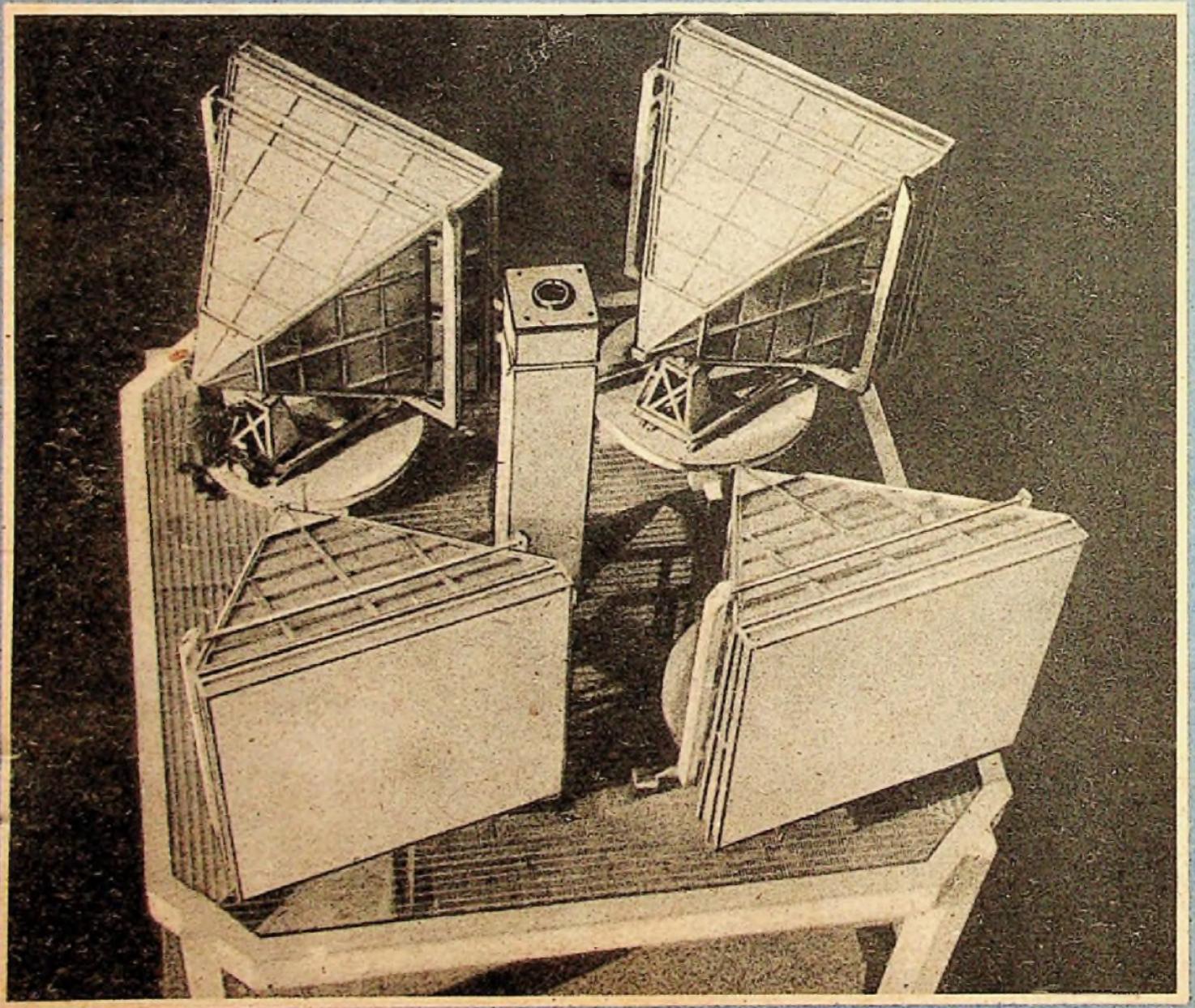


FUNK- TECHNIK



ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRO-RADIO-UND MUSIKWARENFACH





TABELLEN FÜR DEN PRAKTIKER

Vorschaltwiderstand und Vorschaltkondensator

Das nebenstehende Diagramm dient zur schnellen Bestimmung des Vorschaltwiderstandes bzw. Vorkondensators bei einer Netzspannung von 220 V (Netzfrequenz für $C_v = 50$ Hz).

Zur Bestimmung des Vorwiderstandes ermittelt man die Summe der Heizspannungen (U_F) und geht von diesem Wert auf der waagerechten Achse senkrecht nach oben bis zum Schnittpunkt mit der Geraden, die dem Heizstromverbrauch entspricht. Auf der linken senkrechten Achse findet man den zu diesem Punkt gehörenden Widerstand R_v in Ohm.

Beispiel: Röhrenbestückung UCH 11, UBF 11, UCL 11, UY 11. Wie groß ist der Vorwiderstand R_v ?

