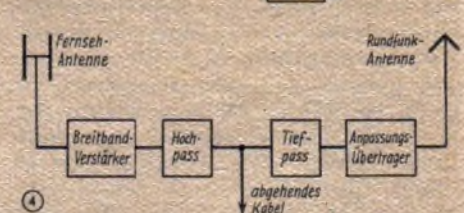
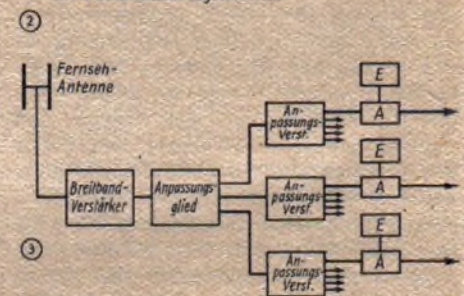
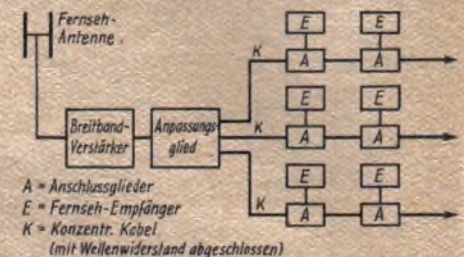
Das Kabelnetz wird so aufgebaut, daß durch Einbau entsprechender Dämpfungsglieder jeder angeschlossene Empfänger eine Spannung von wenigstens 0,75 mV und höchstens 7,5 mV erhält.

Unter diesen Bedingungen können an ein Verteilerkabel von höchstens 480 m Länge bis zu 30 Empfänger angeschlossen werden.

Die Anordnung nach Abb. 2 kann demnach bis zu 90 Empfänger versorgen.

Bei größeren Anlagen wird der Ausgang des Breitbandverstärkers mit Anpassungsverstärkern verbunden, die je fünf gleiche Katodenverstärker als Trennstufen enthalten. Über jede Trennstufe läßt sich dann ein Kabel speisen (vgl. Abb. 3).

Bei gleichzeitiger Benutzung des Kabels für Rundfunkübertragung werden die Rundfunkempfänger über einen Widerstand von 750 Ω angeschlossen, während der Fernsehempfänger unter Zwischenschaltung eines kleinen Kondensators, der als Hochpaß dient, mit dem Kabel



verbunden wird. Der Einbau eines besonderen Antennen-Verstärkers für den Rundfunkbetrieb ist meist überflüssig, weil infolge der kleinen Kabellängen und der geringen Kabeldämpfung die Verluste vernachlässigbar sind. Den Aufbau einer derartigen Anlage zeigt Abb. 4. Die guten Erfahrungen, die in der elektrisch stark verseuchten Großstadt mit Gemeinschaftsantennen im Rundfunkbetrieb gemacht wurden, lassen diesen Vorschlag besonders bedeutungsvoll erscheinen. Auch bei uns in Deutschland sollte man, wenn der Fernsehbetrieb erst einmal größeren Umfang annimmt, von vornherein diese Möglichkeit in Betracht ziehen. Vielleicht wird später einmal bei der Planung von Siedlungen und größeren Wohnblocks die Gemeinschaftsantenne für Fernsehempfang genau so selbstverständlich vom Architekten vorgesehen werden, wie es heute teilweise bereits für den Rundfunkempfang gemacht wird.

Literatur: Wireless World, Januar 1949.

(Schluß aus FUNK-TECHNIK
Band 4 (1949), Heft 10, Seite 286)

Streiflichter zur Produktion

Ohne Zweifel ist für amerikanische Radioapparatefabriken die Produktion von Fernsehempfängern „das“ Geschäft der Gegenwart und Zukunft. Die Preise dafür sind noch nicht heruntergewirtschaftet, wie es diejenigen für Rundfunkempfänger auf Grund der Überproduktion langsam wieder werden. Etwa vierzig Betriebe beschäftigen sich mit der Herstellung von Fernsehgeräten oder Baukästen. Die größten sind DuMont, Philco, RCA, General Electric und US. Television. Es werden eine Unzahl Modelle produziert, vom kleinsten „Reisegerät“ (!) für 99,50 Dollar über den Baukasten, Tischgerät, Konsole und schließlich zum kombinierten Fernseh-Radio-Grammofon.

Folgende Produktionszahlen werden genannt:

| | |
|------|---------------------|
| 1946 | 5 367 |
| 1947 | 175 000 |
| 1948 | 600 000 (geschätzt) |

Die Voraussagen amerikanischer Fachkreise hinsichtlich einer weiteren Produktion gehen stark auseinander und sind teilweise von einem gesunden Optimismus getragen. Der Vorsitzende des Amtes für Nachrichtenübermittlung, Vane Coy, erklärte kürzlich, daß im Jahre 1949 über 2 Millionen und schließlich 1953 mehr als 5 Millionen Empfänger hergestellt werden würden. Für 1955 rechnet er mit 17 Millionen Fernsehteilnehmern und 700 bis 800 Sendern! Die großen Firmen legen einen großen Teil ihrer gewiß nicht kleinen Gewinne aus dem allgemeinen Rundfunk- und Nachrichtenmittelgeschäft in neuen Fabriken für Fernsehempfänger, Röhren usw. an. Beispielsweise erreicht die Tagesproduktion der RCA an Röhren aller Typen bereits $\frac{1}{4}$ Million! Spezialfirmen haben andererseits auch Schwierigkeiten bei der Ausdehnung ihrer Werke zu überwinden. So gab die Farnsworth Television Co., 3,1 Mill. Dollar Verlust für die Zeit vom 1. Mai bis 31. Oktober 1948 bekannt.

Die augenblicklichen Bemühungen zielen auf Überwindung des Engpasses hin, der bei der Herstellung von Bildröhren eingetreten ist. Erst im Sommer vergangenen Jahres gelang es der RCA, auch größere Röhren in Reihenfertigung herzustellen. In Lancaster erbaute die gleiche Gesellschaft eine neue Fabrik für Elektronenstrahlröhren, die als Neuentwicklung eine Bildröhre aus Metall mit völlig ebenen Schirm von 15 Zoll Durchmesser (= 38 cm) herausbringt. Man hofft damit die bisherige 10-Zoll-Röhre (= 25 cm ϕ) ablösen zu können, die jetzt in 70% aller Fernsehempfänger eingesetzt ist, und deren Bildgröße nicht befriedigen kann. Die Aussichten dafür sind gut, da die neue Metall-Bildröhre zu

nahezu dem gleichen Preis wie die bisherige 10-Zoll-Glasröhre auf dem Markt erscheinen wird.

Einzelhandel mit Fernsehempfängern

Da inzwischen sechsdreißig der größten amerikanischen Städte Fernsehsender besitzen, ist ein sehr großer und wohl der kaufkräftigste Teil der amerikanischen Bevölkerung „reif für das Fernsehen“. Die Preise der Empfänger sind noch immer sehr hoch und liegen vergleichsmäßig über den englischen; sie sind auch sehr hoch im Vergleich mit den Summen, die in den Vereinigten Staaten für Rundfunkempfänger gefordert werden. Ein Tischmodell mit 7-Zoll-Röhre, das ein auf die Dauer als zu klein empfundenes Bild liefert, kostet im Durchschnitt 170 Dollar, mit 10-Zoll-Röhre etwa 250 Dollar, mit 12-Zoll-Röhre je nach Ausstattung 270 bis 600 Dollar. Die Projektionsempfänger mit großer Bildfläche werden meist mit Rundfunk- und Fonoteil zusammen geliefert und kosten dann, wiederum je nach Ausführung der Geräte und des Möbelstückes, zwischen 700 bis 2000 Dollar. Manche Firmen liefern die Fernsehempfänger in sogenannten „custom-built“-Möbeln, genau dem Wohnzimmer angepaßt, und das neueste sind „Office-Telesets“, d. h. Fernsehempfänger für das Büro des Geschäftsmannes, wobei die Bildröhre in der Wand eingebaut ist, während im Schreibtisch sich ein Fernbedienungsgerät befindet.

Die schwierige Materie und die verhältnismäßig hohen Anschaffungskosten verlangen vom Fernsehverkäufer große Sachkenntnisse und schließlich erhebliches Kapital. In größeren Städten befassen sich damit neben den Warenhäusern wie Wanamakers vorwiegend Geschäfte, die sich nur auf den Verkauf von Fernsehempfängern spezialisieren und entsprechende Werbung treiben. Als typisches Beispiel sei „Porterfield Television“ in Yonkers bei New York erwähnt. Dieses neueröffnete Spezialgeschäft vertreibt die Geräte der vier größten Firmen, darunter DuMont, Philco und RCA. Man beschäftigt 15 Verkäufer, die sämtlich nur auf Provisionsbasis arbeiten. Im Geschäftslokal der Firma ist ein „Fernsehtheater“ eingerichtet, in dem täglich mehrere Vorstellungen stattfinden. Die fünf New Yorker Fernsehsender liefern die Programme dazu. In den beiden benachbarten Kinos laufen vor der Vorstellung kurze Werbefilme von „Porterfields“, außerdem stehen in den Vorhallen der Lichtspieltheater zwei Fernsehgeräte, die vor und nach der Kinovorstellung in vollem Betrieb sind.

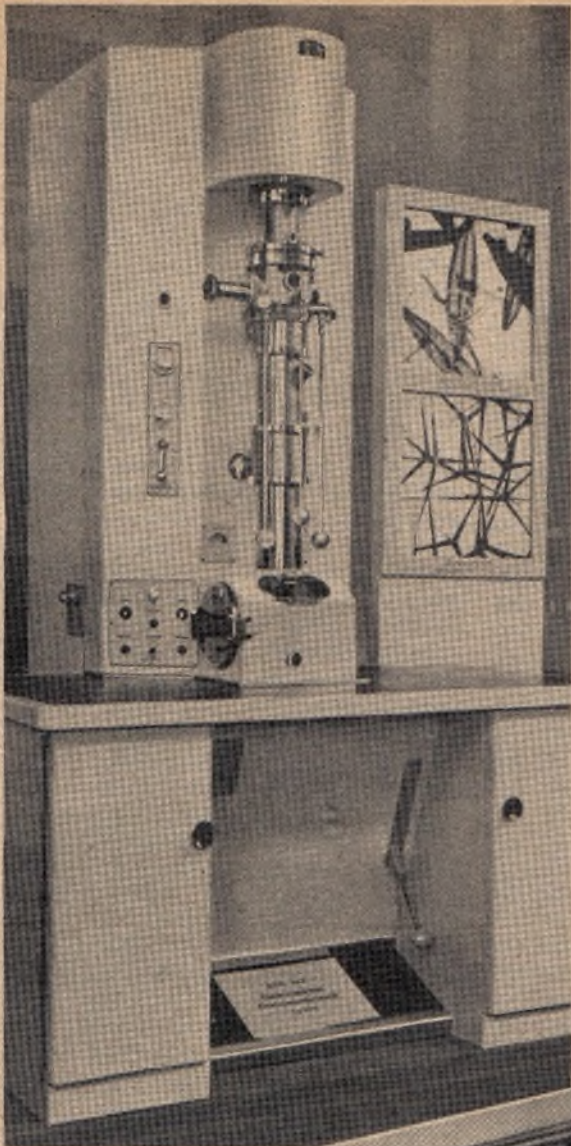
Der größte Teil aller Fernsehempfänger wird gegen Teilzahlung verkauft, meist verlangt der Händler 10% Anzahlung,

der Rest folgt in frei vereinbarten Monatsraten. Käufer sind neben Besitzern von Restaurants, Bars usw. vorzugsweise Angehörige der Mittelklassen; daneben beteiligen sich die Bezieher von geringerem Einkommen überraschend hoch. Ein besonderes Kapitel bilden die Kosten für das Aufstellen der Fernsehempfänger und der Aufbau einer Antenne mit angepaßter Doppeldraht-Niederführung. Je nach Lage der oder des nächsten Fernsehsenders müssen Dipolantennen mit Reflektorstäben, manchmal auch Doppeldipole usw. benutzt werden. Der Antennenbau kostet im Durchschnitt nochmals 80 Dollar. — Einige Firmen, darunter Philco, geben ein Jahr Garantie auf ihre Geräte zu den üblichen, auch bei uns bekannten Bedingungen, d. h. bei Fabrikationsfehlern usw.

Ogleich die meisten Fernsehempfänger infolge der eingebauten HF-Vorstufe und der mehrstufigen Bildzwischenfrequenz über eine ausreichende Empfindlichkeit verfügen, treten manchmal Schwierigkeiten auf, da immer mehr Fernsehempfänger auch in Gebieten aufgestellt werden, in denen die Feldstärken der Sender schon recht schwach sind. Die Industrie liefert daher handliche Vorverstärker, die alle 12 Kanäle einschließlich des dazwischenliegenden FM-Rundfunkbandes (88 ... 108 MHz) zweistufig verstärken („TV-FM-Booster“). Diese Geräte werden zwischen Antenne und Empfänger geschaltet und besitzen einen Stufenschalter sowie eine besondere Feinabstimmung zur genauen Einstellung auf jedes Band. Der Preis dafür beträgt 35 ... 40 Dollar. Zusammen mit einer vorschriftsmäßig aufgebauten Dipolantenne mit Reflektor kann ein Fernsehempfang je nach örtlichen Verhältnissen über Entfernungen von 80 bis 150 km erzielt werden.

*

Die Aussichten für das Fernsehgeschäft in den USA sind die allerbesten und veranlassen immer mehr Fachhändler, sich dem neuen Geschäftszweig verstärkt zuzuwenden. Bisher gelang es der Produktion von Empfängern noch nicht ganz, mit der Nachfrage Schritt zu halten, das gilt besonders für einige beliebte Modelle. Wenn der Fachhändler über genügend Investitionskapital verfügt, hat er Aussichten auf gute bis ausgezeichnete Verdienste und ist dann nicht mehr so sehr auf das stagnierende und viel weniger Gewinn abwerfende Geschäft mit Rundfunkempfängern angewiesen. Die meisten Geschäftsleute sind daher bemüht, sich die notwendigen Spezialkenntnisse anzueignen, und die Unzahl der Schulen für Fernunterricht haben gute Zeiten.



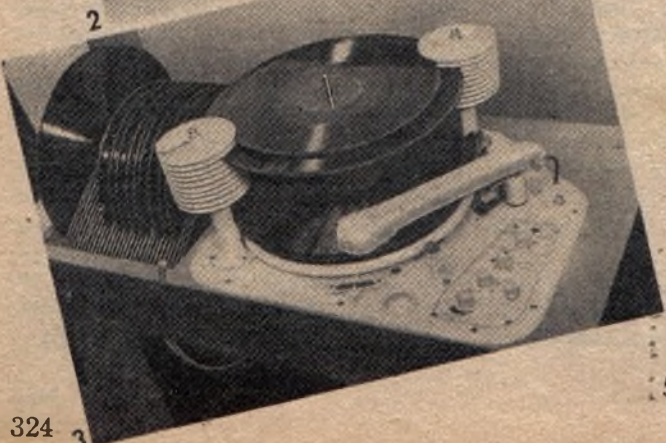
1. Elektronenmikroskop der AEG Süddeutsche Laboratorien. Beim Übermikroskop wird der Elektronenstrahl verstärkt, indem die aus der Glühkatode austretenden Elektronen gebündelt und dann in einem starken elektrischen Feld beschleunigt werden. In der Objektschluse, in die man die zu untersuchenden Gegenstände bringt, durchstrahlt der gebündelte und beschleunigte Elektronenstrahl das Objekt und wirft dann, ähnlich wie auf dem Bild einer Fernsehröhre, in gewisser Entfernung das Bild des zu untersuchenden Objektes auf einen Leuchtschirm. Die elektronenoptische Vergrößerung kann mittels Umschalter verschieden gewählt werden.



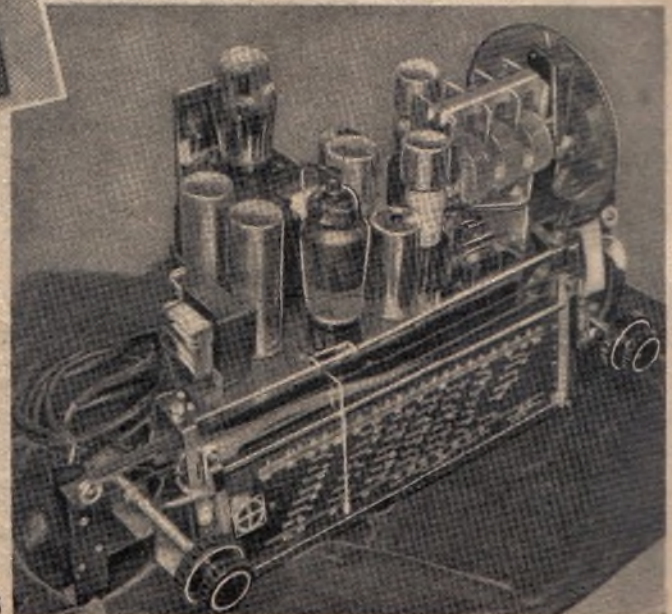
6

7

HANNOVER - V

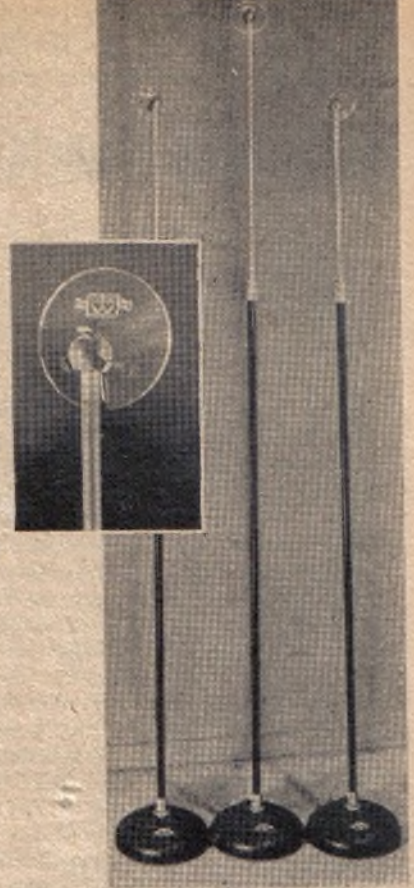


4



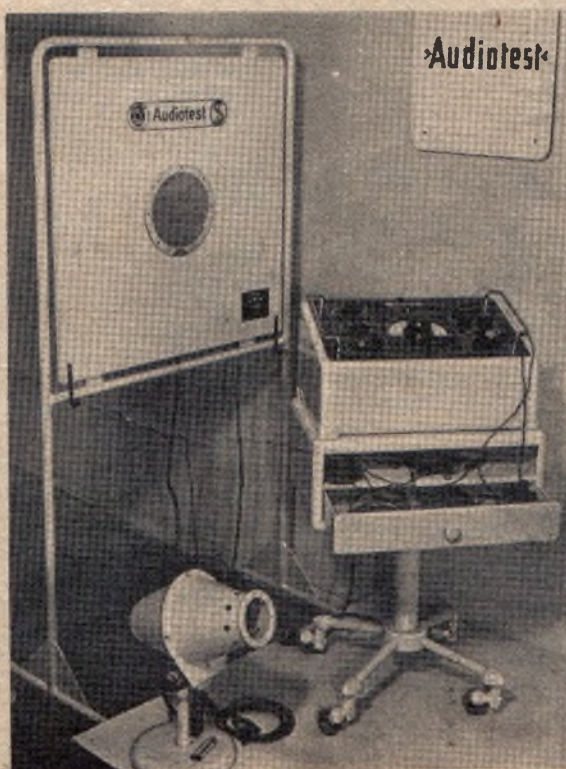
5

2. Lembeck UKW-Stufe, und Begrenztor besteht
3. Plattenwechsel 25 bzw. 30 cm Type PW 10
4. Lorenz-Draht Aufnahme Spieler. Zur Abhörzusatz
5. Chassis mit HF-Vorstärkerbereichen
6. Versuchsdrahtaufnahme Spieler. Zur Aufnahme von Wald-Kristall
7. Heim-Mag. Doppelspur Schwingungsbegüter angepaßt. Für das Auf
8. Der neue BD 396 U, die schnelle
9. Das unsichere aufgesetzte Torium Wenn
10. Telefunken (Frontansicht)
11. „Audiotel“ schärfmess. umfang teilw. und zwar voll Hz und voll steller „Sani
12. Müller Untersuchung, die durchpassung an röntgenologische die universell bemerkenswerte Gebiete des Gebietes. Es z. einfache Harz und sel zum Besten