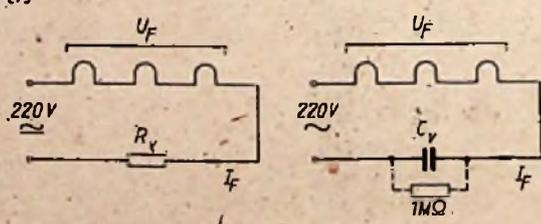
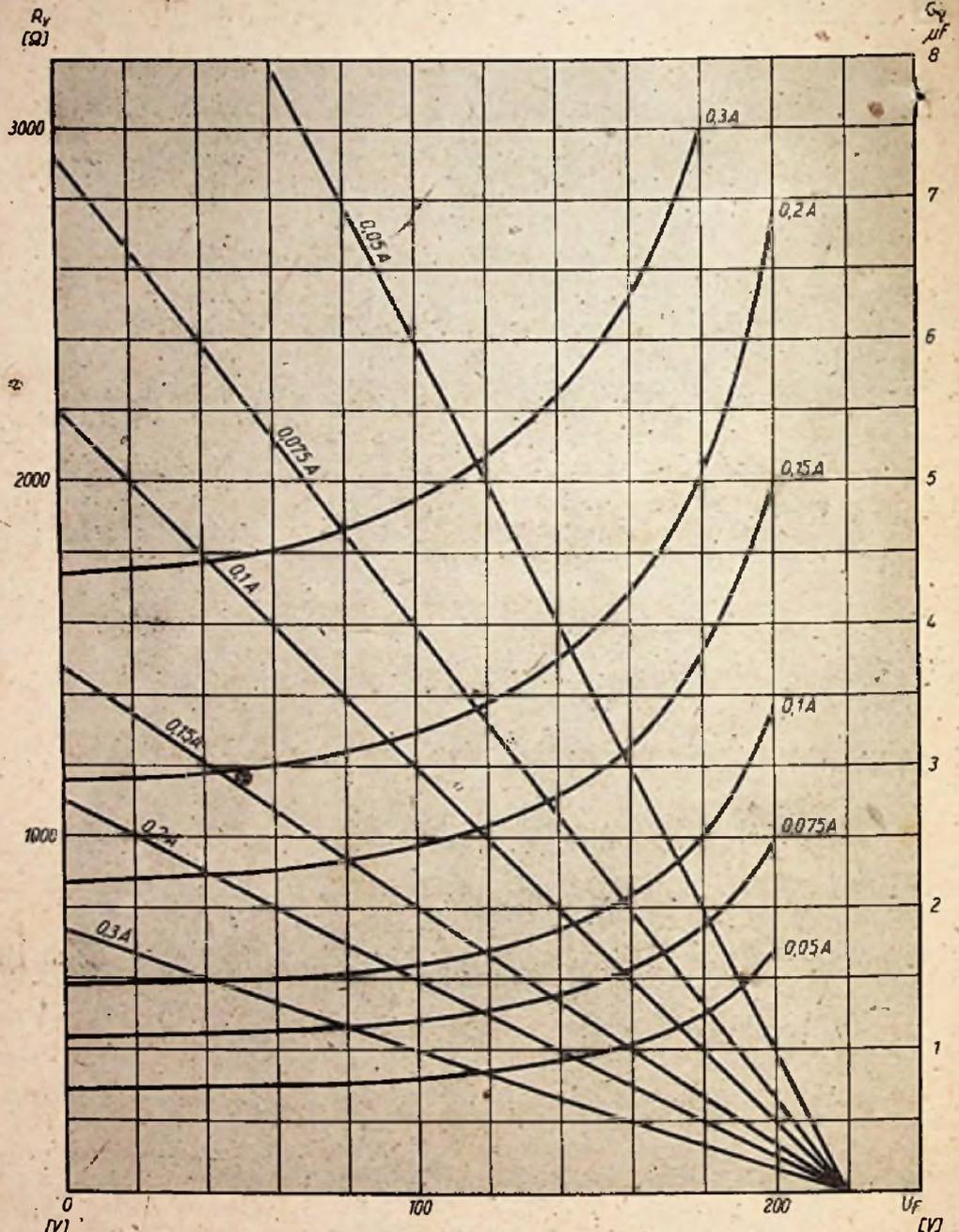
Als Summe der Heizspannungen ermittelt man $20+20+60+50$ V = 150 V. Von diesem Punkt auf der waagerechten Achse geht man senkrecht hoch bis zur Geraden 0,1 A und von dort aus nach links gehend; liest man auf der senkrechten Achse 700 Ohm ab.

In Wechselstromempfängern kann der Vorschaltwiderstand durch einen Kondensator ersetzt werden (vgl. Schaltbild unten rechts). Der dem Kondensator C_v parallel liegende Widerstand von 1 MOhm dient zur Entladung des Kondensators und hat für die Bemessung des Heizkreises keinerlei Bedeutung. Die Bestimmung von C_v erfolgt ähnlich wie oben, nur daß jetzt der Schnittpunkt mit der Kurve, die dem Heizstromverbrauch entspricht, aufgesucht wird und von dort ausgehend auf der rechten senkrechten Achse die Größe des Vorschaltkondensators abzulesen ist.

Runde Kupferdrähte

Die Aufstellung in der FUNK-TECHNIK (1949) H.1, S. 2, enthält einige Ungenauigkeiten. Es muß in der Tabelle 1 heißen:

ϕ	Querschnitt
0,28	0,06158
0,35	0,09621
0,6	0,2827
1	0,7854
2,2	3,801



Beispiel: Röhrenbestückung CF 7, CL 4, CY 1. Wie groß ist der Vorschaltkondensator C_v ?

Als Summe der Heizspannungen ermittelt man $13+26+20$ V = 59 V. Von diesem Wert U_F auf der waagerechten Achse geht man senkrecht hoch bis zum Schnittpunkt mit der Kurve 0,2 A. von dort aus nach rechts und liest auf der senkrechten Achse den Wert 3 μ F ab.