Weltmarkt Standard

der „Junior“ mit eingebauter
 e, die aus Mischröhre, ZF-
 renzerstufe sowie Diskrimina-
 tion
 wechsler für 10 Schallplatten,
 10 cm ϕ , von Perpetuum-Ebner,
 V 10, mit „Wiederholer“
 Drahtaufnahmegerät für eine
 ieldauer, mit Kommando- und
 atz und Mikrophon
 s des Lembeck „Luxus W“
 Vorstufe und drei Wellen-
 sowie 2 Lautsprechern
 chsgerät von Schaub mit
 ahmegerät und Schallplatten-
 ur Aufnahme dient ein Beer-
 ball-Membran-Mikrofon
 Magnetophon der AEG mit
 ur und geringer Bandge-
 eigkeit (19 cm/sec). Die Wie-
 eite ist dem Rundfunkgerät
 Eingebauter Vorverstärker
 Aufnahmefunktion
 eue Philips Allstrom-Superhet
 die Glasskala ist in Sekun-
 le auswechselbar
 sichtbare Ständemikrofon mit
 er Plexiglasscheibe (Labora-
 ennebestel)
 nken Presse-Hell-Empfänger
 icht ohne Abdeckplatte
 atest“, ein Gerät zur Hör-
 ss, von Frequenzen zwisch-
 und 2000 Hz. Der im Schalt-
 eingebaute Tongenerator ist
 icht einstellbar. Den Ton-
 eilt man in drei Bereiche,
 von 0 ... 200 Hz, von 0 ... 2000
 von 0 ... 20 000 Hz ein. Her-
 anitas“ GmbH
 r UG 1 Universal-Röntgen-
 ungsgerät. Eine Neukonstruk-
 durch die weitgehende An-
 an die Erfordernisse der
 ogischen Praxis und durch
 ersonelle Anwendbarkeit einen
 werten Fortschritt auf dem
 des Röntgengerätebaues be-
 is zeichnet sich durch die
 Handhabung aus, die dem
 seinen Helfern ihr Wirken
 en der Kranken erleichtert



Sonderaufnahmen für die FUNK-TECHNIK von W. Schmeling

12

11

Ein Röhrevoltmeter mit Anoden-C-Gleichrichtung und Gegenkopplung

Man kann die Schalt- und Arbeitsmöglichkeiten von Röhrevoltmetern (abgekürzt RVM) ebenso wie in der Verstärkertechnik in A-, B- und C-Gleichrichtung einteilen. Das hängt von der Lage des Arbeitspunktes und der Größe der Aussteuerung ab und ist unabhängig davon, ob man eine Diode oder eine Röhre mit Steuergitter verwendet. Es ergibt sich entweder eine a) quadratische, b) Flächen- oder c) Spitzengleichrichtung.

Das nachstehend beschriebene RVM arbeitet mit C-Gleichrichtung unter Verwendung einer Triode, also in der Anodengleichrichtung. Zur Vergrößerung des Aussteuerungsbereiches und zur Linearisierung der Kennlinie, d. h. zur Schaffung eines möglichst linearen Zusammenhangs zwischen der angelegten Meßspannung U_w und der Anzeige i des Anodeninstrumentes ist eine Gegenkopplung vorgesehen. Sie erfolgt durch Katodenwiderstände, an denen beim Fließen des Stromes i eine Gegenspannung entsteht. Die verschiedenen Meßbereiche werden durch Umschalten der Katodenwiderstände hergestellt. Es tritt Spitzengleichrichtung auf, da nur die Spitzen der positiven Halbwellen eine Aussteuerung des Anodenstromes ergeben. Besitzt die Meßspannung einen Gehalt an Oberwellen, dann ist die Höhe der Kuppe der positiven Halbwelle der Meßspannung von der Phasenlage der Oberwellen abhängig. Es tritt ein Meßfehler auf, wenn die Oberwellen diese Höhe verändern. Versteht man aber das RVM außer der üblichen, nach Effektivwerten geeichten Skala mit einer zweiten Skala, die nach Spitzenwerten geeicht ist, dann ist dieser Fehler, bedeutungslos.

Das RVM ist besonders für Meßspannung $U_w > 2V$ bestimmt. Die vorgesehenen Meßbereiche sind 10—50—100 Volt. Da die Röhre ohne Gitterstrom arbeitet, ist der Eingangswiderstand sehr hoch. Dies ist außer durch Wahl eines geringen Anodenstromes besonders durch die Art der verwendeten Röhre bedingt. Im vorliegenden Falle wurde eine SF 1 V, ähnlich der RV 12 P 2000 benutzt. Der Eingangswiderstand beträgt bei einer Frequenz von 1 MHz rd. 2 MOhm und fällt bei 10 MHz auf etwa 500 kOhm. Die Eingangskapazität ist $\sim 6 pF$.

Die Berechnung der Werte wurde angegeben, um die Verwendung einer anderen Röhre und die Wahl von anderen Meßbereichen zu ermöglichen.

Die Röhre sitzt in einem besonderen Tastkopf, während die übrigen Teile, wie Stromversorgung, Bereichumschaltung und Anzeigeelement, in einem getrennten Chassis, im Meßteil, untergebracht sind. Die untere Frequenz-

grenze des RVM liegt bei etwa 30 Hz; die obere bei der verwendeten Röhre im UKW-Gebiet. Die Meßbereiche sind so bestimmt, daß sie mit einem Vielfachen des Endausschlages des Anzeigeelementes übereinstimmen, so daß die Verwendung von Eichkurven unnötig wird. Im kleinsten Bereich tritt bei Spannungen unter 1...2 V eine geringe Abweichung auf, die entweder durch zusätzliche Skalenbeschriftung, durch eine Fehlerkurve oder durch eine kleine Korrekturabelle berücksichtigt werden kann. Da Gitter- und Anodengleichspannungen im Verhältnis des Durchgriffes von einer gemeinsamen Spannungsquelle abgenommen und Katoden-Gegenkopplungswiderstände eingeschaltet werden, ist eine sehr gute Unabhängigkeit von Netzspannungsschwän-

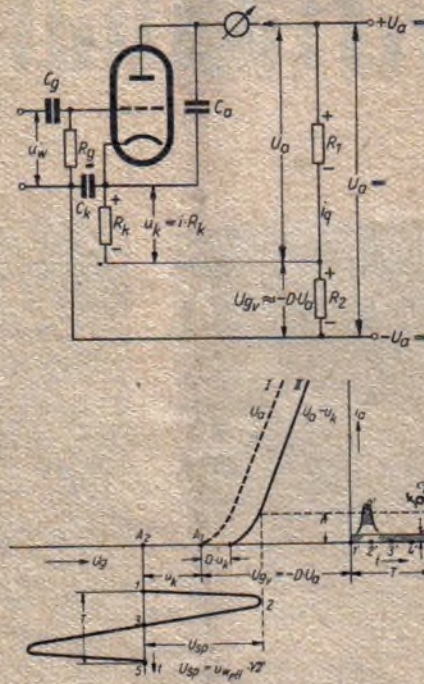


Abb. 1. Prinzip des Anodengleichrichters mit Gegenkopplung (C-Gleichrichtung)

kungen auch ohne besondere Stabilisationseinrichtungen vorhanden.

Die Wirkungsweise des RVM ergibt sich an Hand der schematischen Darstellung in Abb. 1 wie folgt:

Die vom Netzteil gelieferte Gleichspannung $U_{a=}$ wird durch den Spannungsteiler R_1, R_2 in Anodenspannung U_a und Gittervorspannung U_{gv} aufgeteilt. U_{gv} wird so gewählt, daß der Arbeitspunkt im unteren Knick der Kennlinie liegt. So ist $U_{gv} = -D \cdot U_a$, wobei D den Durchgriff der Triode darstellt. Es fließt also praktisch kein oder jedenfalls nur ein sehr geringer Anodenstrom. Im $i_a - u_a$ -Schaubild ist entsprechend die Kennlinie I mit dem Arbeitspunkt A_1 maßgebend. Da C_a einen Kurzschluß

für die Wechselspannung bildet, sind die Kurven Kurzschlußkennlinien.

Wird nun an Gitter und Katode der Röhre eine Wechselspannung u_w angelegt, so steuert die Spannungsspitze $U_{sp} = u_w / \sqrt{2}$ während eines Teiles der positiven Halbwelle den Anodenstrom mit einem Impuls aus. Der Spitzenstrom i' entspricht, über die ganze Periode der Schwingung gesehen, einem mittleren Strom i , der von dem Meßinstrument im Anodenkreis angezeigt wird. Dieser Strom i erzeugt nun an dem Katodenwiderstand R_k eine Spannung u_k und bewirkt dadurch eine Gegenkopplung. Die Spannung u_k wirkt als zusätzliche Gittervorspannung und verschiebt den Arbeitspunkt nach links, in unserem Beispiel nach A_2 . Die zwischen Anode und Katode liegende Spannung U_a wird um u_k kleiner, die Kennlinie verschiebt sich um $D \cdot u_k$ nach rechts. Maßgebend ist also Kennlinie II. Der Strom i erzeugt natürlich an R_2 ebenfalls eine zusätzliche Gittervorspannung und Anodenspannungsänderung. Diesen Einfluß hält man klein, indem man den Spannungsteiler R_1, R_2 möglichst niederohmig macht, also einen hohen Querstrom i_0 zuläßt. Den Anodenstrom wählt man aus dem gleichen Grund möglichst klein, verwendet also ein empfindliches Instrument.

Durch Vergrößerung von R_k kann man den Meßbereich, also die Höhe der an das RVM anlegbaren Meßspannung, ausdehnen. Die Grenze wäre dann erreicht, wenn $u_k = U_a$ geworden ist. Da aber bereits bei einer negativen Gittervorspannung von mehr als etwa $-2V$ ein Gitterstrom auftritt, der eine starke Verringerung des Eingangswiderstandes und eine Nichtlinearität zwischen Meßspannung und Anzeige bringt, ist die Aussteuerungsgrenze bereits etwas früher erreicht. Auch die Wahl des maximalen Anodenstromes i , also praktisch die Auswahl des Anzeigeelementes, hat einen kleinen Einfluß auf die Lage der Aussteuerungsgrenze. Ist i groß, d. h. wird ein unempfindliches Instrument benutzt, so liegt die Aussteuerungsgrenze etwas niedriger. Allerdings kann man durch Wahl einer höheren Anodenspannung die Kennlinie wieder nach links verschieben und diese Beschränkung umgehen.

Entscheidend ist aber die Höhe der Anodenspannung U_a für die Größe der maximal zulässigen Meßspannung. Die Spitzenspannung $U_{sp} = u_w / \sqrt{2}$ muß kleiner bleiben als $U_a + D \cdot U_a = U_a (1 + D)$. Daraus ergibt sich $u_w < 0,7 U_a (1 + D)$ oder $u_w < 0,7 U_{a=}$ oder praktisch ausgedrückt, darf die Meßspannung $u_{w[eff]}$ bis zu 70% der vom Netzteil gelieferten Gleichspannung $U_{a=}$ betragen.

In Abb. 2 ist nun die Schaltung eines ausgeführten RVM dargestellt. Zuerst ist eine Entscheidung über die Art der zu benutzenden Röhre zu treffen. Ist man besonders an Messungen im KW- und UKW-Bereich interessiert, dann ist eine für UKW geeignete Röhre wie SD 1 A, PH 4675, RV 12 P 2000 (als Triode) oder ähnliche besonders gut geeignet. Diese Röhren weisen infolge ihres kleinen Gitter-Katodenabstandes auch bei sehr hohen Frequenzen einen großen Eingangswiderstand auf, bedämpfen also die Meßspannung weniger. Außerdem lassen sie sich infolge ihrer kleinen mechanischen Größe bequem in einen Tastkopf einbauen.

Sind Messungen im UKW-Gebiet nicht so wichtig, dann kann eine AC 2, eine

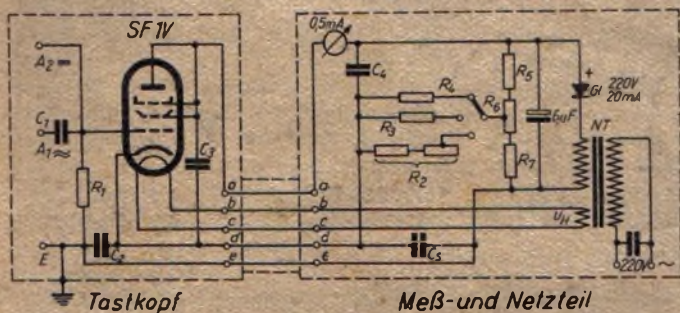


Abb. 2. Schaltung des Tast-Röhrevollmeters (C-Anodengleichrichter mit Gegenkopplung)

AF 7 (als Triode) oder eine ähnliche eingesetzt werden. Diese Röhren weisen allerdings oberhalb von rund 7 MHz infolge stärkerer Laufzeitverluste einen kleinen Eingangswiderstand auf. Als Zwischenlösung können Röhren der E-Serie, wie EF 12, als Triode angesehen werden, da sie infolge ihrer mechanischen Größe und ihres etwas größeren Eingangswiderstandes eine Mittelstellung einnehmen. Bei Batterieröhren sei besonders an die KC 3 gedacht.

Der Gitterwiderstand R_1 ist möglichst groß zu machen, da er eine Bedämpfung der Meßspannung bringt. Wird er zu groß, dann treten oft Schwankungen des Anzeigeelementes infolge niederfrequenter Störungen auf. Praktisch wird man ihn mit einem Wert von einigen $M\Omega$ ausführen. Da bei hohen Frequenzen die aufgedruckten Werte meist nicht mehr stimmen, kann es zweckmäßiger sein, R_1 aus mehreren kleineren Widerständen in Reihe aufzubauen.

Für den Gitterkondensator C_1 gelten folgende Beziehungen: a) $\omega C_1 \geq 7/R_1$ und b) $C_1 \geq 100 \cdot C_{gk}$ der Röhre, wobei für a) auch $C_1 = \frac{10^6}{i \cdot R_1}$ geschrieben werden kann (C in pF, f in Hz und R in $M\Omega$). $R_1 = 3 M\Omega$, $C_1 = 50 nF$.

Der Katodenkondensator C_2 soll die Meßspannung möglichst vollständig an die Katode bringen. Sein kapazitiver Widerstand soll bei der tiefsten Meßfrequenz kleiner sein als der Widerstand von R_7 und R_6 . Er wird mit einigen μF bemessen. Im vorliegenden Fall ist aus räumlichen Gründen im Tastkopf C_2 mit $0,2 \mu F$ (induktionsfrei) und parallel dazu im Meßteil ein Becherkondensator C_3

mit $2 \mu F$ eingebaut. Die gleichen Werte haben die Anodenkondensatoren C_4 und C_5 .

Wechselspannungen werden an A_1 und Gleichspannungen an A_2 angelegt. Diese Eingangsbuchsen sind auf hochwertigem Isoliermaterial anzubringen.

Das Anodenstrominstrument ist ein Drehspulinstrument mit einem Vollausschlag von entweder 0,1, 0,5, 1,0 oder 2,0 mA. Die empfindlicheren Instrumente bedingen durch den geringeren Strom i einen besseren Eingangswiderstand, da die Laufzeitverluste etwas niedriger sind. Der Einfluß des Stromes i auf die Aussteuerungsgrenzen wurde bereits oben erwähnt.

Die erforderliche Gleichspannung $U_a =$ ist durch die Höhe der Meßspannung bedingt, es wird $U_a > 1,4 u_w$. Den Querstrom durch den Spannungsteller $R_5 - R_6 - R_7$ macht man möglichst groß, mindestens 5 mA, bei Benutzung von unempfindlichen Instrumenten 10 bis 20 mA. Daraus ergibt sich die Größe des Gleichrichters Gl, der entweder ein Trocken- oder Einwegröhren-

gleichrichter sein kann. Dieser bedingt dann wieder einen entsprechenden Netztransformator NT. Zur Siebung dient nur der Ladekondensator, der mit 6 oder besser mit $8 \mu F$ gewählt wird.

Zur Berechnung der Widerstände R_5 , R_6 , R_7 und der Katodenwiderstände R_2 , R_3 und R_4 ist die Kenntnis des Durchgriffes und der mittleren Steilheit im Arbeitsgebiet der Röhre erforderlich. Diese Daten sind aus Kennlinienblättern oder durch Aufnahme der statischen $i_a - u_g$ -Kennlinien zu ermitteln.

Die Gleichspannung $U_a =$ wird in die Gitter- und Anodenspannung aufgeteilt, es gilt $U_a = U_g + DU_a = U_g (1 + D)$

und daraus $U_g = \frac{U_a}{1 + D}$. Bei einem Durchgriff von 10% ($= 0,1$) ergibt sich z. B.

$U_g = \frac{U_a}{1,1}$. Aus U_g und $U_g = DU_a$ ergibt sich bei einem Querstrom i_q folgendes:

$R_5 = \frac{U_g}{i_q}$ und $R_7 = \frac{U_g}{i_q}$. Um eine gewisse

Einstellmöglichkeit zu haben, führt man R_5 und R_7 als Festwiderstände aus und legt dazwischen den Widerstand R_6 mit einer verschiebbaren Abgriffschelle oder ein Potentiometer. Es wurde ein DKE-Vorschaltwiderstand mit 2,2 kOhm benutzt.

Eine überschlägige Berechnung der Katodenwiderstände R_2 , R_3 und R_4 geschieht folgendermaßen: im Bereich I sei $u_w = 10 V$ als Höchstwert vorgesehen. Der Vollausschlag des Instrumentes sei $i = 0,5 mA$. Die mittlere Steilheit S sei $0,3 mA/V$. Für den Anodenstrom gilt angenähert $i = S \cdot U_{g1}$. In unserem Beispiel gibt also eine Gitterspannung von $U_{g1} = i/S = 0,5 mA/0,3 mA/V = 1,7 V$

ein Vollausschlag. Es soll aber der Vollausschlag erst bei $U_g = u_w = 10 V$ auftreten. Es muß also durch den Katodenwiderstand eine Gegenspannung $u_k = 10,0 - 1,7 = 8,3 V$ erzeugt werden.

Daraus ergibt sich $R_2 = \frac{u_k}{i} = \frac{8,3 V}{0,5 mA} =$

rund 16 kOhm. Für die anderen Bereiche ist entsprechend zu verfahren. Der Einfluß von i im Widerstand R_2 ist bei dieser nur als Annäherung zu betrachtenden Berechnung vernachlässigt worden. Die wirkliche Größe der Widerstände ergibt sich durch die praktische Einstellung. $R_3 = 100 k\Omega$, $R_4 = 250 k\Omega$.

Sie geschieht wie folgt: beim kleinsten Bereich, hier also 10 V, wird eine Meßspannung in Höhe von $1/5$ des Maximums, hier also 2 V, angelegt. Durch Ändern des Abgriffes R_6 wird ein Anodenstrom eingestellt, der ebenfalls $1/5$ des Vollausschlages, hier also 0,1 mA, beträgt. Daraufhin wird die Meßspannung auf den Höchstwert, hier 10 V, vergrößert und die Einstellung von R_6 so verändert, daß i ebenfalls Vollausschlag, hier also 0,5 mA erreicht. Dieser Abgleich ist mehrmals nacheinander zu wiederholen. Für die weiteren Bereiche von 50 und 100 V wird mit dem Schalter auf R_3 oder R_4 umgeschaltet. Beim Abgleich dieser Bereiche wird nur der entsprechende Katodenwiderstand bei der jeweils höchsten Meßspannung auf Vollausschlag abgeglichen. Die Anfangspunkte sind durch den Abgleich des 10-V-Bereiches bereits festgelegt. Es wird sich praktisch meist ergeben, daß beim kleinsten Bereich ein kleiner Ruhestrom fließt, der bei den größeren Bereichen noch kleiner wird.

Man kontrolliere zweckmäßigerweise anschließend in jedem Bereich, mit kleinen Spannungen anfangend, den linearen Zusammenhang zwischen U_w und i . Bei Spannungen unter etwa 2 V kann eine geringe Abweichung zugelassen werden. Diese auszugleichen würde eine Kombination einer linearen mit einer nicht-linearen Gegenkopplung erfordern, die eine zusätzliche Röhre bedingt. Solche Anordnungen sind von Dr. P. Mallach entwickelt worden. Tritt eine Unlinearität bei größeren Meßspannungen auf, so ist auf das Vorhandensein von Gitterstrom zu schließen. Dieser muß dann entweder durch eine Vergrößerung des Katodenwiderstandes, durch Erhöhung der Anodenspannung oder Herabsetzung des Anodenstromes beseitigt werden.

Die Eichung führe man nach einem guten Vergleichsinstrument bei einer mittleren Tonfrequenz durch. Liegt die Grenzfrequenz des RVM tief genug, dann geht es auch mit Netzwechselspannung. Für Gleichspannungsmessungen muß eine besondere Eichung durchgeführt werden. Soll eine direkte Einstreuung von Hochfrequenz in die Meßeinrichtung vermieden werden, so sind Tastkopf, Meßteil und Verbindungsschnüre abzuschirmen. Zn.

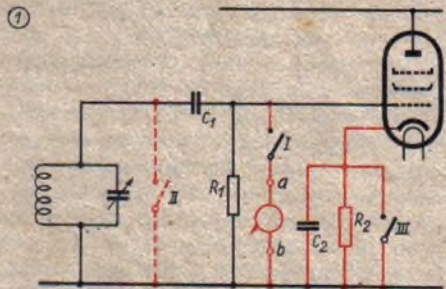
Literatur:

- Prof. Dr. Zinke: Hochfrequenzmeßtechnik.
- Ing. Limann: Prüffeldmeßtechnik.
- Dr. P. Mallach: FTV 9. Jahrg., Heft 5.

Praktische Beispiele für den Anschluß des Tonabnehmers

Die Zahl der Empfängertypen ohne Anschlußvorrichtung für Tonabnehmer ist größer als oft angenommen wird. Man sollte meinen, daß diese kleine Einrichtung kaum eine wesentliche Verteuerung des Gerätes — das wäre wohl der einzige Grund für ihre Weglassung — verursachen könnte. Bei kleinen und selbst bei mittelgroßen Geräten hat man auf diesen bescheidenen „Komfort“ merkwürdigerweise besonders bei der neuesten Produktion verzichtet. Der nachträgliche Einbau einer Anschlußvorrichtung ist im allgemeinen einfach durchzuführen. Es sind jedoch einige Punkte zu beachten, denen nicht immer die erforderliche Aufmerksamkeit geschenkt wird*). Dazu gehören:

1. ausreichende Verstärkung,
2. Lautstärkeregelung,
3. Vermeidung von Störgeräuschen,
4. Sicherung gegen Netzspannung.

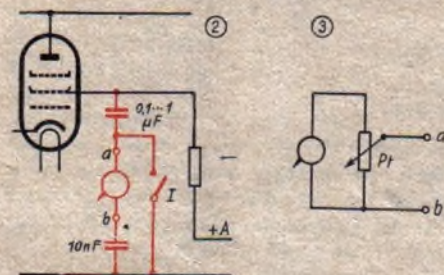


Für den Schallplattenbetrieb mit dem Rundfunkempfänger ist im allgemeinen eine zweistufige Verstärkung erforderlich. Fast alle Einkreiser sind jedoch nur mit einer Niederfrequenzstufe ausgerüstet, so daß das Audion zur Verstärkung mit herangezogen werden muß. Der Anschluß wird zweckmäßig zwischen Gitter und Masse vorgenommen, der Schaltkontakt (I) zwischen Gitter und Tonabnehmer gelegt. Es ist zu empfehlen, der Audionröhre beim Schallplattenbetrieb eine kleine Gittervorspannung zu geben. Das geschieht mit Hilfe des Widerstandes R_1 , der etwa 2 ... 5 k Ω erhält und durch einen Elektrolytkondensator von 20 ... 50 μF überbrückt wird. Dieser Widerstand wird bei Rundfunkbetrieb mit III kurzgeschlossen (Abb. 1). Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Steuerung der für die Niederfrequenzverstärkung ausgenutzten Audionröhre am Schirmgitter vorzunehmen (Abb. 2). Die Verstärkung ist jedoch wegen der kleineren Steilheit geringer als bei der Steuerung über das Gitter 1. In diesem Falle muß der Siebkondensator beseitigt werden, damit kein Kurzschluß für die Steuerspannung eintritt. Das geschieht am einfachsten dadurch, daß man ihn in Reihe mit dem Tonabnehmer schaltet. Dadurch wird gleichzeitig der Tonabnehmer galvanisch vom Netz getrennt, wenn außerdem ein

Kondensator zwischen Tonabnehmer und Masse liegt. Bei Rundfunkbetrieb ist Schalter I geschlossen.

Ist der NF-Teil des Empfängers mit einem Lautstärkeregler ausgerüstet, so kann dieser auch für den Schallplattenbetrieb benutzt werden. Ist das nicht der Fall, so wird die Lautstärke mit einem parallel zum Tonabnehmer geschalteten Potentiometer von etwa 5 k Ω geregelt (Abb. 3). Für Kristall-Tonabnehmer ist jedoch ein Potentiometer von mindestens 0,5 M Ω zu verwenden.

Brummgeräusche treten leicht auf durch Induktion in der Gitterzuleitung. Um sie zu vermeiden, hält man die Leitung vom Gitter der Audionröhre zum Schaltkontakt sehr kurz und schirmt sie u. U. sogar ab. Meist ist die Tonabnehmerleitung gepanzert; die Metallumspinnung wird mit Masse bzw. Erde

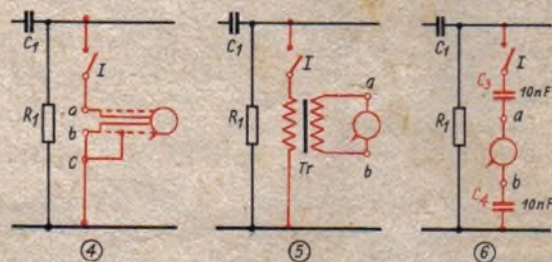


verbunden, auch dann, wenn drei Leitungen zum Tonabnehmer führen. In diesem Falle werden die beiden inneren Leitungen, die mit der Tonabnehmer-Spule verbunden sind, nach Abb. 4 angeschlossen. In jedem Fall sind der Schallplattenmotor und alle Metallteile des Plattenspielers einschl. Tonarm zu erden. Zur Vermeidung des Übersprechens durch Rundfunk ist entweder der Kopplungskondensator C_1 abzuschalten oder

verbunden, auch dann, wenn drei Leitungen zum Tonabnehmer führen. In diesem Falle werden die beiden inneren Leitungen, die mit der Tonabnehmer-Spule verbunden sind, nach Abb. 4 angeschlossen. In jedem Fall sind der Schallplattenmotor und alle Metallteile des Plattenspielers einschl. Tonarm zu erden. Zur Vermeidung des Übersprechens durch Rundfunk ist entweder der Kopplungskondensator C_1 abzuschalten oder der Schwingkreis kurzzuschließen (Abb. 1, I) Der Gitterableitwiderstand R_1 bleibt jedoch angeschlossen. Bei Gleich- und Allstromempfängern besteht eine galvanische Verbindung zwischen Lichtnetz und Masse des Apparates. Damit die Netzspannung nicht an die Tonabnehmerspule gelangt, ist ein Anpassungstransformator Tr (Abb. 5) einzuschalten, der zuweilen sogar zum Tonabnehmer passend geliefert oder mit dem Übersetzungsverhältnis 1 : 1 bis 1 : 2 eingebaut wird. An seiner Stelle können Trennkondensatoren C_3 und C_4 vorgesehen werden (Abb. 6), wie es schon in Abb. 2 angegeben wurde. Bei der Bemessung ihrer Kapazität muß man einen Kompromiß eingehen. Die Kapazitäten sollen nicht zu klein sein, damit die tiefen Töne nicht geschwächt werden, andererseits sollen sie nicht zu groß sein, damit der Berührungsschutz

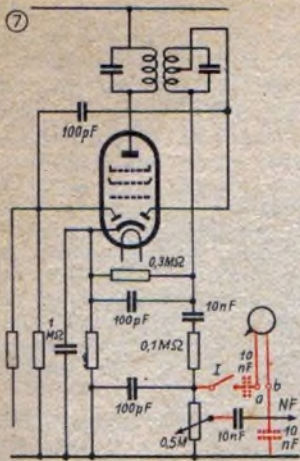
wirksam ist (für den Anschluß von Antenne und Erde sind Maximalwerte von 10 000 pF vorgeschrieben). Werte von etwa 10 bis 20 nF für jeden der Kondensatoren würden ausreichen.

Bei Superhetempfängern erfolgt die Abnahme der NF-Spannung im allgemeinen an einem der Lautstärke-regelung dienenden Potentiometer, das in einem Diodenkreis liegt. An den beiden Außenkontakten dieses Potentiometers kann der Tonabnehmer angeschlossen werden (Abb. 7). Die Verstärkung übernehmen dann wie beim Rundfunkempfänger die beiden folgenden Niederfrequenzstufen. Schwierigkeiten beim Anschluß des Tonabnehmers treten besonders dann auf, wenn nur eine Niederfrequenzstufe vorhanden ist und die Empfangsgerichtung durch eine Diode erfolgt. Die Endstufe allein reicht für die Verstärkung meist nicht aus. Man muß daher die Zwischenfrequenzstufe hinzuziehen, die für die NF-Verstärkung entsprechend umzuschalten und mit der Endstufe unter Umgehung des HF-Gleichrichters zu koppeln ist. Ein Beispiel zeigt Abb. 8. Hier ist die ZF-Stufe mit einer EF-Röhre, die Endstufe mit einer EBL-Röhre bestückt, es ist also nur eine NF-Stufe vorhanden. Der Tonabnehmer wird am kalten Ende der Sekundärseite des 2. Zwischenfrequenz-Bandfilters angeschlossen, wo er bei Rundfunkbetrieb nicht stören kann, auch wenn er angeschaltet bleibt. Im Anodenkreis der ZF-Röhre liegt ein Widerstand von 30 k Ω , der bei Rundfunkbetrieb lediglich Siebwirkung ausübt, bei Schallplattenbetrieb jedoch als Arbeitswiderstand auftritt, denn sein Siebkondensator hat ja nur 1 nF Kapazität. Die Übertragung der NF-Span-

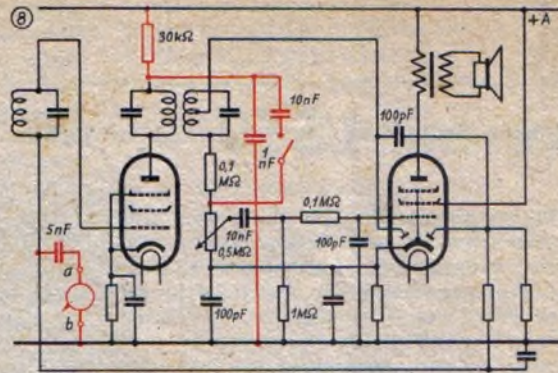


nung erfolgt jetzt nicht induktiv über das Bandfilter, sondern kapazitiv über 10 nF an das Potentiometer und von dort über den Siebwiderstand 0,1 M Ω an das Gitter der Endröhre. Einen Nachteil bedeutet der erwähnte Siebkondensator von 1 nF, der die hohen Töne bei der Schallplattenwiedergabe etwas dämpft. Gegebenenfalls ließe er sich stufenweise regelbar einbauen und könnte als Tonblende verwendet werden. In diesem Falle wäre er bei Rundfunkbetrieb sogar vorteilhaft auf 0,1 μF zu erhöhen.

*) S. auch FUNK-TECHNIK Bd. 3 (1948), H. 18, S. 460.



In dieser oder ähnlicher Weise wird der Tonabnehmer bei Geräten mit einstufiger Niederfrequenz-Verstärkung angeschlossen werden können. Es ist zu beachten, daß nicht immer, wenn man eine Duodiode-Endpentode antrifft, die Nie-



derfrequenz einstufig verstärkt wird. Häufig liegt dann eine Reflexschaltung vor, oder es wird ein System einer Verbundröhre für die erste NF-Verstärkung verwendet. Das ist z. B. der Fall bei der Bestückung UCH 21, UBL 21, bei der das H-System der zweiten Röhre für die Zwischenfrequenz, das C-System für die NF-Verstärkung benutzt wird.

Hans Prinzier

Der Bandfilter-Reflexempfänger

(Mitteilung aus dem Physikalisch-Technischen Büro in Gera)

Vor einiger Zeit ist eine zweckmäßige Zweikreis-Schaltung für Mittel- und Langwellen von O. Limann angegeben worden [1] [2]. Zur Vermeidung unerwünschter Rückkopplungen zwischen zwei Verstärkerstufen wird ein zweikreisiges Bandfilter hinter einer aperioldischen Vorröhre benutzt. Die Schaltung kann als bekannt vorausgesetzt werden und erfreut sich mit Recht großer Beliebtheit.

Die Entwicklung zum Reflexempfänger führt von dem 3-Röhrenempfänger nunmehr zu einem billigen 2-Röhrenempfänger, der in seiner Leistung dem ursprünglichen Gerät kaum nachsteht.

Trotz der zeitbedingten Röhrenknappheit sind Reflexschaltungen wenig beliebt. Diese Abneigung ist zuweilen darauf zurückzuführen, daß man sich über die Grenzen der Anforderungen, die an eine derartige technische Kompromißlösung gestellt werden können, nicht im klaren ist. Bei richtiger Bemessung und Anwendung der Reflexschaltung treten die bekannten Mängel gegenüber der Ersparnis einer Röhre zurück.

Neben ihren Nachteilen hat die Reflexschaltung auch einen Vorteil, der oft übersehen wird. Bei gleichzeitiger Anwesenheit von modulierter HF und deren Modulation allein am gleichen Gitter tritt eine Gegenmodulation ein, wodurch die Verzerrungen herabgesetzt werden [3]. Der Effekt ist mit einer Gegenkopplung vergleichbar.

Die Schaltung eines ausgeführten Gerätes zeigt die Abb. Die Antennenspannung gelangt über einen Sperrkreis und ein Potentiometer an das Steuergitter der AL4. In deren Anodenkreis liegt die Reihenschaltung einer KW-Drossel mit einer Drossel Görler F 21. Der Parallelwiderstand von 200 kOhm dient der Abflachung von Resonanzen. Der erste Bandfilterkreis wird durch den

niedrigen Innenwiderstand der Endpentode bedämpft. Deshalb ist eine lose Ankopplung dieses Kreises zweckmäßig. Hier hat sich eine lose induktive Ankopplung bewährt. Die verstärkte HF gelangt über einen Umschalter (IV, V) wahlweise entweder an den 1. Bandfilterkreis (für Mittel- und Langwelleneingang) oder über 5 pF an die KW-Spule des 2. Bandfilterkreises. Die KW-Spule L_K liegt in Reihe zur Langwellenspule. Letztere kann über den Kontakt III bei KW-Empfang kurzgeschlossen werden. Die Rückkopplungsspule L'_K liegt ebenfalls in Reihe zur Langwellenspule, die durch eine kleine Kapazität überbrückt wird, so daß ein weiterer Schalterkontakt eingespart werden konnte. Die KW-Spule wird mit möglichst starkem Draht auf einen verlustarmen Körper gewickelt, wobei die Rückkopplungswicklung möglichst fest anzukoppeln ist. Im Mustergerät wurde der selbstgewickelte Spulensatz mit Erfolg gegen einen handelsüblichen Spulensatz (für Bandfilter-Zweikreis) Fabr. Wurl ausgetauscht. Diese Ausführung ist mit

dem Weillenschalter kombiniert und mit KW-Teil ausgerüstet. Die Reflex-Leitung wurde an den Antennen-Anschluß gelegt.