AUS DEM INHALT

Vorschaltwiderstand und Vorschaltkondensator.....	120	Ein C-L-Meßgerät für Werkstatt und Prüffeld.....	140
Zur Patentlage auf dem Gebiete der Rundfunkindustrie.....	121	Eine neuartige Außenantenne — zeitbedingt.....	142
Aufgaben des Elektro- und Radiogroßhandels.....	123	FT-EMPFANGEBKARTEI: Dirigent — Tenor.....	143
Fachstellen der gewerblichen Wirtschaft im Vereinigten Wirtschaftsgebiet.....	124	Grundbegriffe der Elektrotechnik.....	145
Vorauszahlungen an den Lieferanten in den Westzonen und Währungsreform 124		Die Mischstufe im Super.....	146
Kurznachrichten aus Industrie u. Handel.....	125	FT-Briefkasten.....	147
Mikrowellen-Relaiskette.....	127	FT-Zeitschriftendienst.....	148
Fernsehen 1949.....	130		
Der Weg einer Rundfunksendung.....	132		
Neues aus der Industrie.....	134		
Ein moderner Amateur-Kleinsender.....	135		
Radiovision.....	136		
Aufbau und Reparatur der Elektrowärme-Kleingeräte.....	138		

Unser Titelbild: Linsenantennen als Richtstrahler auf einer der sieben Wiederholerstationen des kürzlich eröffneten Mikrowellen-Relais-Systems zwischen New York und Boston. (Zu unserem Bericht: Mikrowellen-Relaiskette) Aufnahme aus Bell Laboratories Record

Zur Patentlage auf dem Gebiete der Rundfunkindustrie

Von Patentanwalt Dipl.-Ing. C. WALLACH

In früheren Beiträgen*) ist auf die während des letzten Krieges verfügte Verlängerung der Patentdauer hingewiesen worden. Dabei wurde betont, daß die Auswirkung dieser Kriegsmaßnahme die gegenwärtige Patentlage maßgeblich mitbestimmt, weil diese Verlängerung gerade jene Patente betrifft, die ihr „natürliches Ende“, nämlich das 18. Jahr ihrer Laufzeit, erreicht und sich damit als starke und wichtige Schutzrechte erwiesen haben. Wann und auf welche Weise diese auf unbestimmte Dauer eingetretene Verlängerung beendet werden kann, ist hier nicht zu erörtern, zumal nur Mutmaßungen angestellt werden könnten. Es muß die Feststellung genügen, daß die auf Grund der erwähnten Verordnung in ihrer Schutzdauer verlängerten Patente z. Z. als rechtswirksam anzusehen sind, und daß in absehbarer Zeit eine Regelung erhofft werden darf, die ihren Bestand gesetzmäßig beendet**).

Dies vorausgeschickt, soll im folgenden eine Reihe von deutschen Patenten der Rundfunktechnik angeführt werden, die bei dem augenblicklichen Stande des Empfängerbaues Beachtung verdienen. Dabei werden zwei Gruppen von Patenten unterschieden, und zwar umfaßt die eine Gruppe (A) jene Patente, die die Mitglieder***) der „Vereinigung der Lizenznehmer von Rundfunkschutzrechten e. V. (VLR)“ auf Grund des mit der Telefunken G. m. b. H. (Zentrale West) geschlossenen Vertrages benutzen dürfen, während die andere Gruppe (B) Patente enthält, die ausländischen Inhabern gehören und in diese vertragliche Regelung z. Z. nicht einbezogen sind.

Die Namen der Patentinhaber werden nicht mit angeführt. Im übrigen ist die Aufzählung nach sachlichen Gesichtspunkten in der Weise geordnet, daß sie mit solchen Patenten beginnt, die allgemeine Bedeutung für den Empfängerbau besitzen. Es folgen dann die auf Mehrkreis- und Überlagerungsempfänger bezüglichen Patente und schließlich solche, die Sonderprobleme des Empfängerbaues behandeln.

I. Empfangsgeräte allgemein

Das erste Patent behandelt die Glättung des Stromes von netzgespeisten Empfängern und datiert aus einer Zeit, in der die Rundfunkindustrie sich mit diesem Problem noch kaum befaßte, vielmehr überwiegend durch die Entwicklung und Herstellung von Detektor- und Batteriegeräten in Anspruch genommen war. Es schützt die Verwendung von Elektrolytkondensatoren der heute gebräuchlichen Trockenbauart für netzgespeiste Empfänger.

(A) DRP 629 246 (Kl. 21a⁴, 35/14) vom 5. 7. 25

Patentanspruch:

Die Verwendung von elektrolytischen Zellen, deren großflächige, aus Metallen geringer (spezifischer) elektrischer Energieaufspeicherungsfähigkeit bestehende Elektroden einander dicht gegenüberliegen, und deren aus Faserstoff bestehende Zwischenlagen den Elektrolyten aufgesaugt enthalten, für Netzanschlußeinrichtungen zum netzton-

*) Vgl. FUNK-TECHNIK Bd. 3 (1948), H. 17 S. 415 u. Bd. 4 (1949), H. 3.

**) Während der Drucklegung wird bekannt, daß nach einem dem Wirtschaftsrat in Frankfurt gegenwärtig zur Beratung vorliegenden Gesetzentwurf die durch die Verordnung vom 10. 1. 42 verlängerten Patente am 30. 4. 49 erlöschen sollen. Ob dieser Entwurf zum Gesetz führen wird, ist z. Z. noch nicht zu übersehen.

***) FUNK-TECHNIK Bd. 3 (1948), H. 17 S. 415.

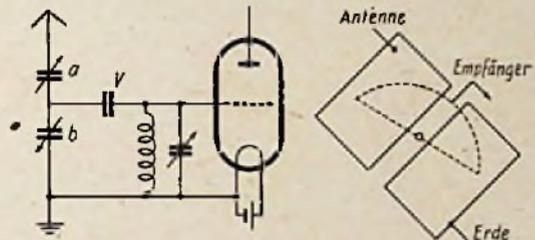
freien Betrieb von Röhrenempfängern in Parallelschaltung zu den Glühkathodenröhren zur Abflachung der Strompulsationen.

Das folgende Patent hat die Verwendung eines sogenannten Differentialdrehkondensators zur Energieregulierung zwischen Antenne und Eingangskreis zum Gegenstand.

(A) DRP 569 617 (Kl. 21a⁴, 29/03) vom 20. 12. 28

Patentansprüche:

1. Empfangsschaltung, bei welcher zur Energieregulierung die Antenne mit dem abgestimmten Eingangskreis der Empfangsapparatur kapazitiv über zwei nicht einem Abstimmkreis des Empfängers angehörende, in Serie geschaltete, variable Kondensatoren gekoppelt



ist, von deren Zusammenschlußpunkt die zu verstärkenden Spannungen abgenommen werden, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden miteinander verbundenen Kondensatoren zwangsläufig gegenseitig so variiert werden, daß die Abstimmung des Eingangskreises hierdurch keine Veränderung erfährt.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß statt zweier getrennter Kondensatoren ein Kondensator mit zwei festen Systemen und nur einem beweglichen System benutzt wird.

Die beiden folgenden Patente aus gleicher Entstehungszeit behandeln Aufbau und Schaltung der heute als Pentode bezeichneten Röhre mit Schirm- und Bremsgitter.

(A) DRP 608 293 (Kl. 21g, 13/13) vom 5. 6. 26

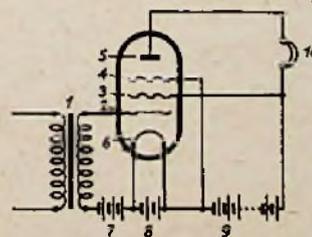
Patentansprüche:

1. Entladungsgefäß zur Verstärkung oder Erzeugung elektrischer Schwingungen, dadurch gekennzeichnet, daß in der Nähe einer Sekundärelektronen emittierenden Elektrode, um den schädlichen Einfluß der Sekundäremission zu vermeiden, ein auf Kathodenpotential oder einem noch negativeren Potential zu haltender leitender Körper, beispielsweise eine wellere gitterförmige Hilfselektrode, angeordnet ist.
2. Entladungsgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der leitende Körper innerhalb der Röhre mit der Kathode verbunden ist.

(B) DRP 527 449 (Kl. 21a², 18/01) vom 18. 1. 27

Patentansprüche:

1. Schaltung zum Verstärken elektrischer Schwingungen mit Hilfe einer oder mehrerer in Reihe oder Kaskade geschalteter thermionischer Entladungsrohren, dadurch gekennzeichnet, daß die auf der letzten Verstärkerstufe wirksame Entladungsrohre mit einem Schutzgitter zwischen dem Steuergitter und der Anode versehen und ferner so eingerichtet ist, daß eine Potentialfläche zwischen Anode und Schutzgitter derart gebildet wird, daß beim Sinken des Anodenpotentials unter das Schutzgitterpotential das Anwachsen des Schutzgitterstromes, welches durch von der Anode ausgehende Sekundärelektronen auf Kosten des Anodenstromes verursacht wird, nahezu ganz verhütet wird.



2. Entladungsgefäß mit wenigstens drei Hilfselektroden zwischen Katode und Anode zur Verwendung in einer Schaltung nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die auf der Anodenseite liegende Hilfselektrode direkt leitend mit der Katode verbunden ist.

Das folgende Patent betrifft die sogenannte, zur Vermeidung von nichtlinearen Verzerrungen angewendete Gegenkopplung.

(B) DRP 709 528 (Kl. 21a², 18/05) vom 2. 8. 29

Patentanspruch:

Verstärker mit negativer Rückkopplung für die Verstärkung eines ihm aufgedrückten breiten Frequenzbereiches, dadurch gekennzeichnet, daß zum Zwecke der Vermeidung der durch die Krümmungen der Röhrenkennlinien bedingten nichtlinearen Verzerrungen ein Teil der zwischen den Ausgangsklemmen auftretenden Wechselspannung in Gegenschaltung auf den Eingang des Verstärkers zurückgekoppelt ist und dieser Teil im Vergleich zu dem reziproken Wert des ohne Rückkopplung erzielbaren Verstärkungsgrades so groß ist, daß die Verstärkung im wesentlichen über den gesamten zu verstärkenden Frequenzbereich auf einen Wert sinkt, der gegenüber der Verstärkung ohne Rückkopplung klein ist.

Bei Empfängern mit nicht abgestimmtem, induktiv gekoppeltem Antennenkreis ist die Wahl der Eigenwelle dieses Kreises wichtig. Nach dem Grundgedanken des folgenden Patentes wird die Resonanzfrequenz des Antennenkreises unter die kleinste Abstimmfrequenz des Empfängers gelegt.

(B) DRP 561 913 (Kl. 21a¹, 29/01) vom 25. 5. 29

Patentansprüche:

1. Vakuumröhren-Hochfrequenzempfänger mit nicht abstimmbarem Antennenkreis und abstimmbarem Eingangskreis, der mit jenem durch einen Transformator gekoppelt ist, der an sich die hohen Frequenzen bevorzugt, dadurch gekennzeichnet, daß die effektive Induktanz und die effektive, die Luftleiterkapazität einschließende Kapazität des Antennenkreises eine Resonanzfrequenz ergeben, die etwas niedriger ist als die niedrigste Frequenz des Abstimmbereiches des Empfängers.
2. Vakuumröhren-Hochfrequenzempfänger nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine so große Induktanz im Antennenkreis, daß dessen Reaktanz stets im ganzen Abstimmbereich vorwiegend induktiv ist.

Mit dem Problem der physiologisch richtigen Lautstärkeregelung im Empfänger befaßt sich das als nächstes genannte Patent.