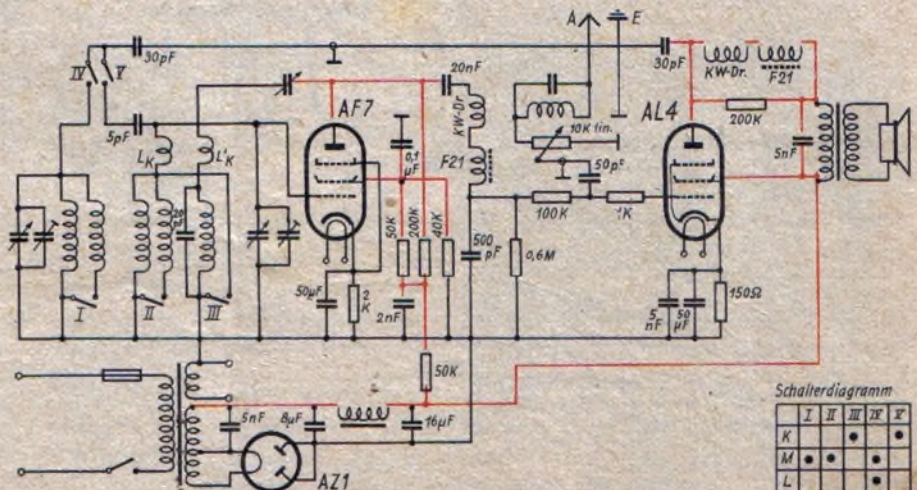
Auf das Bandfilter folgt der Anodengleichrichter mit AF 7. Ein guter Rückkopplungseinsatz ist wesentlich von der Gittervorspannung abhängig. Falls Schwierigkeiten auftreten, ist zu empfehlen, den günstigsten Wert des Katodenwiderstandes mittels eines dort eingeschalteten Potentiometers zu ermitteln. Die HF-Siebung nach dem Empfangsgleichrichter besteht ebenfalls aus der Reihenschaltung einer KW-Drossel mit einer Drossel F 21 und einem Kondensator 500 pF.

Der Wechselstrom-Netzteil arbeitete bei Einweg-Gleichrichtung mit der AZ 1 und einer Gleichspannung von 400 V, wobei die Erregerspule des Lautsprechers als Siebdrossel geschaltet war.

Allgemein ist zu sagen, daß die große Steilheit einer modernen Endpentode den durch die lose Ankopplung des Bandfilters bedingten Spannungsverlust annähernd ausgleicht. Gegenüber der normalen Schaltung mit besonderer HF-Vorstufe, die mit einer Pentode vom Typ der AF 7 bestückt ist, ergibt sich so kein Verlust an HF-Verstärkung. Tatsächlich war auch die Leistung des Mustergerätes befriedigend. Andere Röhrenbestückungen können ebenfalls ausgeführt werden, nur für die Endstufe ist eine steile Pentode vorzusehen. Für den Empfangsgleichrichter kann mit Vorteil eine EF 14 (AF 100, RV 12 P 3000, LV 1) in Audionschaltung verwendet werden. Dabei wird ein genügender verzerrungsfreier Aussteuerbereich gewährleistet, so daß der weniger empfindliche Anodengleichrichter fortfällt. Auch die weitgehend aussteuerbare Audionschaltung nach Nestel [4] mit einer Pentode vom Typ der AF 7 kann den Anodengleichrichter ersetzen. Diese Schaltung hat den Vorteil eines guten Rückkopplungseinsatzes. E. R o s k e

Literaturhinweise

- [1] O. Limann, FUNK-TECHNIK Bd. 3 (1948) Nr. 4, S. 83-84.
- [2] O. Limann, FUNK-TECHNIK Bd. 3 (1948) Nr. 19, S. 420.
- [3] H. Boucke, Funk (1937) S. 163.
- [4] W. Nestel, ETZ (1935) S. 1021.



Schalterdiagramm

| | I | II | III | IV | V |
|---|---|----|-----|----|---|
| K | | | | | |
| M | | | | | |
| L | | | | | |



Amateursender mit LS 50

Im folgenden soll ein leistungsfähiger mehrstufiger Amateursender beschrieben werden, der in allen Stufen mit der nicht schwer zu beschaffenden und sehr geeigneten Röhre LS 50 bestückt ist. Im einzelnen enthält die Schaltung eine Steuerstufe mit Quarzkristall-Frequenzverdoppler-Endstufe (C-Verstärker) [CO—FD—PA], Umschaltung von „Grafie“ auf „Fonie“.

Der Steuersender arbeitet in Huth-Kühn-Schaltung. Im Gitterkreis liegt der Schwingquarz, dessen Eigenfrequenz der halben von der Antenne ausgestrahlten Betriebsfrequenz entsprechen soll. Als Anodenkreis dient eine Resonanzdrossel, deren Eigenfrequenz durch ihren L-Wert und die Spulenkapazität bestimmt ist. Hierdurch lassen sich im Anodenkreis verhältnismäßig große HF-Spannungen erreichen. Um ein leichteres Anschwingen des Quarzes zu erzielen, ist eine kleine Rückkopplung in Form von zwei in Reihe geschalteten Keramikcondensatoren von je 1 pF vorgesehen. Die Gittervorspannung wird über die Drossel D₁ zugeführt.

Auf den Steuersender folgt die Verdopplerstufe, die als C-Verstärker mit hoher negativer Gittervorspannung von etwa -260 Volt arbeitet. Der Anodenkreis ist auf die doppelte Frequenz des Steuersenders abgestimmt. Der Kopplungskondensator C_k ist für eine Spannung von 2000 V_{off} zu wählen, da an ihm die Anodengleichspannung und die ihr überlagerte HF-Spannung liegen. Das gleiche gilt für den Kopplungsblock zur Endstufe.

Im PA können für größere Leistungen z. B. bei Fonie zwei parallelgeschaltete LS 50 eingesetzt werden. Bei Grafiebetrieb stehen dann etwa 100 Watt Oberstrich und bei Fonie etwa 50 Watt Mittelstrich HF-Energie zur Verfügung. Bei Fonie ist die Gittervorspannung der Endstufe zu erniedrigen (C-Verstärker), da hier auf der Mitte der sog. Telefoniekurve¹⁾ gearbeitet werden muß.

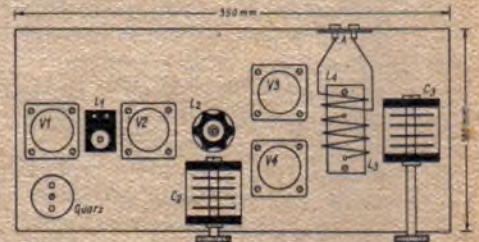
1) Antennenstrom in Abhängigkeit von der Gittervorspannung der Endstufe.

Die Umschaltung wird durch den Doppelschalter S₁—S₂ vorgenommen, der die Morsetaste Ta kurzschließt und die Gittervorspannung der Endstufe auf den erforderlichen Wert einstellt. Bei Grafie- und offener Taste ist die Gittervorspannung an der Steuerstufe so groß, daß diese gesperrt ist und nicht arbeitet. Beim Schließen der Taste wird der 100-kΩ-Widerstand kurzgeschlossen und das Steuergitter über D₁ geerdet; der Oszillator schwingt. Bei Fonie muß der Steuersender durchschwingen, daher schließt S₁ die Taste kurz und S₂ setzt die Gittervorspannung der Endstufe herab. S₃ schaltet die Sekundärseite des Modulationstrafos ein.

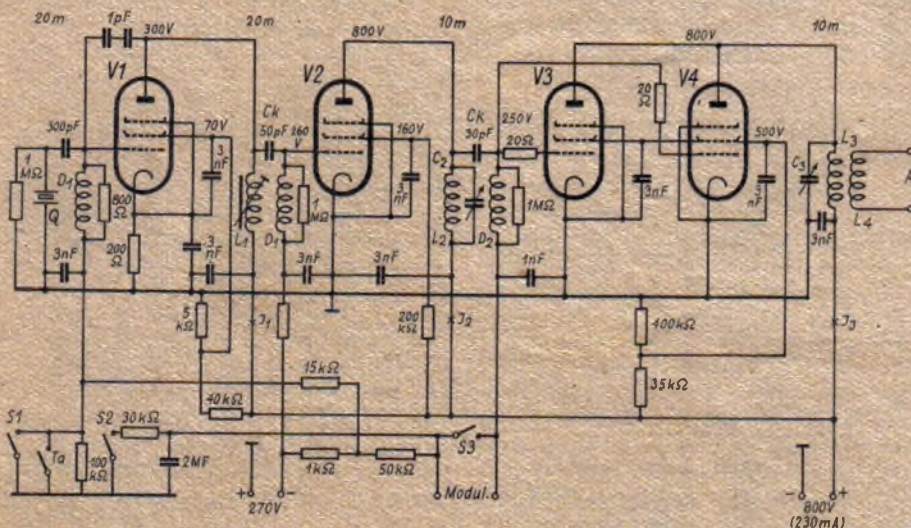
Beim erstmaligen Abstimmen des Senders erniedrigt man die Anodenspannung auf etwa die Hälfte. Bei J₁ und J₂ kann ein mA-Meter mit einem Bereich von 50 mA, bei J₃ ein solches von etwa 100 mA (z. B. Mehrbereichsinstrument) eingeschaltet werden. Zuerst wird der Eisenkern von L₁ so verändert, bis J₁ ein Minimum zeigt. Kreis L₂—C₂ wird auf die doppelte Frequenz des Steuersenders abgestimmt, was durch ein schwaches Minimum bei J₂ feststellbar ist (Kontrolle mit einem Absorptionskreis!), ebenso wird mit L₃—C₃ der Endstufe verfahren, wobei dieser Kreis auf die gleiche Frequenz wie L₂—C₂ abgestimmt wird, was sich wieder durch ein Minimum von J₃ bemerkbar macht. Nach der Abstimmung auf eine künstliche Antenne, bestehend aus L₄ einer 100-Watt-Glühlampe und einem Drehkondensator von etwa 350 pF, wird auf volle Anodenspannung gegangen. Da am Gitter der Endstufe sowohl die NF-Spannung vom Modulationsverstärker als auch die hochfrequente Steuerspannung liegt, muß die Einstellung der Gittervorspannung und der HF-Steuerspannung sorgfältig vorgenommen werden. Bei richtiger Einstellung darf sich der Anoden-

strom J₃ bei arbeitendem Modulationsverstärker nur unwesentlich ändern. Wenn J₃ beim Besprechen des Senders stark ansteigt, so können in der Endstufe UKW-Störschwingungen vorhanden sein oder die NF-Steuerspannung ist zu groß oder verzerrt (Modulationsverstärker arbeitet nicht einwandfrei); sinkt dagegen J₃ stark, so kann die Grundgittervorspannung zu niedrig, die hochfrequente Steuerspannung zu groß sein oder durch Gitterstrom in der Endstufe die Modulationsspannung zusammenbrechen. Die Qualität der Sprache ist mit einem Fonie-Monitor oder durch eine Messung des Modulationsgrades zu überprüfen.

Der Aufbau ist nicht sehr kritisch. Der Sender läßt sich auf einem Chassis von 35×18 cm oder kleiner unterbringen. Zweckmäßig wird L₂ senkrecht und L₃ liegend angeordnet. Die Schwingkreisleitungen sind möglichst kurz zu halten; das Chassis ist nur an einem Punkt mit der Minusleitung des Netzgerätes zu verbinden. Die Schaltung eignet sich besonders für einen 10-m-Sender; die Quarzfrequenz liegt dann im 20-Meter-Band. Für L₁ kann eine Empfängerspule mit 3...4 Kammern, Lackdraht (1 mm) und verstellbarem Eisenkern oder eine Luftpule mit 8...10 enggewickelten Windungen bei 3 cm Durchmesser gewählt werden. Durch Verlängern bzw. Verkürzen der Spulenlänge oder durch einen zusätzlichen Eisenkern läßt sich die Abstimmung auf die Quarzfrequenz erreichen. L₂ und L₃ erhalten etwa 4 Windungen bei 4 cm Ø; L₂ wird aus Lackdraht von 2 mm und L₃ am besten aus Kupferrohr von 5...6 mm Durchmesser gewickelt, während L₄ aus 5...7 Windungen mit 2 mm Lackdraht bei 2 cm Ø besteht und im Inneren der Spule L₃ angeordnet wird. Die Kondensatoren C₂ und C₃ müssen Luftisolation und Keramikträger haben. Der Plattenabstand soll so groß sein, daß kein



Chassisanordnung des Amateursenders



Schaltbild eines Amateursenders mit LS 50 in allen Stufen

Funkenübergang stattfindet. Die Endkapazität betrage etwa 50 pF. Die Gitterdrosseln D₁, D₂ und D₃ werden auf je einen 1-Watt-Widerstand gewickelt, und zwar besteht D₁ aus einem Widerstand von 1000 Ohm, der mit 0,3 mm CuLS vollgewickelt wird, D₂ und D₃ bringt man auf je einen 1-MΩ-Widerstand mit 0,2 mm CuLS auf.

Zum Foniebetrieb wäre noch folgendes zu bemerken: die an sich sehr schmalen Amateurbänder sind bereits stark übersetzt, und da Fonie ein wesentlich breiteres Band (etwa 2500 Hz) als der Grafiebetrieb erfordert, so soll Fonie nur unter günstigen Bedingungen, d. h. wenn die Bänder nicht gerade sehr stark besetzt sind, in möglichst kurzen qso's gemacht werden. Auf absolut gute Tonqualität ist hierbei besonderer Wert zu legen, da sogenannte „Übertragungen aus dem Froschteich“ in jeder Weise unerwünscht sind.

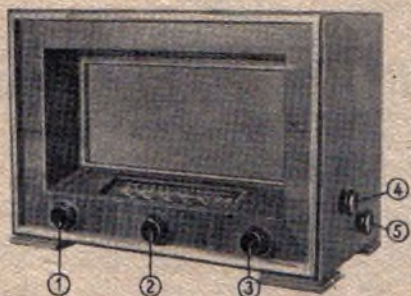
Dipl.-Ing. A. Cl. Hofmann



Dreikreis-Geradeusempfänger für Drahtfunk-Überwachung

OPTA 6541

HERSTELLER: LOEWE (OPTA-) RADIO AG., BERLIN-STEGLITZ



① Tonblende, ② Lautstärkereglar mit Netzschalter, ③ Bandbreitenregler, ④ Abstimmung, ⑤ Wellenbereichsschalter

Stromart: Wechselstrom

Umschaltbar auf:

110, 125, 150, 220, 240 V

Leistungsaufnahme bei 220 V:

rd. 100 W

Sicherung:

110...130 V = 1,6 A

150...240 V = 1 A (netzseitig),

0,4 A bei 240 V (anodenseitig)

Wellenbereiche:

lang 120... 330 kHz (2500...910 m)

mittel 510...1500 kHz (590...200 m)

(Bandbreite 6...12 kHz)

Drahtfunk 110...330 kHz

(Bandbreite 16...18 kHz)

Röhrenbestückung:

2×EF 11, 5×EF 12, 2×AD 1/400

Gleichrichterröhre: AZ 12

Skalenlampe: 3×6,3 V, 0,3 A

Schaltung: Geradeusempfänger

Zahl der Kreise: 3

Rückkopplung: —

HF-Gleichrichtung:

durch EF 12 in Diodeschaltung

Schwundausgleich: vorhanden

Bandbreitenregelung: dreistufig

Bandspreizung: —

Ortsfernswitcher: —

Sperrkreis: —

ZF-Sperrkreis: —

Gegenkopplung: eingebaut

Lautstärkereglar: NF, stetig

Tonblende: stetig

9-kHz-Sperre: eingebaut

Baßanhebung: durch Gegenkopplung

Gegentaktendstufe: 2×AD 1/400

Lautsprecher:

2×fremderregt-dynamisch, je 6 W

Membrandurchmesser: 195 mm

Tonabnehmeranschluß: vorhanden

Anschluß für Außenlautsprecher:

vorhanden ($R_a = 6,4 \text{ k}\Omega$, 10 W)

Besonderheiten: bei 50 mW Ausgang

HF-Spannung $\leq 250 \mu\text{V}$ für alle Be-

reiche bei 30% Modulation f. 400 Hz.

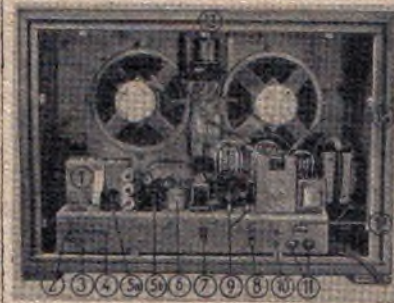
Tiefenanhebung 800...40 Hz auf + 8,68 db, Höhenabschneidung b. 4800 u. 2400 Hz durch Klangblende. Von 800...9000 Hz geradlinig mit + 0,869 bis - 3,04 db. Leitungsausgang 1,55 bzw. 3,1 V an 300 Ohm mit getrennter Endstufe

Gehäuse: Edelholz

Abmessungen: Breite 675 mm, Höhe 480 mm, Tiefe 325 mm

Gewicht: 25 kg

Preis: mit Röhren auf Anfrage



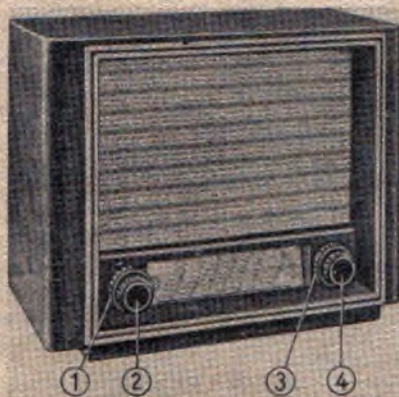
① Drehkondensator, ② Drahtfunkanschluß, ③ Erde, ④ Antenne, ⑤ EF 11 (1. HF-Stufe), ⑥ EF 11 (2. HF-Stufe), ⑦ Eingangsübertrager für Tonabnehmer, ⑧ Tonabnehmeranschluß, ⑨ Buchsen für Meßinstrument zur Einregelung der Gegentaktröhren, ⑩ Regler zu 8, ⑪ Lautsprecheranschluß, ⑫ Sicherungen, ⑬ Leitungsausgang, ⑭ Ausgangsübertrager, ⑮ Abschaltung der beid. Innenlautsprecher



Sechskreis-Vierröhren-Super

LJ 649 GW Junior

HERSTELLER: LEMBECK-RADIO, BRAUNSCHWEIG



① Lautstärkereglar, ② Tonblende mit Netzschalter, ③ Abstimmung, ④ Bereichsschalter

Stromart: Allstrom

Umschaltbar auf: 110, 125, 220 V

Leistungsaufnahme bei 220 V: 45 W

Sicherung: 0,4 A

Wellenbereiche:

mittel 519...1610 kHz (580...586 m)

kurz 16,6...5 MHz (18...60 m)

Röhrenbestückung:

UCH 5, UCH 5, UBL 3

Gleichrichterröhre: UY 3

Skalenlampe: 18 V, 0,1 A

Schaltung: Superhet

Zahl der Kreise: 6

abstimmbar 2, fest 4

Rückkopplung: —

Zwischenfrequenz: 472 kHz

HF-Gleichrichtung: durch Diode

Schwundausgleich: eingebaut

Bandbreitenregelung: —

Bandspreizung: —

Optische Abstimmanzeige: —

Ortsfernswitcher: —

Sperrkreis: —

Lautstärkereglar:

niederfrequent, stetig

Klangfarbenregler: stetig

Tonblende: siehe Klangfarbenregler

ZF-Sperrkreis: eingebaut

Gegentakendstufe: —

Lautsprecher: perm. dyn. 5 W

Membrandurchmesser: 20 cm

Tonabnehmeranschluß: vorhanden

Besonderheiten: Wellenbereiche berücksichtigen die neue Verteilung. Skala leicht auswechselbar. Drehkondensator gummielagert. Möglichkeit zum Umschalten auf UKW. Eingebaute Antenne veränderbar

Gehäuse: Edelholz, Hochglanz poliert

Abmessungen: Breite 400 mm, Höhe 287 mm, Tiefe 230 mm

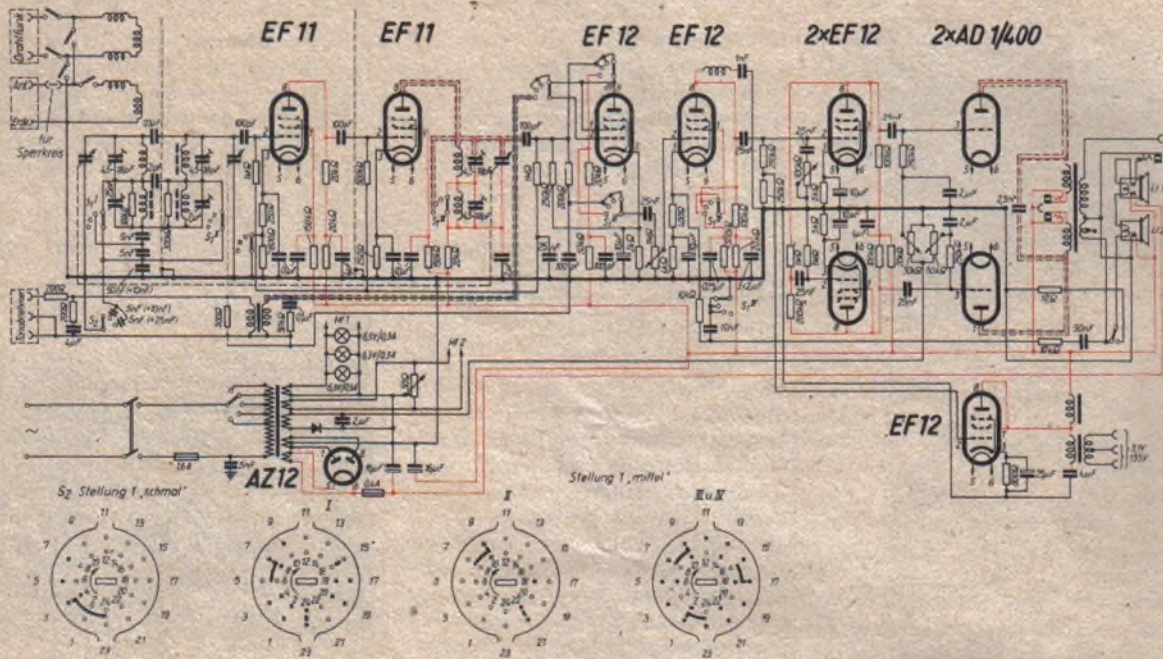
Gewicht: 9,5 kg

Preis mit Röhren: DM 295,—



① Antennenanschluß, ② Erdanschluß, ③ Tonabnehmeranschluß, ④ Anschluß für 2. Lautsprecher, ⑤ Mischröhre UCH 5, ⑥ ZF-Verstärker UCH 5, ⑦ Endröhre UBL 3, ⑧ Netzgleichrichter UY 3

OPTA 6541

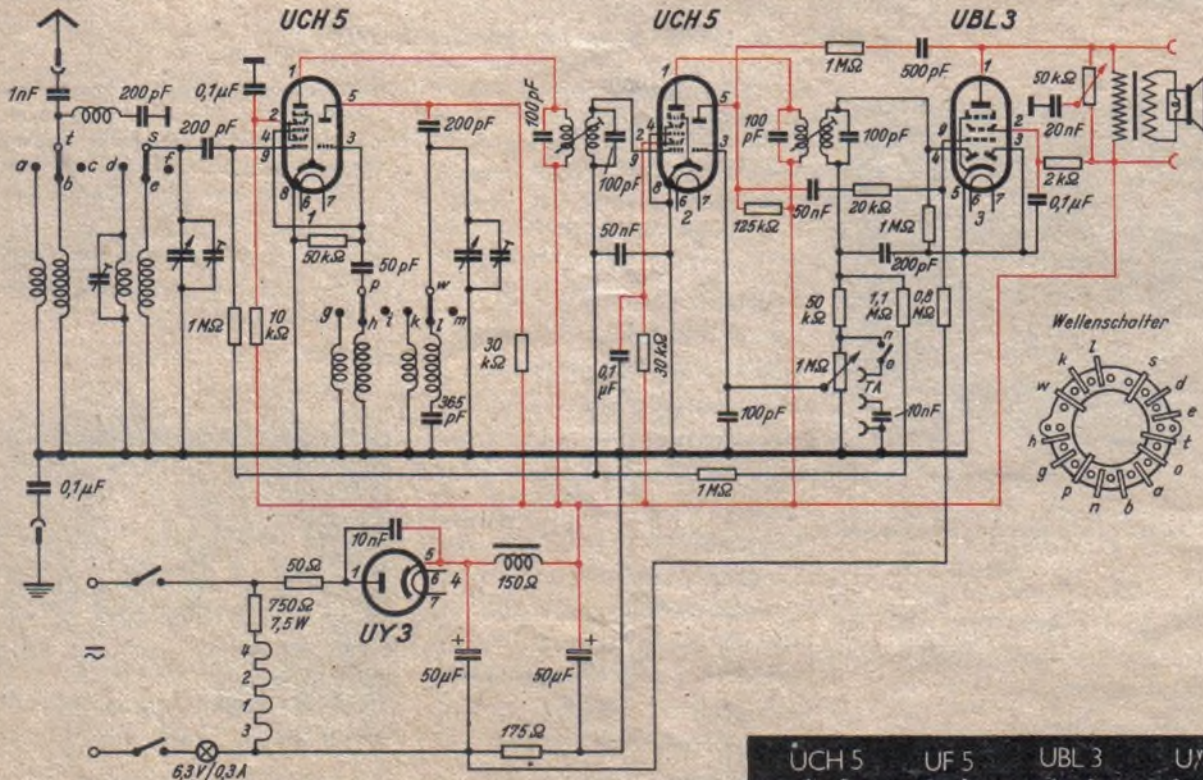


S₂ Stellung I, schmal

Stellung I, mittel



LJ 649 GW Junior



Wellenschalter



FÜR DEN JUNGEN TECHNIKER

Grundbegriffe der Elektrotechnik

E I N L E H R G A N G

16

Magnetismus

Ein Magnet ist ein Körper, der Eisen bzw. Stahl anzieht. Magnetische Anziehungskräfte wurden bereits im Altertum an bestimmtem, eisenhaltigem Gestein beobachtet (natürliche Magnete). Heute benutzt man künstliche Magnete (Elektro- bzw. Permanent-Magnete). Letztere sind Stähle verschiedener Legierung, die nach geeigneter Formgebung magnetisiert und künstlich gealtert werden.

Legt man einen Magneten in Eisenpulver, so haftet dieses nach dem Herausnehmen besonders an den Enden (Pole). Hier ist also die größte Zugkraft. Eine im Innern des Magneten gedachte Verbindungslinie von Pol zu Pol nennt man magnetische Achse, und jenen Bezirk, in dem keine Anziehung besteht, neutrale Zone oder Indifferenzzone.

Eine frei bewegliche Magnetnadel stellt sich immer in die ungefähre Nord-Süd-Richtung ein. Man bezeichnet das nach N weisende Ende als Nordpol, das andere als Südpol. Die Erde selbst stellt einen Kugelmagneten dar, dessen Südpol sich in der Gegend des geographischen Nordpols befindet. Auch hier gilt das Gesetz:

Gleichnamige Pole stoßen sich ab, ungleichnamige ziehen sich an.

Molekulartheorie

Beim Zerbrechen des Magnetstabes erhält man jeweils neue Magnete. Es besteht die Auffassung, daß schon die Moleküle des Eisens kleinste Magnete darstellen, deren Gesamt-Magnetismus nach außen

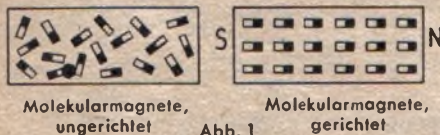


Abb. 1

nicht in Erscheinung tritt, solange sie „ungerichtet“ durcheinanderliegen (Abbildung 1). Durch Einwirkung eines äußeren Magneten werden die Moleküle

gerichtet. Die ungleichnamigen Pole der Molekülmagnete werden angezogen, die gleichnamigen werden abgestoßen, und das bisher unmagnetische Eisenstück wird nunmehr selbst zu einem Magneten, dessen Enden entgegengesetzte magnetische Eigenschaften zeigen wie der erregende Magnet (magnetische Induktion). Mit der Molekulartheorie läßt sich auch die Erscheinung erklären, daß Magnete ihre Wirkung durch starke Erschütterung oder Erhitzung (Wärme-Atombewegung) verlieren. In beiden Fällen geben die bisher ausgerichteten Molekülmagnete ihre Ordnung auf.

Koerzitivkraft

Innerhalb des Eisens wirkt der Ausrichtung der Molekülmagnete eine Kraft entgegen, die sogenannte Koerzitivkraft (von coercere [lat.] = zusammenhalten). Diese Gegenkraft, die man sich als eine Art Reibung vorstellen kann, verhindert sowohl eine vollständige Ordnung und Ausrichtung der Molekülmagnete, als auch deren vollständiges Zurückklappen in ihre ungeordnete und ungerichtete Lage nach Fortfall der äußeren magnetisierenden Wirkung.

Sättigung

Bei einer gewissen Stärke der von außen einwirkenden magnetischen Richtkraft sind alle Molekülmagnete vollkommen gerichtet. Das Eisenstück wird dann trotz weiterer magnetischer Beeinflussung nicht stärker magnetisch, weil es magnetisch gesättigt ist.

Remanenz

Versuche ergeben, daß die Koerzitivkraft bei Eisen schwach, bei Stahl stark ist. Deshalb verbleibt nach Aufhören der magnetischen Beeinflussung im Eisen nur ein geringer Magnetismus (Restmagnetismus, Remanenz, von remanere = zurückbleiben), im Stahl aber ein starker Magnetismus.

Magnetfeld und Kraftlinien

Die Anziehungskräfte des Magneten sind eine Wirkung des magnetischen Feldes, das die ganze Umgebung des Magneten erfüllt (ähnlich dem Wärmefeld eines geheizten Ofens).

Dieses Feld stellt man sich als Summe einer Unzahl von Feldlinien vor, die in sich geschlossen sind und bogenartig vom Nordpol zum Südpol verlaufen. Der Ausdruck Feldlinien ist nicht wörtlich zu nehmen, denn ebensowenig wie z. B. das Sonnenlicht aus einzelnen Strahlen besteht, obgleich man von Sonnenstrahlen spricht, besteht das magnetische Feld aus Linien. Es erfüllt vielmehr den umgebenden Raum lückenlos. Die Stärke des Feldes nimmt, wie alle Fernkräfte (Erddanziehung, Licht usw.) mit dem Quadrat der Entfernung ab.

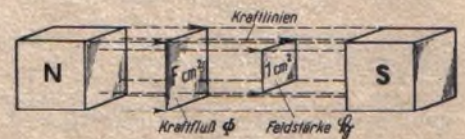


Abb. 3. Kraftfluß und Feldstärke

Kraftfluß

Die Summe aller Feldlinien, die zwischen den Polen N und S durch die Fläche F gehen, heißt Kraftfluß (Φ). Einheit des Kraftflusses ist das Maxwell (1 M), das ist eine Feldlinie. Besteht ein Feld z. B. aus 10 000 Feldlinien, so schreibt man: $\Phi = 10\,000\text{ M}$.

Feldstärke

Die durch eine Fläche von 1 cm^2 in Luft hindurchgehende Zahl der Feldlinien ist die Feldstärke \mathcal{H} . Sie wird in Oersted angegeben (Abb. 3). 1 Oersted = 1 Oe = eine Feldlinie/cm².

Zur Fläche $F\text{ cm}^2$ gehört der Kraftfluß Φ
Zur Fläche 1 cm^2 gehört der Kraftfluß $\frac{\Phi}{F}$

Also ergibt sich

$$\text{Feldstärke} = \frac{\text{Kraftfluß}}{\text{Fläche}} \quad \mathcal{H}_{[Oe]} = \frac{\Phi_{[M]}}{F_{[cm^2]}}$$



Abb. 2 (von links nach rechts). Kraftlinienverlauf eines Magnetstabes; magnet. Feldlinien eines Hufeisenmagneten, dargestellt im Eisenfeilicht; Feld zweier entgegengesetzter Magnetpole; Magnetfeld zweier gleichnamiger Pole

Berechnung eines Gleichstromgenerators

Die Leistung soll 5 kW, die Drehzahl 1700 U/min., die abgegebene Spannung 230 Volt betragen.

Zunächst berechnen wir die Hauptabmessungen, nämlich den Ankerdurchmesser D_A und die Ankerlänge L_A . Den Wirkungsgrad des Generators schätzen wir zu $\eta = 80\%$. Die Verluste betragen also 1250 Watt. Erfahrungsgemäß entfallen hiervon 50% auf den Ankerstromkreis, während der Rest sich zu gleichen Teilen auf die Erregerleistung, die Eisenverluste und die Reibungsverluste verteilt. In unserem Falle also

- $V_A = 625$ Watt für den Ankerstromkreis
- $V_E = 205$ Watt für die Erregung
- $V_{Fe} = 205$ Watt für die Eisenverluste
- $V_R = 210$ Watt für die Reibungsverluste

Wir müssen nun die innere Leistung N_i , die stets größer ist als die abgegebene Leistung, berechnen. Beim Stromerzeuger schließt sie die Verluste im Ankerstromkreis einschl. Bürstenübergangsverluste sowie in der Erregerwicklung ein.

$$N_i = N + V_A + V_E = 5000 + 625 + 205 = 5830 \text{ Watt}$$

Wir bilden das Verhältnis

$$\frac{N_i}{N} = \frac{5830}{5000} = 1,166$$

und entnehmen aus Abb. 1 den hierzu gehörigen Ankerdurchmesser

$$D_A = 18 \text{ cm}$$

und die Polpaarzahl $p = 2$, also $2p = 4$. Jetzt berechnen wir die Polteilung

$$\tau_p = \frac{D_A \cdot \pi}{2p} = \frac{18 \cdot \pi}{4} = 14,2 \text{ cm}$$

Zu dem Ankerdurchmesser von 18 cm entnehmen wir aus Abb. 2 die Luftspaltinduktion

$$\mathfrak{B}_L = 6800 \text{ Gauß}$$

und den Strombelag

$$A = 180 \text{ A/cm}$$

Nun ermitteln wir nach „Emde“ den mittleren Drehschub

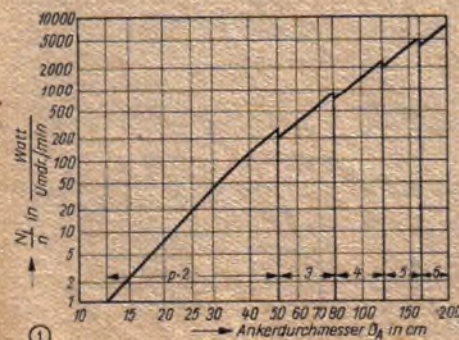
$$\sigma = \frac{\alpha_1 \cdot \mathfrak{B}_L \cdot A}{9,81 \cdot 10^8}$$

α_1 ist ein Erfahrungswert, den wir mit 0,66 einsetzen

$$\sigma = \frac{0,66 \cdot 6800 \cdot 180}{9,81 \cdot 10^8} = 0,084 \text{ kg/cm}^2$$

Die Entwurfsgleichung lautet

$$N_i = \frac{n}{60} (\pi \cdot D_A)^2 \cdot L_A \cdot \sigma \cdot \frac{9,81}{100}$$



Hieraus berechnen wir

$$L_A = \frac{N_i}{(\pi \cdot D_A)^2 \cdot \sigma \cdot \frac{n}{60} \cdot \frac{9,81}{100}} = \frac{5830 \cdot 60 \cdot 100}{(\pi \cdot 18)^2 \cdot 0,084 \cdot 1700 \cdot 9,81} = 7,9 \text{ cm}$$

Damit ergibt sich der Fluß je Pol zu

$$\Phi = \alpha_i \cdot \tau_p \cdot L_A \cdot \mathfrak{B}_L = 0,66 \cdot 14,2 \cdot 7,9 \cdot 6800 = 0,5 \cdot 10^6 \text{ Maxwell}$$

Den Spannungsabfall im Anker schätzen wir zu 20 Volt und erhalten für die induzierte Spannung

$$E_i = 250 \text{ Volt}$$

Die in Reihe geschaltete Windungszahl je Ankerzweig ist dann

$$w_A = \frac{E_i \cdot 10^8}{4 \cdot f \cdot \Phi}$$

($f = p \cdot \frac{n}{60} = 2 \cdot \frac{1700}{60} = 55,6$ die Ummagnetisierungsfrequenz)

$$w_A = \frac{250 \cdot 10^8}{4 \cdot 55,6 \cdot 0,5} = 225$$

Wir führen eine 2-schichtige Wellenwicklung aus. Die Gesamtstabzahl ist dann

$$w_{ges} = w_A \cdot 2 \cdot a \cdot 2$$

(a ist die Zahl der parallelen Kreise, bei der gewählten Wicklung $a = 1$).