(B) DRP 611 236 (Kl. 21a², 18/01) vom 5. 8. 30

Patentansprüche:

Hörfrequenzverstärker, bei dem mittels eines Entzerrers die Intensität der einzelnen Frequenzen frequenzabhängig veränderbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Entzerrer derart einstellbar ist, daß bei jeder mittels des üblichen Lautstärkereglers eingestellten Lautstärke durch entsprechende Einstellung des Entzerrers der physiologisch wahrgenommene Charakter des wiedergegebenen Schalls gleich dem des ursprünglichen Schalls gemacht werden kann.

Die ältesten der hier aufgezählten Patente haben den elektrodynamischen Lautsprecher zum Gegenstand. Sie datieren aus einer Zeit, in der der Rundfunk bei uns fast ausschließlich mit Kopfhörern gehört wurde und der Trichterlautsprecher seine kurzlebige Vorherrschaft noch nicht angetreten hatte.

(B) DRP 579 630 (Kl. 21a², 2/01) vom 23. 11. 24 (USA Priorität 27. 3. 24)

Patentansprüche:

1. Schallwiedergabeapparat, gekennzeichnet durch die Kombination folgender Merkmale:
 1. Die Membran hat elektrodynamischen Antrieb.
 2. Sie ist uneben gestaltet und freistehend.
 3. Ihre Eigenfrequenz liegt durch Aufhängung mit biegsamem Material unterhalb der Nutzfrequenz (etwa 200 Hertz).
 4. Sie ist einerseits so leicht, daß sie den Bewegungen der mit ihr verbundenen Schwingspule eine möglichst geringe Trägheit entgegengesetzt, und andererseits so steif, daß im Bereich der Nutzfrequenzen die bevorzugte Wiedergabe von Obertönen der Eigenfrequenz infolge von Partialschwingungen vermieden wird.
2. Schallwiedergabeapparat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der einzige Träger der Membran ein biegsames Material ist, welches den Umfang der Membran mit dem feststehenden Ring verbindet.

(B) DRP 631 724 (Kl. 21a², 14/01) vom 11. 12. 24 (USA Priorität 27. 3. 24)

Patentansprüche:

1. Trichterloser Lautsprecher mit Schallwand, dadurch gekennzeichnet, daß eine nichtebene, vorzugsweise konische, durch allseitig nachgiebige Halterung auf eine unterhalb der niedrigsten wesentlichen Sprachfrequenz (etwa 100 Hertz) liegende Eigenfrequenz abgestimmte Membran an oder nahe der Öffnung der Schallwand ange-

ordnet und diese so bemessen ist, daß der akustische Kurzschluss der abstrahlenden tiefen Frequenzen vermieden ist.

2. Lautsprecher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Basis der Membran von einem flachen Ring aus leicht biegsamem Material, z. B. Gummi oder Tuch, getragen ist.

(B) DRP 548 195 (Kl. 21a³, 2/02) vom 13. 6. 25 (USA Priorität 9. 1. 25)

Patentansprüche:

1. Elektrodynamischer Lautsprecher mit großflächigem Schallstrahler, dadurch gekennzeichnet, daß dieser aus einem beiderseits offenen Kegelstumpf besteht, dessen Basis durch äußerst biegsame Glieder aufgehängt ist und der am schmalen Ende mittels einer auf zylindrische Fortsetzung des Kegelstumpfes gewickelten, in ein Magnetfeld in bekannter Weise tauchenden Spule angetrieben wird, deren Führung durch eine leichte federnde Abspannung bewirkt wird.
2. Lautsprecher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Schallführung am äußeren Rand des Kegelstumpfes eine dessen Basis umfassende Wand angebracht ist.

Die Anfang der dreißiger Jahre einsetzenden Bemühungen um Entwicklung einer übersichtlichen Großflächenskala (an Stelle der bis dahin gebräuchlichen Skalentrömele) führten zu den folgenden Patenten.

(A) DRP 583 131 (Kl. 21a⁴, 70) vom 17. 10. 30

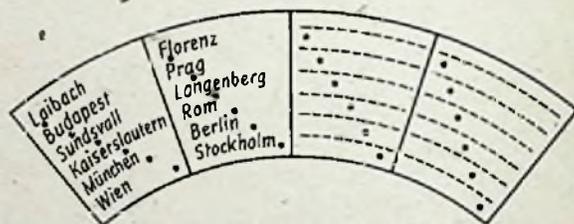
Patentansprüche:

1. Einstell- oder Abstimmangevorrichtung für drahtlose Apparate mit mehreren Anzeigeskalen und einem beweglichen Ableselinea, dadurch gekennzeichnet, daß die feststehende ebene Skalentafel mit einer Mehrzahl von schmalen, in gleichem Abstand voneinander liegenden senkrechten Schlitzen versehen ist und als Anzeigeglied eine rechtwinklig dreieckige Platte dient, deren Basis rechtwinklig zu den Schlitzen liegt, und die in ihrer Länge dem Abstand zwischen zwei Schlitzen entspricht, während ihre Höhe gleich ist der Länge der Schlitze und die hinter der geschlitzten Tafel quer zu den Schlitzen durch eine mit dem Kondensator gekuppelte Antriebsvorrichtung verschiebbar ist, so daß bei der Verschiebung jeweils ein Teil der Hypothenusen durch einen der Schlitze sichtbar wird.

(A) DRP 623 500 (Kl. 21a¹, 70) vom 15. 1. 33

Patentansprüche:

1. Ablesevorrichtung bei Rundfunkempfängern, bei der die Ablesung unter Anwendung eines vor bzw. hinter einer mit Stationsnamen versehenen Skala angeordneten Zeigers erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß die in der Zeigerrichtung übereinanderliegenden Stationsnamen innerhalb eines Wellenbereiches in mehreren Grup-



pen nebeneinander angeordnet sind und die Zeilen in der Richtung der relativen Bewegung von Zeiger und Skala liegen und zwecks genauer Einstellungsmöglichkeit den Stationsnamen besondere Einstellmarken zugeordnet sind.

In dieser Aufzählung ist schließlich auf die die Herstellung und den Einbau von Massekernen (Hochfrequenzkernen) betreffenden Patente zu verweisen. Die nachfolgend genannten Patente dieser Art sind zur Gruppe (B) zu rechnen.

- | | |
|---|--|
| (B) DRP 623 117 (21g, 31/03) vom 10. 6. 32 | Herstellung von Massekernen |
| (B) DRP 665 776 (21g, 31/03) vom 12. 3. 32 | |
| (B) DRP 757 176 (21g, 31/03) vom 26. 4. 39 | Veränderliche Kopplung mit Massekern |
| (B) DRP 675 780 (21a ⁴ , 74) vom 7. 5. 32 mit Zusatz | |
| DRP 762 976 (21a ⁴ , 29/04) vom 5. 12. 35 | Schwingungskreis mit eisenhaltiger Spule |
| (B) DRP 767 403 (21a ⁴ , 69) vom 19. 8. 30 | |
| (B) DRP 670 181 (21a ⁴ , 68) vom 26. 4. 33 | Variometer mit beweglichem Eisenkern |
| (B) DRP 675 662 (21a ⁴ , 68) vom 31. 8. 34 | |
| (B) DRP 679 151 (21a ⁴ , 68) vom 31. 8. 34 | |

Für Batteriegeräte ist das folgende Patent von Bedeutung.

(B) DRP 574 457 (21a⁴, 29/01) vom 28. 3. 30

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Verminderung des Anodenstromverbrauches in einem Verstärkerskreis, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil der auf den Gitterkreisl der Verstärkerröhre zu übertragenden Eingangsenergie gleichgerichtet wird und der gleichgerichtete Strom zur Regelung der Gittervorspannung benutzt wird, derart, daß mit zunehmender Amplitude des Eingangswchselstromes die negative Gittervorspannung jeweils so weit verringert wird, daß die Röhre nicht übersteuert wird.

ELEKTRO-UND RADIOWIRTSCHAFT

Aufgaben des Elektro- und Radiogroßhandels

Wenn es heute hier und da heißt, daß der Handel kaum noch Funktionen ausübt, die wert sind, erwähnt zu werden, und daß z. B. der Großhandel kaum Ware auf Lager nimmt, so weiß jeder, der unsere Branche kennt, daß dies nicht zutrifft. Selbstverständlich sind die Funktionen in einer zerstörten und erst wieder im Aufbau befindlichen Wirtschaft, die zudem noch um ihre Form ringt, andere als in der vollentwickelten Friedenswirtschaft. Man kann die Tätigkeit eines Wirtschaftszweiges oder einer Wirtschaftsstufe nur im Gesamtzusammenhang sehen und nicht ausgerechnet vom Handel volle Friedensleistung verlangen, während alles andere, Wirtschaftsform, Warenbeschaffung, Lagerbildung, Kostenhöhe, Mitarbeiterstab (jeder Faktor für sich), eine Sonderentwicklung durchmacht.

Man kann auch nicht auf der einen Seite eine staats eigene Wirtschaft aufbauen und dem Handel darin eine untergeordnete Stellung einräumen, die ihn die Initiative und die eigentliche Schaffenskraft nimmt, und im gleichen Zuge etwa Vorwürfe erheben, daß er dem Wirtschaftsablauf initiativlos gegenübersteht. Will man begründete Kritik üben, wozu zweifellos jeder im demokratischen Staat und seiner Wirtschaft berechtigt ist, dann nur an einem Handel, der sich in seiner Arbeit entfalten kann und darf. Man kann nicht von „plan- und zielloser, unrationeller Tätigkeit“ des Handels sprechen, wenn dieser auf Wege geleitet wird, die sich zwangsweise unrationell auswirken müssen. Bei einer Diskussion der Handelskosten ist früher schon immer die Vermutung ausgesprochen worden, daß „es ohne Großhandel billiger sein müßte“. Wenn man dann aber den Weg untersuchte, den die Ware „ohne Großhandel direkt“ von der Industrie nimmt, so stellte man bald fest, daß es einen Weg ohne Großhandel überhaupt nicht gibt. Denn die Vertriebsorganisation der Industrie ist lediglich ein Ersatzmittel dafür. Man hat weiter auch nie gehört, daß durch den vertriebseigenen oder großhandelseigenen Weg von Herstellern die Preise billiger geworden seien, was doch der Fall sein müßte, wenn der selbständige Großhandel verteuern wirkt. Einen Schritt weiter gehen wir, wenn wir an die Stelle des vertriebseigenen Weges den staatlichen setzen. Nur, daß es dann noch undeutlicher wird, wie es sich kostenmäßig verhält und wer diese Kosten trägt.

Wir wollen damit nur ausdrücken, daß es volkswirtschaftlich nicht entscheidend ist, wer Großhandel und Handel betreibt. Betrieben wird er, weil es ohne Warenverteilung nicht geht. Die Warenbeschaffung und -verteilung, die

Versorgung der Verbraucherschaft, ist somit eine Funktion in der arbeitsteiligen Wirtschaft, die nicht entbehrt werden kann. Wer sie ausüben soll, ist erst eine zweite Frage, die häufig politisch entschieden wird. Daß sie bisher vom selbständigen Groß- und Einzelhandelskaufmann ausgeübt wird, wissen wir, und daß die demokratische Wirtschaft auf diese Erkenntnisse nicht verzichtet, kann angenommen werden.