Gesamtstabzahl also

$$w_{ges} = 225 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 = 900$$

Die Nutenzahl wählen wir zu

$$Z = 21$$

Damit ergibt sich die Leiterzahl je Nut

$$w_N = \frac{w_{ges}}{Z} = \frac{900}{21} = 42,9$$

Wir führen aus: 40 Leiter je Nut, d. h. 20 Leiter je Spulenseite. Somit ergibt sich die Gesamtstabzahl zu

$$w_{ges} = 840$$

Der Fluß ist zu berichtigen:

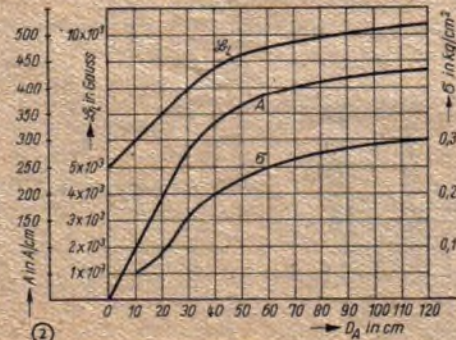
$$\Phi = \frac{E_i \cdot 10^8}{4 \cdot f \cdot w_A} = \frac{250 \cdot 10^8}{4 \cdot 55,6 \cdot 210} = 0,537 \cdot 10^6 \text{ Maxwell}$$

Um die gewählte Luftspaltinduktion von $\mathfrak{B}_L = 6800$ Gauss beizubehalten, müssen wir auch die Ankerlänge verbessern

$$L_A = \frac{\Phi}{\alpha_i \cdot \tau_p \cdot \mathfrak{B}_L} = \frac{0,537 \cdot 10^6}{0,66 \cdot 14,2 \cdot 6800} = \sim 8,5 \text{ cm}$$

In der Nut ordnen wir 5 Leiter nebeneinander und 4 Leiter untereinander an.

Die Zahl der Kommutatorlamellen beträgt $K = Z \cdot u = 21 \cdot 5 = 105$ ($u =$ Teilspulen in einer Nut)



Der Wicklungsschritt

$$y = \frac{K - a}{p} = \frac{105 - 1}{2} = 52$$

Die Spulenweite $y_1 = 25$

Der Schaltschritt $y_2 = 27$

Da y_1 durch u teilbar ist, ergibt sich keine Treppenwicklung.

Den Erregerstrom i_e schätzen wir zu 1,5 Amp. Dann wird der Ankerstrom

$$I_A = I + i_e = 21,8 + 1,5 = 23,3 \text{ Amp}$$

Der Querschnitt des Ankerleiters

$$q_A = \frac{I_A}{2 \cdot a \cdot i}$$

($i =$ Stromdichte im Ankerleiter gewählt zu $4,5$ Amp/mm²)

$$q_A = \frac{23,3}{2 \cdot 1 \cdot 4,5} = \frac{23,3}{9} = 2,6 \text{ mm}^2$$

Wir wählen für den Querschnitt

$$1,4 \times 1,9 \text{ mm}$$

Mit Umspinnung ergibt sich

$$1,8 \times 2,3 \text{ mm}$$

Jetzt errechnen wir die Nuttiefe

$$b_N = 1,8 \cdot 5 (+1,5 \text{ mm für Bandagen und Preßspanzwischenlage}) = 9,0 + 1,5 = 10,5 + 0,5 \text{ mm Spiel} = 11 \text{ mm}$$

Nuttiefe

$$t_N = 2,3 \cdot 4 \cdot 2 + 0,5 \text{ mm (Nutauskleidung)} + 2 \cdot 0,6 \text{ mm Umbandelung} + 0,5 \text{ mm Zwischenlage}$$

$$t_N = 18,4 + 0,5 + 1,2 + 0,5 = 20,6 \sim 21 \text{ mm}$$

Nutteilung am Zahnkopf

$$\tau_{NK} = \frac{\pi \cdot D_A}{Z} = \frac{\pi \cdot 18}{21} = 27 \text{ mm}$$

Nutteilung am Nutengrund

$$\tau_{Na} = \tau_{NK} \cdot \frac{D_A - 2 \cdot t_N}{D_A} = 27 \cdot \frac{18 - 2 \cdot 2,1}{18} = 20,6 \text{ mm}$$

Größte Zahnbreite =

$$\tau_{NK} - b_N = 27 - 11 = 16 \text{ mm}$$

Kleinste Zahnbreite =

$$\tau_{NG} - b_N = 20,6 - 11 = 9,6 \text{ mm}$$

Zahnbreite in $\frac{2}{3}$ Nuttiefe

$$b_{Z_{2/3}} = \tau_{NK} \cdot \frac{D_A - \frac{2}{3} \cdot t_N}{D_A} - b_N = 27 \cdot \frac{18 - \frac{2}{3} \cdot 2,1}{18} - 11 = 11,7 \text{ mm}$$

Induktion in $\frac{2}{3}$ Nuttiefe

$$\mathfrak{B}_{Z_{2/3}} = \frac{\mathfrak{B}_L \cdot \tau_N \cdot L_A}{b_{Z_{2/3}} \cdot 0,9 \cdot L_A}$$

Der Faktor 0,9 berücksichtigt die Papierisolation zwischen den Blechen.

$$\mathfrak{B}_{Z_{2/3}} = \frac{6800 \cdot 27}{11,7 \cdot 0,9} = 17 \text{ 400 Gauss}$$

Dieser Wert liegt noch durchaus im zulässigen Bereich.

Berechnung des magnetischen Kreises.

Wir wählen den Luftspalt $\delta = 2$ mm. Mit Hilfe des Carterschen Faktors berechnen wir den reduzierten Luftspalt

$$\text{Carterscher Faktor } k_c = \frac{\tau_{NK}}{\tau_{NK} - y \cdot b_s}$$

Den Wert y entnehmen wir folgender Tabelle

| $\frac{b_s}{\delta}$ | y | $\frac{b_s}{\delta}$ | y |
|----------------------|-------|----------------------|-------|
| 0 | 0,000 | 7 | 0,587 |
| 1 | 0,153 | 8 | 0,618 |
| 2 | 0,279 | 10 | 0,667 |
| 3 | 0,375 | 12 | 0,703 |
| 4 | 0,448 | 40 | 0,875 |
| 5 | 0,507 | ∞ | 1,000 |
| 6 | 0,551 | | |

b_s ist die Schlitzweite, die gleichbedeutend mit der Nutbreite ist

$$k_0 = \frac{27}{27 - 0,58 \cdot 11} = 1,27$$

Reduzierter Luftspalt

$$\delta' = \delta \cdot k_0 = 0,2 \cdot 1,27 = \sim 2,6 \text{ mm}$$

Nun berechnen wir die Luftspaltfläche nach folgender Formel:

$$F_L = \alpha_i \cdot \tau_p \cdot L_A = 0,66 \cdot 14,2 \cdot 8,5 = \sim 80 \text{ cm}^2$$

Die Zahninduktion ist dann:

$$\mathfrak{B}_Z = \frac{T_{NK}}{b_{Zz/3} \cdot 0,9} \cdot \mathfrak{B}_L$$

$$= \frac{27}{11,7 \cdot 0,9} \cdot \mathfrak{B}_L = 2,56 \cdot \mathfrak{B}_L$$

Die Zahnlänge ist gleich der Nuttiefe $l_z = 21 \text{ mm} = 2,1 \text{ cm}$

Den Wellendurchmesser entnehmen wir DIN VDE 2100 zu $d = 50 \text{ mm}$

Berechnung des Ankerrückens:

Ankerrückenhöhe

$$h_R = \frac{D_A - 2 \cdot t_N - d}{2} = \frac{18 - 2 \cdot 2,1 - 5,0}{2} = 4,4 \text{ cm}$$

Ankerrückenfläche

$$F_R = 2 \cdot h_R \cdot L_A \cdot 0,9 = 2 \cdot 4,4 \cdot 8,5 \cdot 0,9 = \sim 67 \text{ cm}^2$$

Länge des magnetischen Weges im Ankerrücken

$$l_R = \frac{(d + 2 h_R) \cdot \pi}{2 \cdot 2} = \frac{(5,0 + 2 \cdot 4,4) \cdot \pi}{2 \cdot 4} = 5,3 \text{ cm}$$

Gestaltung der Erregerpole und des Joches:

$$\text{Polfläche } F_P = 6,5 \cdot 8,5 = \sim 55 \text{ cm}^2$$

$$\text{Pollänge } l_P = 8,5 \text{ cm}$$



Jochdurchmesser

$$D_j = D_A + 2 \cdot \delta + 2 \cdot l_P = 18 + 2 \cdot 0,2 + 2 \cdot 8,5 = 35,4 \text{ cm}$$

Jochdicke

$$b_j = 2,2 \text{ cm (geschweißte Konstruktion)}$$

Jochquerschnitt

$$F_j = 2 \cdot b_j \cdot g_j \text{ wobei } g_j \text{ die Jochbreite} = 13,5 \text{ cm ist.}$$

$$F_j = 2 \cdot 2,2 \cdot 13,5 = \sim 60 \text{ cm}^2$$

Jochlänge

$$l_j = \frac{(D_j + 2 b_j) \cdot \pi}{2 \cdot 2} = \frac{(35,4 + 2 \cdot 2,2) \cdot \pi}{2 \cdot 4} = 14,8 \text{ cm}$$

Benötigte Amperewindungen:

Die Luftspaltamperewindungen errechnen sich zu

$$AW_L = 0,8 \cdot \delta' \cdot \mathfrak{B}_L$$

Jetzt berechnen wir für verschiedene Spannungen bzw. Flüsse die erforderlichen Amperewindungen nach Tabelle 1.

Ankerwiderstand bei 75°C

Die Länge des Ankerleiters ist

$$L = L_A + \frac{\tau_p}{0,6} = 8,5 + \frac{14,2}{0,6} = 32,2 \text{ cm} = \sim 32 \text{ cm}$$

Der Widerstand

$$R_A = \frac{w_{ges} \cdot L}{4a^2} \cdot \frac{1}{q_A} \cdot \frac{1}{k_{Cu}} = \frac{840}{4} \cdot \frac{0,32}{2,6} \cdot \frac{1}{46,8} = 0,55 \Omega$$

k_{Cu} ist die Leitfähigkeit des Kupfers bei 75°C .

Berechnung des Stromwenders

Wir wählen für den Stromwender einen Durchmesser von

$$D_K = 13 \text{ cm}$$

Dann wird die Stegteilung am Umfang

$$\tau_K = \frac{\pi \cdot D_K}{K} = \frac{\pi \cdot 13}{105} = 3,9 \text{ mm}$$

Die Isolation zwischen 2 Stegen machen wir $0,6 \text{ mm}$ stark.

Damit wird die maximale Stegbreite

$$b_{max} = 3,9 - 0,6 = 3,3 \text{ mm}$$

Den Innendurchmesser des Stromwenders machen wir

$$D_{K_i} = 9 \text{ cm}$$

Hierfür ergibt sich für die Stegteilung am Innendurchmesser

$$\tau_{K_i} = \frac{\pi \cdot D_{K_i}}{K} = \frac{\pi \cdot 9}{105} = 2,7 \text{ mm}$$

Die kleinste Stegbreite wird also

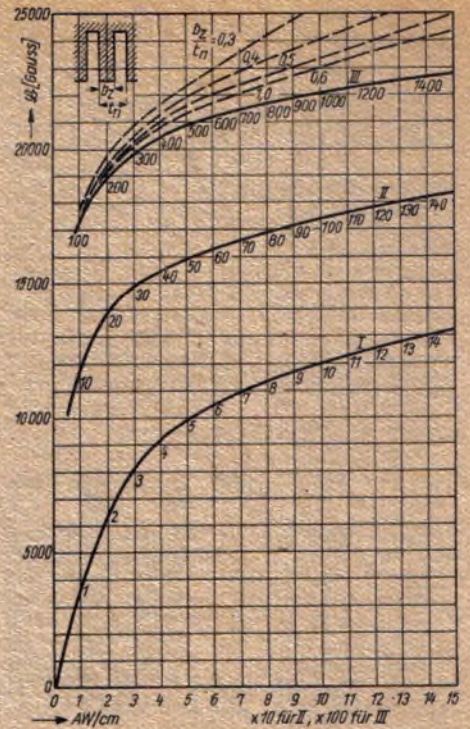
$$b_{min} = 2,1 \text{ mm}$$

Dieser Wert ist noch zulässig, da er über 2 mm liegt. Die Stromdichte unter der Bürste wählen wir zu 5 Amp/cm^2 . Auf einem Bürstenbolzen ordnen wir 2 Bürsten an.

Für den Ankerstrom $I_A = 23,3 \text{ Amp}$ wird dann die erforderliche Bürstenfläche je Bürstenbolzen

$$\frac{I_A}{2 \cdot i} = \frac{23,3}{2 \cdot 5} = 2,33 \text{ cm}^2$$

Wir machen die Bürsten 10 mm breit und 15 mm lang.



Berechnung der Wendepole

Schrittverkürzung ϵ_K :

$$\epsilon_K = \frac{K}{2p} - y_1 = \frac{105}{4} - 25 = 1,3$$

Wendezonenbreite:

$$b_{WZ} = \left(\frac{b - j}{\tau_K} + u - \frac{a}{p} + \epsilon_K \right) \cdot \frac{D_A}{D_K} \cdot \tau_K = \left(\frac{10 - 0,6}{3,9} + 5 - \frac{1}{2} + 1,3 \right) \cdot \frac{18}{13} \cdot 3,9$$

Hierin bedeuten b die Bürstenbreite und j die Bürstenisolation

$$b_{WZ} = \sim 45 \text{ mm}$$

Wegen der Flußausbreitung können wir die Wendezonenbreite etwa 30% kleiner machen.

Wir wählen eine Wendezonenbreite von 30 mm .

Die Wendepollänge machen wir gleich der Ankerlänge, also $8,5 \text{ cm}$.

Tab. 1. Benötigte Amperewindungen

| E_i [Volt] | • 100 | 200 | 250 | 300 |
|---|----------|-----------|-------|-------|
| $\Phi = \frac{E_i}{1,2 \cdot \Phi} \cdot \frac{w_{ges} \cdot f}{100}$ [in Mega-Maxwell] | 0,21 | 0,42 | 0,537 | 0,63 |
| $\mathfrak{B}_L = \frac{\Phi}{F_L}$ | 2620 | 5240 | 6700 | 7900 |
| $AW_L = 0,8 \cdot \delta' \cdot \mathfrak{B}_L$ | 545 | 1090 | 1400 | 1640 |
| $\mathfrak{B}_Z = 2,56 \cdot \mathfrak{B}_L$ | 6700 | 13400 | 17200 | 20200 |
| AW/cm aus Kurve Abb. 4 | 2,2 | 17 | 95 | 280 |
| $AW_Z = AW/cm \cdot l_z$ | ~ 5 | 36 | 200 | 590 |
| $\mathfrak{B}_A = \frac{\Phi}{F_R}$ | 3130 | 6260 | 8000 | 9400 |
| AW/cm aus Kurve Abb. 4 | 0,8 | 2,0 | 3,0 | 4,3 |
| $AW_A = AW/cm \cdot l_R$ | ~ 4 | ~ 11 | 16 | 23 |
| Polinduktion $\mathfrak{B}_P = \frac{1,2 \cdot \Phi}{F_P}$ | 4600 | 9200 | 11750 | 13700 |
| AW/cm aus Abb. 4 | 1,25 | 4,1 | 0,2 | 10 |
| $AW_P = AW/cm \cdot l_P$ | 10 | 31 | 69 | 142 |
| Jochinduktion $\mathfrak{B}_j = \frac{1,2 \cdot \Phi}{F_j}$ | 4200 | 8400 | 10750 | 12600 |
| AW/cm aus Abb. 4 | 1,1 | 3,3 | 6,6 | 12,4 |
| $AW_j = AW/cm \cdot l_j$ | 16 | 49 | 98 | 186 |
| Zusatzluftspalt AW für $\delta_z = 0,07$ | 260 | 515 | 660 | 770 |
| ΣAW_0 | 840 | 1732 | 2443 | 3351 |

Nun ermitteln wir die Streuziffer nach Hobarth

$$H = 0,6 \cdot \frac{h_N}{b_N} \cdot \frac{l_s}{L_A} = 0,6 \cdot \frac{2,1}{1,1} \cdot \frac{23,7}{85} = 3,2$$

Hierbei ist $l_s = \frac{\tau_p}{0,6}$

Die Wendefeldinduktion ist $\mathcal{B}_W = H \cdot A_{SA}$

$$A_{SA} = Z \cdot \frac{l_A}{2a} \cdot \frac{1}{D_A \cdot \pi} = \frac{840 \cdot 23,3}{2 \cdot 18 \cdot \pi} = 174 \text{ Amp}$$

$$\mathcal{B}_W = 3,2 \cdot 174 = 558 \text{ Gauß}$$

Damit werden die erforderlichen Amperewindungen für den Wendepol

$$AW_{WP} = 1,20 \cdot A_{SA} \cdot \frac{\tau_p}{2} = \frac{1,20 \cdot 174 \cdot 14,2}{2} = 1480 \text{ AW}$$

Den Luftspalt nehmen wir zu 4,5 mm an und berechnen den Carterschen Faktor

$$\frac{b_s}{\delta} = \frac{11}{4,5} = 0,245$$

Für dieses Verhältnis wird nach Tabelle

$$y = 0,32$$

Carterscher Faktor

$$k_C = \frac{\tau_N}{\tau_N - y \cdot b_s} = \frac{27}{27 - 0,32 \cdot 11} = 1,15$$

Damit wird der reduzierte Luftspalt

$$\delta'' = 4,5 \cdot 1,15 = 5,2 \text{ mm}$$

Die wirkliche Wendefeldinduktion ist dann

$$\mathcal{B}_W = \frac{\text{Überschußamperewindungen}}{0,8 \cdot \delta''}$$

Unter Überschußamperewindungen verstehen wir die AW, die auf den Wendepol gegenüber den Anker-AW mehr aufgebracht sind. In unsrem Falle 250 AW

$$\mathcal{B}_W = \frac{250}{0,8 \cdot 0,52} = 600 \text{ Gauss}$$

Wir erhalten also etwas Überkommutierung, was erwünscht ist. Windungszahl des Wendepols

$$w_{wp} = \frac{AW_{wp}}{I_A} = \frac{1480}{23,3} = 64 \text{ Wdg./Pol}$$

(Fortsetzung folgt)

lung aber unbefriedigend. Man arbeitet bei einem Empfänger mit KW-Bereich in diesem meist mit induktiver Rückkopplung. Ein Schaltbild dafür zeigt Abb. 27. Im KW-Bereich werden durch den Schaltkontakt K MW- und LW-Spule samt zugehörigen Serienkondensatoren kurzgeschlossen, und der Oszillator arbeitet mit rein induktiver Rückkopplung. Im MW-Bereich werden durch den Kontakt M LW-Spule und zugehöriger Serienkondensator von 200 pF kurzgeschlossen, so daß als Induktivität im Schwingkreis die Reihenschaltung von KW- und MW-Spule liegt. Der notwendige Serienkondensator von 430 pF liegt mit der Spule in Reihe. Im LW-Bereich endlich liegen alle drei Spulen hintereinander und der notwendige Serienkondensator wird durch die Reihenschaltung der beiden Kondensatoren von 200 pF und 430 pF gebildet.

Bei der kapazitiven Rückkopplung ist es zweckmäßig, den Drehko und damit den frequenzbestimmenden Kreis in den Gitterkreis zu legen. Dadurch treten aber die bei der Regelung auftretenden Frequenzverfälschungen besonders stark hervor. Um deren Einfluß möglichst klein zu halten, arbeitet man deshalb mit möglichst kleinem Kondensator vor dem Oszillatortritter (25 ... 50 pF) und wählt den Gitterwiderstand so hoch, daß eben noch mit Sicherheit ein Überspringen vermieden wird.

Die Frequenzabhängigkeit der Schwingspannung ist bei dieser Schaltung größer als bei induktiver Rückkopplung. Aus diesem Grunde wird die kapazitive Rückkopplung im allgemeinen nur für einfachere Geräte benutzt, bei denen der geringere Aufwand dieser Schaltung ins Gewicht fällt.

Die vorstehende Zusammenstellung brachte die wichtigsten Mischschaltungen des Supers. Wenn auch die von der Industrie herausgebrachten Empfänger auf den ersten Blick nicht sofort eine dieser Schaltungen erkennen lassen, wird man bei näherem Zusehen doch immer eine dieser Grundschaltungen entdecken. Von dieser Grundschaltung ausgehend, ist es dann meist leicht, Aufgabe und Bedeutung der übrigen Schaltelemente festzustellen. Deshalb ist es für den Rundfunktechniker so außerordentlich wichtig, diese Grundschaltungen mit ihren Eigentümlichkeiten zu kennen, um bei auftretenden Störungen in der Mischstufe Hinweise für deren Beseitigung zu haben.

DIE MISCHSTUFE IM SUPER

(Schluß aus FUNK-TECHNIK Bd. 4 [1949], H. 10, S. 303)

Ein besonderes Wort ist abschließend noch der Wellenbereich-Umschaltung im Super zu widmen. Im Eingangskreis können die vom Geradeempfänger her bekannten Methoden der Spulenumschaltung ohne weiteres benutzt werden.

Im Oszillatorkreis hingegen ist ein Punkt besonders zu berücksichtigen: für die Herstellung des Gleichlaufs zwischen Eingangskreis und Oszillatorkreis sind bei der üblichen Methode des „Dreipunkt-Gleichlaufs“ Serienkondensatoren (Paddings) notwendig. Sie haben die Auf-

gabe, den Variationsbereich des Oszillatordrehkos entsprechend dem anderen Frequenzverhältnis im Oszillatorkreis einzuengen. Für jeden Wellenbereich ist dabei ein getrennter Serienkondensator vorzusehen, wobei im Kurzwellenbereich

oft auf einen Serienkondensator verzichtet werden kann. Bei der Wellenbereich-Umschaltung im Oszillator müssen deshalb nicht nur die Spulen, sondern auch die Serienkondensatoren umgeschaltet werden. Schaltungsmäßig können dabei einmal für jeden Bereich getrennte Serienkondensatoren benutzt werden (Abb. 24), oder es werden die Serienkondensatoren der einzelnen Bereiche hintereinandergeschaltet. Dabei können entweder die drei Serienkondensatoren mit den drei Spulen hintereinandergeschaltet werden (Abb. 25), oder es wird jeder Serienkondensator mit der zugehörigen Spule hintereinandergeschaltet (Abb. 26).

In der letzten Schaltung wird gleichzeitig mit einer Umschaltung der Oszillatortorspeisung gearbeitet. Im KW-Bereich arbeitet der Oszillator mit Serienspeisung, im MW- und LW-Bereich mit Parallelspeisung. Durch diese Schaltung wird die zusätzliche Bedämpfung des Schwingkreises im KW-Bereich vermieden und damit die Schwierigkeit bei der Erreichung einer genügend hohen Schwingspannung.

Außer der induktiven Rückkopplung wird im Oszillator auch eine kapazitive Rückkopplung verwendet. Im KW-Bereich arbeitet die kapazitive Rückkopplung

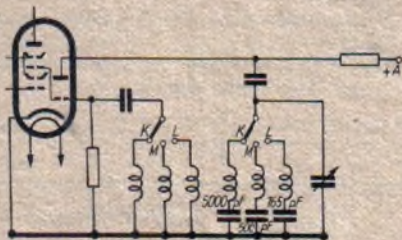


Abb. 24. Wellenbereich-Umschaltung mit getrennten Serienkondensatoren

gabe, den Variationsbereich des Oszillatordrehkos entsprechend dem anderen Frequenzverhältnis im Oszillatorkreis einzuengen. Für jeden Wellenbereich ist dabei ein getrennter Serienkondensator vorzusehen, wobei im Kurzwellenbereich

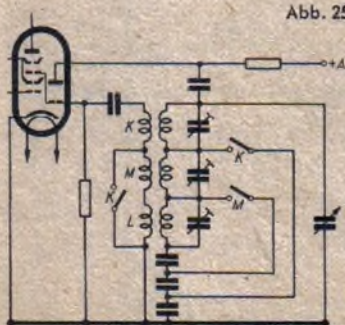


Abb. 25

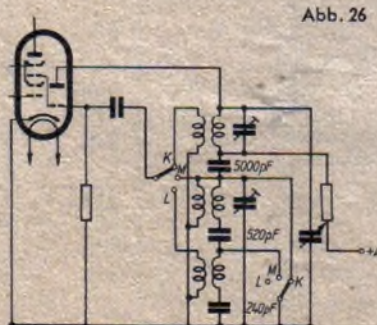


Abb. 26

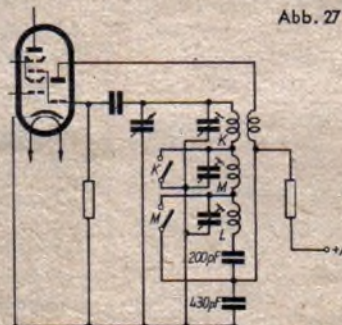


Abb. 27

Links und Mitte:
Wellenbereich - Umschaltung mit hintereinandergeschalteten Serienkondensatoren und mit Umschaltung der Oszillatortorspeisung

Rechts:
Oszillator mit kapazitiver Rückkopplung



BRIEFKASTEN

Gerhard Vogel, Welden-Köln

Ich bitte um Erläuterung des Vorganges „Ein Naßgleichrichter“.

Das bei dem Naßgleichrichter verwendete Aluminium ist bei gewöhnlichen Temperaturen gegen Luft und Wasser sehr beständig, weil eine dünne Haut von Oxyd den Zutritt dieser Stoffe wehrt. Als Anode in Natriumbikarbonat-Lösung leistet diese Oxydschicht dem Stromdurchgang einen großen Widerstand, während das gleiche Metall als Kathode den Strom fast ungehindert durchläßt. Somit kann man mittels zweier Aluminiumzellen Wechselstrom in Gleichstrom überführen. (Über die praktische Ausführung s. FUNK-TECHNIK Bd. 3 [1948], H. 18, S. 466.)



Zeitschriftendienst

Ein neuer Tonabnehmer der General Electric

Von diesem neuen Tonabnehmer wird behauptet, daß er „den größten Fortschritt hinsichtlich der Wiedergabequalität darstellt, den man bis jetzt überhaupt erzielen konnte“. Er soll keine direkte Schallabstrahlung von der Nadel zeigen und nur „unbedeutendes“ Nadelrauschen verursachen. Der nur 1,5 mm lange Saphir- oder Diamantstift ist fest und nicht auswechselbar in einem kleinen Eisenring verankert, der seinerseits wiederum an dem Ende eines waagrecht gelagerten dünnen Stahlbandes befestigt ist. Das Stahlband hat in der senkrechten Richtung eine gewisse Elastizität, welche die Bewegungen des Saphirstiftes in der senkrechten Ebene aufnimmt und nicht an das System weiterleitet. Auf diese Weise wird erreicht, daß die durch die Oberflächenrauigkeit der Schallplatte

hervorgerufene Auf- und Abbewegungen des Stiftes unschädlich gemacht werden und kein Rauschen verursachen können. Nur die durch die seitliche Führung der Schallrillen erzwungenen horizontalen Schwingungen des Stiftes werden auf das elektro-dynamische System des Tonabnehmers übertragen. Der Auflagedruck braucht daher nur 25 bis 30 Gramm zu betragen. Die Ausgangsspannung des Tonabnehmers ist recht gering und beträgt bei einer Frequenz von 1000 Hz und einer Geschwindigkeitsamplitude von 4,8 cm/sec nur 11 mV. Eine Vorverstärkung ist daher kaum zu umgehen.

(„The G. E. Variable Reluctance Pick-Up“, Electronic Engineering, Januar 1949, S. 21.)

Das Vidor-Kalium-Trockenelement

In England wurde eine neue Spannungsquelle entwickelt, die gegenüber den bisher gebräuchlichen Trockenbatterien bedeutende Vorteile aufweist. Sie hat eine gewisse Ähnlichkeit mit der Ruben-Mallory-Quecksilberzelle, ist jedoch grundsätzlich anders aufgebaut. Bei beiden Elementen ist die negative Elektrode Zink, der Elektrolyt Kalilauge und der Depolarisator Quecksilberoxyd. Während jedoch bei der Ruben-Zelle das Metallgefäß die positive Elektrode darstellt, und die kleine runde Kappe in der Mitte den negativen Pol, ist bei der neuen Vidor-Zelle das Zinkgefäß der Minuspol, während der Kohlestab in der Mitte Plus ist. Die positive Elektrode kann jedoch auch aus einem Eisenmetall bestehen. Der Zinkbecher sitzt in einer Umhüllung von Polythen, einem Polyvinyl-Chlorid. Der Boden ist jedoch frei. Oben ist die Zelle luftdicht mit einem verzinnnten Deckel versehen, dessen mittlere, knopfartige Erhöhung den positiven Anschluß darstellt (Abb. 1). Als Depolarisator umgibt den Kohlestab ein Gemisch aus Quecksilberoxyd und Kohlepulver. Als Elektrolyt dient ein mit Zink-Partikeln besetztes Papier, das mit Kalilauge getränkt ist. Die Lagerfähigkeit ist ausgezeichnet. Der Entwurf dieser Zelle lehnt sich eng an den Aufbau der bekannten Leclanché-Elemente an,

ohne jedoch deren Nachteil aufzuweisen. Die Überlegenheit der Vidor-Zelle besteht vor allem darin, daß der Depolarisator den entstehenden Wasserstoff fast ebenso schnell entfernt und neutralisiert, wie er entsteht. Der innere Widerstand der Zelle bleibt dann nahezu konstant, die Entladungskurve verläuft annähernd waagrecht (Abb. 2) und fällt zum Schluß, wenn der Elektrolyt aufgebraucht ist, fast senkrecht ab. Die Lebensdauer ist für eine gegebene Belastung bei dauernder oder unterbrochener Entladung gleich. Die Klemmenspannung je Zelle beträgt ohne Belastung 1,4 V. Sie sinkt bei Belastung auf etwa 1,25 V. Der einzige Nachteil der neuen Zelle ist ihr verhältnismäßig hoher Preis wegen des verwendeten Quecksilbers.



Abb. 1. Schnitt durch das Vidor-Element

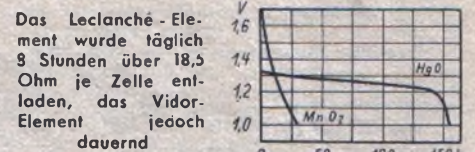


Abb. 2. Vergleich der Entladungskurven eines Vidor-Elements mit einem Leclanché-Element

ZUR MESSBRÜCKE „Philoscop“ KAPAZITÄTS-NORMAL MB 2024

Meßbereich:

$C = 1 - 100 \mu F$

$\tan \delta = 0 - 30 \%$

Besonders zur Messung von Elektrolytkondensatoren geeignet.

Sofort lieferbar!



PHILIPS-VALVO-WERKE

G · M · B · H

ZWEIGSTELLE BERLIN

BERLIN W 30 · KURFÜRSTENSTR. 126

Fernsehen als Konkurrenz des Filmes?

Die Filmgewaltigen in Hollywood beobachten mit einigem Stirnrunzeln die ständig fortschreitende Entwicklung und Ausbreitung des Fernsehens, weil sie befürchten, daß ihnen hier allmählich ein beachtlicher Konkurrent erwächst. Daß ihre Sorgen nicht so ganz unberechtigt zu sein scheinen, kann man verstehen, wenn man die Ergebnisse einer dort kürzlich veranstalteten Rundfrage ernst nehmen kann. Danach könnte in Zukunft das Fernsehen der Filmindustrie erheblichen Abbruch tun, wenn nicht zur rechten Zeit ein vernünftiges Übereinkommen zwischen beiden gefunden werden kann.

Von den befragten Besitzern von Fernsehempfängern erklärten nämlich 25 Prozent unumwunden, daß sie überhaupt nicht mehr ins Kino gingen, seit sie einen Empfänger hätten. Sie zögen es vor, zu Hause bequem in ihrem Sessel sitzend das Fernsehprogramm zu genießen, statt sich in ein überfülltes Kino zu drängen. Mehr als ein Drittel aller Fernsehbegeisterten behauptete, daß die in den Filmtheatern gezeigten Filme minderwertig im Vergleich zu den Fernsehsendungen wären. Aber ob das sehr viel über die Güte der Fernsehprogramme aussagt?

(News Chronicle, 22. Februar 1949)

Neue Kunststoffe für die Hochfrequenztechnik

Die Silikone, die auf Siliziumbasis hergestellt werden, finden in immer neuen Abwandlungen weitestgehende Anwendung in der Elektrotechnik und auch in der Hochfrequenztechnik. So haben die Formika Insulation Co. in Cincinnati und die General Electric Co. erfolgreiche Dauerversuche mit Glasfaser-gewebe durchgeführt, das mit Silikonharz

getränkt ist. Die Isolierfähigkeit dieses neuen Gewebes wird dadurch gekennzeichnet, daß selbst dann, wenn die Erwärmung bis zum Schmelzpunkt des Weichlotes (rund 180 Grad) getrieben wird, kein Durchschlag festzustellen ist. Es konnte eine Woche lang auf 250 Grad erwärmt werden, ohne seine elektrischen Eigenschaften merklich zu verändern. Das spezifische Gewicht ist 1,74, entspricht also dem des Magnesiums. Der neue Werkstoff soll für die Herstellung von Hochfrequenzisolatoren, für elektrische Maschinen, Schalter sowie für Handgriffe der Bogenschweißelektroden und für feuerfeste Gegenstände ausgenutzt werden.

Das National Bureau of Standards in Washington entwickelte eine neue Gießharzkombination, die unter der Markenbezeichnung NBS in den USA bekanntgeworden ist. Dieses Harz zeichnet sich durch sehr gute elektrische Isolationseigenschaften aus und schützt gegen mechanische und atmosphärische Einflüsse. Seine elektrische Stabilität ist sehr groß, die Feuchtigkeitsaufnahme gering. Da es nur geringe Viskosität und Oberflächenspannungen hat, kann man auch sehr kleine Öffnungen damit füllen. In der Praxis wird es dazu verwendet, Hochfrequenzkreise und ganze Schalteinheiten einzubetten. Es setzt sich wie folgt zusammen: 33,0 % 2,5-Dichlorstyrol, 21,5 % Poly-2,5-Dichlorstyrol, 21,0 % Monostyrol, 11,0 % Polystyrol, 13,0 % hydrierte Terpenylsäure (hydrogenated terphenyl), 0,5 % einer 60 prozentigen Divinylbenzol-Lösung. Auch als Schutz gegen Erschütterungen kann NBS verwendet werden.

W. M.

Zeichnungen nach Angaben der Verfasser.
FT-Labor: Hermann 10, Römhild 2, Sommermeier 5, Trester 27.



KUNDENDIENST HEFT 11
GUTSCHEIN
für eine kostenlose Auskunft 1949

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: Hinterlegungsmöglichkeiten von Patentanmeldungen, Urheberrecht und sonstige patentrechtliche Fragen.

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

FUNK-TECHNIK erscheint mit Genehmigung der französischen Militärregierung, Lizenz Nr. 114 h. Monatlich 2 Hefte. Verlag: Wedding-Verlag G. m. b. H., Berlin N 65, Müllerstraße 1a. Chefredakteur: Curt Rin t. Redaktion: Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm. Tel.: 49 23 31. Postscheckkonten: PSchA Berlin West Kto.-Nr. 24 93, Berlin Ost Kto.-Nr. 154 10. Westdeutsche Redaktion: Frankfurt/Main, Alte Gasse 14/16. Postscheckkonto: Frankfurt am Main, Kto.-Nr. 254 74. Verantwortlich für den Anzeigenteil: Dr. Wilhelm H e r r m a n n. Bezugspreis vierteljährlich DM 12,—. Bei Postbezug DM 12,30 (einschließlich 27 Pf. Postgebühren) zuzüglich 24 Pf. Bestellgeld. Bestellungen beim Verlag, bei den Postämtern und den Buch- und Zeitschriftenhandlungen in allen Zonen. Der Nachdruck einzelner Beiträge ist nur mit Genehmigung des Verlages gestattet. Gen. Auflage: 50 000. Druck: Druckhaus Tempelhof.

SEIT 25 JAHREN



SEIT 25 JAHREN PIONIER DES FORTSCHRITTS



DM. 248.-

WEGA-REGINA
DER PREISWERTE
4KREIS-ALLSTROM-SUPER

WEGA-PERLE
DER NEUZEITLICHE 6 KREIS-
HOCHLEISTUNGS-SUPER



DM. 315.-

SPRICHWÖRTLICH FÜR LEISTUNG UND KLANGFÜLLE

PAUL KUHBIER & CO.

INHABER: PAUL KUHBIER

(22c) Wipperfürth-Rheinld.