Insbesondere nach der Währungsreform zeichnen sich die Merkmale der Großhandelsleistung wieder klarer ab. Wollen wir über die Luftbrücke Waren einführen, dann haben wir ein treffendes Beispiel dafür. Nicht nur umfassende Vorbereitungen und Marktkenntnisse gehören dazu, das geeignete Material heranzubringen, auch übernommene traditionelle Firmenverbindungen spielen bereits wieder eine Rolle. Es kann nicht übersehen werden, daß bereits monatelang vorfinanziert werden muß, ehe die Ware hier eintrifft. Damit werden die früher handelsüblichen Ziele längst überschritten. So kommt es auch wieder zu einer Lagerbildung, denn die Ware fließt heute nicht wie vor der Währungsreform ab, kaum daß sie da ist. Der Großhandel wird genau überprüfen müssen, wie er geeignete Warensortimente zusammenstellt; unrichtige Vorausdispositionen müssen unter den heutigen Umständen mehr als früher vermieden werden.

Der Einzelhandel begrüßt diese Entwicklung, denn er erspart dadurch Betriebskapital und vermeidet eigene Lagerverluste. Er benutzt diese Hilfe des Großhandels, die ihm zu einer größeren Leistungsfähigkeit verhilft. Die Angebote sind häufig wieder so vielfältig, daß nur Preiswürdigkeit zum Verkauf führt. Die Arbeit des Großhandels bietet dem Einzelhandel eine gute Übersicht über die vorhandenen Einkaufsmöglichkeiten. Wollte der Einzelhandel auf diese Mitarbeit verzichten, hätte er zweifellos erhöhte Kosten. Deshalb benutzt er gerne die Großhandelseinrichtungen.

In zunehmendem Maße erkennt auch die Industrie wieder die Vorteile einer Zusammenarbeit mit dem Großhandel. Er war nun einmal Träger des Absatzrisikos und bleibt es kraft seiner Vermittlerstellung auch in Zukunft. Aus zahllosen Gesprächen mit der Industrie wissen wir, daß sie es schätzt, sich von der Mühsal des Verkaufs an jedermann, von den Verlusten durch säumige Zahler und von dem Kostenaufwand für eine eigene ausgebaute Absatzorganisation zu entlasten. Gelingt es, durch entsprechende Vorbestellungen des Handels die Produktion auf längere Sicht einzu-

richten, so wird stoßweises Arbeiten der Fabrik vermieden, und eine echte Zusammenarbeit zwischen Hersteller und Handel bahnt sich wieder an. Man hat von der Seite der Hersteller wieder zu erkennen, daß die Übernahme kleiner und kleinster kurzfristiger Aufträge nicht das Entscheidende für einen kostenrationellen Betrieb sein kann. Ein gesunder selbständiger Großhandel, der seine Funktion zu erfüllen vermag, kann von der Industrie nur begrüßt werden, und tatsächlich stieg vor dem letzten Krieg der Anteil des Elektro- und Radiogroßhandels, wenn auch wenig, so doch ständig an.

Der Handel will verkaufen, damit die Industrie produzieren kann. Die Industrie hilft sich daher selbst, wenn sie ihr Augenmerk in erster Linie auf die Produktion und ihre Qualität richtet und den Vertrieb dem selbständigen Handelskaufmann überläßt. Häufig hat sich gezeigt, daß gleichzeitiges Produzieren und Verkaufen durch eigene Organisation letzten Endes keine Stärkung für den Industriebetrieb bedeutete und die Produktion längst nicht so förderte, wie man ursprünglich annahm. Das Vorhandensein durch den Großhandel, die Finanzierung seiner Aufträge gibt der Produktion eine größere Stetigkeit, als wenn die Lagerhaltung auf eigene Kosten übernommen wird.

Die Kosten im Vertrieb haben sich im übrigen gegenüber der Vorkriegszeit nicht unwesentlich geändert. In der Hauptsache sind es Strukturwandlungen, die sich maßgebend auf die Kostenveränderung auswirken. Das sogenannte Objektgeschäft*, d. h. der Umsatzanteil an größeren Geräten, sei es Elektrogeräten, Herden, Kühlschränken oder Radogeräten und Musikschränken, hat sich zugunsten des Umsatzanteiles an Kleinelektromaterial, Installationsmaterial, Kleinhaushaltgeräten, Radiozubehör und Radiobauerelementen wesentlich verschoben. An die Stelle der Großaufträge im Großhandel ist ein Geschäft anderer Prägung, nämlich durchweg das Sortimentskleingeschäft getreten. Der Sortimentskleinverkauf im Großhandel und der Kleinauftrag im Einzelhandel sind ausschlaggebend geworden. Die veränderte Umsatzstruktur wirkt sich verlangsamernd auf den Lagerumschlag aus, was naturgemäß die Kosten erhöht. Über die Kostenveränderungen im einzelnen liegen Unterlagen vor. Sie lassen erkennen, daß die Personalkosten im Gesamtdurchschnitt die höchsten und gegenüber der Vorkriegszeit weiter gestiegen sind. Für die Höhe der Personalkosten sind u. a. Ernährungszustand und Überalterung der Mitarbeiter ausschlag-

*) s. FUNK-TECHNIK Bd. 4 (1949), H. 4, S. 94.

gebend; beide Tatsachen werden anscheinend noch längere Zeit bestehen. Wesentlich sind weiter Tarifierhöhungen, Angleichung der Löhne für Frauenarbeit an Männerarbeit und Unerfahrenheit von Hilfskräften, die an die Stelle der durch den Krieg ausgefallenen Jahrgänge treten. Die Höhe der Personalkosten wird maßgeblich dadurch beeinflusst, daß nicht mehr wie 1936 eine wohldurchdachte Arbeitsteilung möglich ist. Heute gilt der Grundsatz, daß einer viele Tätigkeiten im Betrieb zu verrichten hat, während früher für jeden Arbeitsvorgang eine eingearbeitete Fachkraft vorgesehen war. Der Packer hat gepackt, der Expedient hat die Kommissionen zusammengestellt, der Fakturist hat die Rechnungen geschrieben und der Kraftfahrer hat die Ware ausgefahren. Heute werden diese vier Funktionen häufig genug von einer Kraft allein ausgeführt. Schließlich muß bei Beurteilung der höheren Personalkosten berücksichtigt werden, daß der Krankheitsausfall verhältnismäßig hoch ist. Die Summe der Fehlstunden gegenüber den Sollstunden ist besonders im Einzelhandel spürbar. Kostenmäßig mehr als früher fallen ins