TELEFON-NUMMER 482

LIEFERN DIE BESTBEKANNTEN

PEKALIT-Skalenknöpfe

in Preßmasse, Type 31, und in cremefarbigem Pollopas-Material mit und ohne ausgelegtem Ring mit Madenschraube und Mutter.

Ferner 8-polige Topfsockel für A-Röhren, Fassungen für Stahlröhren, Wandstecker, Erdungsschalter, Bananenstecker usw. sowie alle anderen Spezialteile nach Muster oder Zeichnung.

Fabrik für Präzisions-Preßstoffstücke · Spritzgußwerk · Preßteile aller Art nach Muster oder Zeichnung · Eigener Werkzeugbau



DRESDEN-A 45 · SCHLISSF. 1
Ruf: 2188

Wir reparieren

Lautsprecher und Tonarme

aller Fabrikate

auch schwierige Fälle an Rundfunkgeräten

ANLIEFERUNG: Post Dresden-A 45
Bahnexpress: Bahnhof Niedersedlitz

Die Qualität beim Radiobasteln tut es
Bei Radio-Thiel gibt's immer etwas Gutes

BERNHARD THIEL, BERLIN N 113
Bornholmer Str. 77 (dicht am S-Bahnhof) · Telefon 420677

DX SPULEN UND SCHALTER

FÜR DIE RUNDFUNKTECHNIK

Einkreis - Zweikreis - Superspulenätze mit dazu passendem Wellenschalter, Sonderausführungen u. Musterbau
Liste Nr. 8 bitte anfordern

Fabrik für Hochfrequenzbauteile
Ing. Heinz Kämmerer
Berlin - Neukölln, Karl - Marx - Straße 178 · Ruf: 82 37 97

Glimmer-Kondensatoren

für Hochfrequenztechnik und Meßzwecke mit Toleranzen bis zu 1,2% ±

Drahtgewickelte Widerstände

auch mit größter Genauigkeit

Liefert

MONETTE-ASBESTDRAHT G.M.B.H., Berlin O 17, Alt-Stralau 4

Für alle Zwecke

neue TE KA DE-Lautsprecher mit 1 1/2, 4 und 20 Watt als Chassis oder in Gehäuse lieferbar. Komplettelautsprecheranlagen für Bühnen, Gaststätten, Bahnhöfe und Kirchen.

TE KA DE NÜRNBERG 2 SCHUESSFACH W

25 Jahre Rundfunkpionierarbeit / Im Dienste der Nachrichtentechnik 90 Jahre



ELTAX ELEKTRO

seit 1907

KRAUSHAAR & CO.

seit 1907

Berlin - Zehlendorf, Klopstockstraße 19 · Ruf: 845972

Ab 1. 6. 49 auch wieder in der Innenstadt:

Dessauer Straße 32, Nähe Anhalter und Potsdamer Bahnhof · Ruf: 63 42 59

Große Auswahl in Rundfunk- und Elektroartikeln

Spezialität: Sämtliche Kleinlampen — auch Skalenlampen 4-18 Volt — mit hohem Rabatt prompt lieferbar.

Dyn. Lautsprecher

aller Größen repariert seit Jahren in eigener Werkstatt

ZUSENDUNGEN ERBETEN

WALTER ZIERÄU Leipzig C 1, Ditttriching 14
Großhandlung für Rundfunk und Zubehör

WOBLA - Kombinations-Schraubenzieher

Das Werkzeug für den Elektro-Fachmann!

ELEKTRO-GERÄTE-BLAUERT

HALLE/SAALE | GÖTTINGEN

Hallenring 1-2

Galamar-Landstr. 69

Verkauf nur durch den Fachhandel / Schutzrechte hinterlegt!



„Südost“

INH. OTTO ENGEL

ELEKTRO- UND RADIO-GROSSHANDEL
Bln. Adlershof, Zinsgutstr. 65, Tel. 63 18 23

Stets gut sortiert

in Elektro- und Radiomaterial

Fordern Sie, bitte, Liefer- und Preisliste

Neuhelt! **EFA** Neuhelt!

Abschirmblech f. Stahlröhrenfassung m. 4pol. Lötösenleiste, br. ... —,35
Netzspannungswähler 110/220 Volt Umschaltg. erf. durch d. Sich. br. ... —,45
Luftspaltreiniger f. dyn. Lautspr. verblüffende Handhabung, br. ... —,50
Ferner: Buchsenleisten u. -Platten, Chassrückwandpl. a. Hartgew. m. 6 Buchsen, Detektor-Frontpl. m. Buchsen u. dazu pass. Hartholz-kästchen, Detektorapp., Spulensäte u. -Baukästen, Sperrkreissp., HF-Störstichdoppeldrosseln, Lötösenstreifen ohne u. m. isol. u. m. Befest.-Winkeln, Montagestreifen u. -Plättchen m. 2—20 Lötösen usw. Wir fertigen jedes bel. Pertinax-teil u. versch. es m. Lötös., Buchsen, Sicherungshalt. usw.
Generalvert. für Berlin u. Ostz. nach frei. Vertreter allerorts ges.
EFA-Funkbauteile
(13b) Aystetten b. Augsburg



Ladetransformatoren

nach Ihren Angaben

Spezialtransformatoren

bis 10 kVA-Leistung fertigt!

Elektrotechnische Spezialfabrik

Hans Georg Steiner - Berlin N 20

Dronheimer Straße 27, Tel.: 46 29 88

Verlangen Sie unverbindlich Angebot!

Röhren Hacker

FACHGESCHAFT

RÖHREN-PRÜF- UND TAUSCHSTELLE

Berlin - Baumschulenweg

TROJANSTR. 6

AM S.-BHF.

Tel.: 633500

Mittwachs geschloss.

Auch Postversand

Bestellschein

VERTRIEBSABTEILUNG DER FUNK-TECHNIK
BERLIN - BORSIGWALDE

Ich / Wir bestelle... hiermit ab Heft Nr. ... / ... Exemplar... der

FUNK-TECHNIK

bis auf weiteres zu den Abonnementsbedingungen

Datum: _____ Name: _____

Genauere Anschrift: _____



FERNSEH GMBH
(13 b) Taufkirchen/Vils

Farvimeter DM 1270,-
Messsender, Tongenerator, Röhren-
voltmeter, Kapazitäts-, Induktivi-
täts- und Widerstands-Meßgerät.

Farviprüfer DM 550,-
Röhren-Prüf- und -Meßgerät mit
Schaltautomatik f. „narrensichere“
schnelle Prüf. u. genaue Messung.
Preis einschl. 200 Röhrenkarten.

Farvigraph DM 1800,-
Doppeloszillograph mit 2fach-
Breitbandverstärker und Wobbler
für Filterkurven.

Kathodenstrahlröhren
4 Ablenkplatten, Anodenspanng.
750 ... 2000 V. Hohe Empfindlich-
keit und Schärfe.
Schirm ϕ 70 100 160 mm
Preis: 120,- 150,- 180,- DM

Fordern Sie Prospekte an!

Bananenstecker

liefert
HERMANN SANNE · CHEMNITZ
Schließfach

Kaufe
Selen - Gleichrichter
auch Platten, unmontiert,
Röhren jeder Type, Öl-
papier für Trafobau

SPARFELD, BERLIN - BIESDORF
Oberfeldstraße 10 · Telefon: 59 8836

REGENERIEREN

leicht gemacht
mit
Regenerier-Zusatz-Gerät Bittorf

DM 150,-
Dipl.-Ing. Willy Bittorf Dresden Rennpl.-Str. 39

Peschelrohre — Rohre mit Naht in den
gangbaren Abmessungen fertig!
OTTO SCHERZINGER
(17a) Mannheim-Altenhof, Friedrich-
Böttcher-Straße 6. **Vertreter gesucht!**

Teilhaber und Mitarbeiter gesucht
mit mind. 5000 - 10 000 DM (West) Kapital
zwecks Eröffnung ein. Ladengeschäfts
der Elektro-Radio-Branche in äußerst
günstiger Lage Berlin-Reinickendorf
Ost (F). Gewerbe vorhanden.
(BjF X.6328 an Funk-Technik, Anz.-Abt.,
Bln.-Borsigwalde, Eichborndamm 141

Radio-Hintze
INHABER: ERWIN HINTZE

Die Baßtaquelle des Nordens

BERLIN N 113

Schönhauser-Allee 82 · Ecke Winkler-Ste
am S- und U-Bahn · Telefon: 42 88 55

Elektr. Meßinstrumente und Belichtungsmesser

REPARIEREN
Kolbow u. Steinberg
BERLIN SW 68 · PRINZENSTRASSE 19
Nähe Moritzplatz

GRAVIERUNGEN

von
Skalen (außer Rundfunkskalen)
Schildern
Frontplatten
Einzel- und Massenanfertigung
H. PREUSS, Berlin - Pankow, Wollankstr. 126

Handelsvertretung

für die Phono-, Radio-, Elektroakustik-
und Tonfilm-Industrie, mit besten Ver-
bindungen, übernimmt

Verkaufs- und Einkaufsinteressen
seriöser Firmen, auch Fabrikvertretung
mit Auslieferungslager, für Ostachsen
resp. Ober-/Niederlausitz.
Angebote unter (SR) F. O. 6296 an FUNK-TECHNIK,
Anz.-Abt., Bln.-Borsigwalde, Eichborndamm 141-167

„WD“ Schlagmagnet

Größe 1 bis 300 kg Schlagkraft
Größe 2 bis 1000 kg Schlagkraft
(Eignet sich für alle durch Schlag
auszuführenden Arbeiten, z. B.
für das Schneiden, Lochen, Ab-
scheren, Nieten und Biegen von
Kleinteilen aus Eisen, Leicht-
metallen usw.)

Ladegeräte für Autobatterien
6 und 12 Volt

Elektro-Installationsmaterial
Telefonzubehör
sofort lieferbar. Erbitte Ihre Anfrage.

WILHELM DAUERHEIM
Mechanische Werkstatt
Telefon- u. Telegrafenanbauanstalt
(15b) **SCHMÖLLN THÜR.**

Alleingeführter Handelsvertreter mit
Büro, Lager und Personal in Chemnitz
übernimmt Vertretung
seriöser Firmen der Elektro- und Rund-
funkbranche.

Anfragen unter (SR) F. H. 6313 an FUNK-TECHNIK,
Anz.-Abt., Bln.-Borsigwalde, Eichborndamm 141-167

Elektro-mechanischer Betrieb,
modern ausgestattet, sucht neue

Artikel oder Erfindungen

zur Fertigung. Angebote erbelten
unter (B) F. F. 6311 an Funk-
Technik, Anzeigenabteilg., Berlin-
Borsigwalde, Eichborndamm 141

Elektrizitätszähler

jeder Art und Menge, auch defekt, kauft
Hahn, Berlin-Weißensee, Schönstr. 51,
Ecke Rennbahnstraße

Ontra - Prüfgeräte

Präzisions-Röhrenmeßgeräte und Prüfgeneratoren
für Industrie und Handwerk lieferbar

ONTRA-WERKSTÄTTEN

TECHNISCHES BÜRO: BERLIN SO 36, KOTTBUSSE UFER 41

HORN UND MITTELDORFF KG

Elektro-Rundfunk-Großhandlung

BERLIN-CHARLOTTENBURG 9

NUSSBAUMALLEE 34

TELEFON
97 53 89

Mitglied der
Wirtschafts-
vereinigung
Groß- und
Außenhandel



Radio-Röhren

ANKAUF · TAUSCH · VERKAUF

Rundfunk-u. Röhren-Vertrieb

WILLI SEIFERT

Berlin SO 36, Waldemarstr. 5

Telefon: 66 40 28

Verlangen Sie Tauschliste!
Postversand nach allen Zonen

Neu! Wir liefern sofort: **Neu!**
Gehäuse-Bespannung

aus „Fingeflecht“ in 10 eleganten Mustern,
farbig sortiert, Größe der Webplättler 60x80 cm,
je Stück: DM 2,86, 3,26, 3,38, 3,77, 5,33,
Musterkollektion komplett DM 38,- ab Baulzen.
● Interessierte Industrie - Spezialaffäre!

TEHAG

Technische Handelsgesellschaft
Inh. F. & E. Rost, Baulzen, Willthener Straße 32

FUNKGROSSHANDEL

Michael & Wilker

(19b) **DESSAU, ZERBSTER STRASSE 71**

Lieferung von Rundfunk-Zubehör- und
-Ersatzteilen an Wiederverkäufer

Wir suchen dringend 200 - 300 Stück

Hochspannungs- Kondensatoren

0,5-1 mF 2,6 kV, 10 Röhren 6P3,
5 Röhren 5Z4. Angebote erbelten an
Firma **R-F-T Funkwerk Dresden-VEB,**
Dresden N15, Industriegelände

Magnetophon-Selbstbau

Konstruktions-Unterlagen für ein hoch-
wertiges Selbstbau-Hochfrequenz-Ma-
gnetophon mit 14 Maßzeichnungen lie-
fert gegen Vorkausendung von 1,- DM
porto- und verpackungsfrei

OTTO MÜLLER & CO., K. G.
(21a) Rheine/Westf.

RADIOSKALEN

für Industrie und Großhandel
in jeder gewünschten Aus-
führung und bester Qualität
fertigt

Joseph Reiß, Glasskalenfabrik
(14b) **Tettmang · Schließfach 45**

Ausbaufähige Rundfunk-Reparaturwerkstatt
i. mitteld. Kreisstadt Umstände halber
günstig zu verkaufen od. zu verpachten.
Erford. Kapital ca. 10 000. (SR) F. K. 6315
an Funk-Technik, Anz.-Abt., Berlin-
Borsigwalde, Eichborndamm 141-167

...Seit 25 Jahren
im Radiobau erfahren



Bedeutend
herabgesetzte Preise

HOCH-U. NIEDERFREQUENZ-GERÄTEBAU

BERLIN-LICHTERFELDE-WEST

GOERZ-ALLEE 9 · TELEFON NR. 760397

Mittätige Beteiligung

mit reichem Empfänger-,
Röhren- und Teilelager, mod.
Meßgeräten und Maschinen,
überdurchschnittlichem Fach-
wissen und Praxis, Meister-
recht, sucht Ingenieur, Wiener,
in Fachunternehmen in Berlin.

Auch Pacht mit Vorkaufsrecht.
Keine Sanierung.

Zuschriften unter (SR) F. P. 6295 an
Funk-Technik, Anz.-Abt., (1) Berlin-
Borsigwalde, Eichborndamm 141-167



BERLIN SO 36 ORANIENSTR. 25

RUF 66 83 61 u. 66 60 55 GEGR. 1922

LEUCHTSTOFF-LAMPENGESTELLE

in verschiedenen Ausführungen

fertigt an: **TISCHLEREI FISCH, BERLIN N 4**
Chausseestraße 59 · Tel.: 42 66 04



HOCHFREQUENZBAUTEILE

Für die Industrie-
wie für den Amateur!

Bitte beachten Sie unsere Bauteilliste „S“

Neu: Bauteil SP 40

Soulensatz für 4- und 6-Kreis-Super
K, M, L, T, kompl. Einbau-Aggregat,
abgeschirmte Z-F-Bandfilter 463 kHz
und Z-F-Sperre

Gerd Siemann

BERLIN - REINICKENDORF OST

FLOTTENSTRASSE 28-42

Telefon: 49 05 28

Ostsektor:

Berlin-Wilhelmsruh, Fontanesiraße 11



Die neuen Görler-HF-Bauteile
bürgen für langjährige Erfah-
rungen, gründliche Durchent-
wicklung, gediegene Arbeit
und die Verwendung unseres
verlustarmen Baustoffes Amenit

JULIUS KARL

GÖRLER

TRANSFORMATORENFABRIK

Berlin-Reinickendorf Ost, Flottenstraße 58

Eine OM-Schaltungskartei *gratis*

können Sie erhalten, wenn Sie an unserer Auslosung von ins-
gesamt 25 OM-Schaltungssammlungen mit je 1000 Karten im
Format DIN A 5 (1000 Industrieschaltungen mit 615 Abgleich-
anweisungen) teilnehmen. Ihre einzige Ausgabe für diese große
Chance ist das Porto für eine Postkarte.

Sie schreiben uns sofort.

spätestens bis zum 10. 7. 1949, auf einer Postkarte die Anschriften
von 3 Rundfunk-Fachgeschäften oder Fachleuten, denen wir
Prospekte über unsere unvergleichliche Schaltungssammlung sen-
den können. Dies ist für Sie und auch für die aufgegebenen An-
schriften völlig unverbindlich. Damit nehmen Sie kostenlos an der
Verlosung der 25 Schaltungssammlungen teil. Gehören Sie zu den
Gewinnern, so geht Ihnen die 1000 Karten starke Sammlung
ohne jede Zahlung kostenl. u. portofr. zu. Eine Chance, die Ihnen
nur einmal geboten wird, deshalb schreiben Sie noch heute an

OTTO MÜLLER & CO., K.G., (21a) Rheine/Westf.

Der Funkberater

Verkauf von:

Kino-Verstärker
Kino-Lautsprecher
aller Größen
Mikrophone
aller Art

MAX HERRMANN

RUNDFUNKMECHANIKERMEISTER

Lautsprecher-Reparaturen aller Typen (Ver-
sand auch nach außerhalb), Reparaturen,
Umbauten u. Modernisieren von Verstärkern
Lautsprechern und Mikrofonen aller Art

Der Fachmann für
Elektro-Akustik

BERLIN N 58, CANTIANSTR. 21, TEL. 42 63 89
(Nähe S- und U-Bahn Schönhauser Allee)

HACEFUNK HOCHFREQUENZ-BAUTEILE

Super 2/4 L 0043 KML - Band-
filter - 2-Kreisler L 0081 KML
Verschiedene Einkreisler-Sätze

Prospekte u. Preise
bitte anfordern!



HACEFUNK, Berlin · Hamburg

BERLIN-LANKWITZ, LANGENSALZAEER STR. 2 · TELEFON: 763444
HAMBURG 13, HANSASTRASSE 56 · TELEFON: 442672

Überall IN DER WELT



Rundfunkgeräte
Magnetbandgeräte
Studioanlagen

OPTA RADIO
AKTIENGESELLSCHAFT · BERLIN - STEGLITZ
VORMALS LOEWE RADIO A-G

WIR LIEFERN

Netz-Universalprüfgerät **BRICO**

für Leitungs-Widerstands-Kondensatoren
und Körperschlußprüfung

Prüfmöglichkeit mit Gleichstrom und Wechselstrom

ferner:

Prüfspitzen · Präzisions-Stufenschalter

außerdem:

Regler und Gleichrichter auch für die Kinotechnik

BRICO G. M. B. H. ELEKTROTECHNISCHE GERÄTE
Berlin-Schöneberg, Papestraße 1-4, Tor VIII, Haus J · Fernsprecher: 71 10 77