Fachstellen der gewerblichen Wirtschaft im Vereinigten Wirtschaftsgebiet

Bei der Verwaltung für Wirtschaft in Frankfurt/Main sollen bekanntlich die bisherigen Fachreferate abgebaut werden. Die noch bestehenden Aufgaben auf dem Wirtschaftsgebiet und der Einfuhr werden in Zukunft von sogenannten Fachstellen wahrgenommen. Diese Fachstellen setzen sich aus Vertretern aller Wirtschaftsstufen einschließlich der Gewerkschaften zusammen. Auch die Verbraucherschaft ist vertreten. Der Wirtschaftszweig Elektrotechnik bildet innerhalb der Fachstelle „Eisen- und Metallverarbeitung“ eine selbständige Abteilung mit einem eigenen Ausschuss. Wie wir hören, ist auch die Organisation des Rundfunkgroßhandels der Bizone einbezogen.

Zu der Bildung von Fachstellen selbst erfahren wir, daß sie zurückgeht auf einen Erlaß des Direktors des Verwaltungsamtes für Wirtschaft vom 6. Dezember 1948, in dem es heißt, daß bis zum Inkrafttreten einer gesetzlichen Regelung der Direktor der Vfw bei Bedarf nach Anhören der beteiligten Wirtschaftskreise für einzelne Fachgebiete der gewerblichen Wirtschaft auf Anordnung Fachstellen bilden, zusammenlegen oder aufheben wird. Die Maßnahmen wird er im Mitteilungsblatt der Verwaltung für Wirtschaft des Vereinigten Wirtschaftsgebietes und im Öffentlichen Anzeiger für das Vereinigte Wirtschaftsgebiet bekanntgeben. Bei Zweifel über die Zuständigkeit einer Fachstelle für ein Unternehmen oder eine Ware behält sich der Direktor die Entscheidung selbst vor.

Diesen Fachstellen wird je nach Erfordernis die Durchführung folgender

Gewicht: Steuern, Ausgaben an Frachten und Rollgeldern (keine Lieferung mehr wie früher „frei Haus“), Fuhrlohne, Kosten für Porti., Telefon, Fahrgelder, Reise- und Übernachtungsauslagen und schließlich Werbekosten. Insetrate sind nicht nur pro Zeile teurer geworden als früher, sondern die geringe Auflagenhöhe der einzelnen Zeitungen macht die Inanspruchnahme einer größeren Zahl von Zeitungen erforderlich als 1936, wenn ein befriedigender Verkaufseffekt erzielt werden soll.

Man kann sich über den Handel und seine Arbeit nur ein Urteil bilden, wenn man die Kostenlage mit in Betracht zieht. Die Strukturveränderungen und die Erhöhung gewisser Standardkosten sind zwangsläufig eingetreten, ohne daß der Kaufmann daran etwas ändern kann. Er muß sie in seine Kalkulation mit einbeziehen, und man sollte ihm alle Anerkennung aussprechen, wenn es ihm gleichwohl gelingt, sein Unternehmen weiter durch alle Fährnisse zu steuern und seine Fachkräfte, die er sich oftmals in langen Jahren selbst herangezogen hat, zu erhalten und über die gegenwärtige Notzeit zu bringen. ft.

Aufgaben unter der Aufsicht des Direktors der Vfw übertragen:

1. Die Bearbeitung von Einfuhrangelegenheiten, insbesondere die Feststellung der jeweils günstigsten Einkaufsmöglichkeiten.
2. Zuteilung der in der Verordnung zur Durchführung des Bewirtschaftungsnotgesetzes genannten Waren.

Die Leiter der Fachstellen werden von dem Direktor der Vfw nach Anhören der beteiligten Wirtschaftskreise bestellt und abberufen.

Diesen Leitern werden Fachausschüsse und Einfuhrausschüsse beigeordnet, die in geeigneten Fällen auch in einem Ausschuss zusammengefaßt werden können, wie es jetzt in der letzten Fassung heißt. Die sachliche Notwendigkeit für je einen Fach- und einen Einfuhrausschuss ergibt sich aus der Aufgabenstellung der beiden Ausschüsse. Diese werden aus Vertretern der beteiligten Wirtschaftsstufen des jeweiligen Fach- und Aufgabengebietes gebildet, die von den beteiligten Wirtschaftsorganisationen vorgeschlagen und von dem Direktor der Vfw bestellt sowie auf deren Antrag auch abberufen werden. Soweit die Keiner Wirtschaftsorganisation, angehörenden Unternehmen nicht oder nicht angemessen berücksichtigt sind, wird der Direktor der Vfw geeignete Vertreter dieser Unternehmen bestellen; sie können von ihm auch wieder abberufen werden. Ferner wird der Direktor der Vfw Vertreter der Gewerkschaften des jeweiligen Fachgebietes auf deren Vorschlag in die Ausschüsse berufen. Die Mitglieder der Ausschüsse sind ehrenamtlich tätig.

Entscheidungen der Leiter der Fachstellen können nur im Einvernehmen mit dem zuständigen Ausschuss ergehen. Zur Herstellung des Einvernehmens bedarf es, wie es ausdrücklich heißt, nicht eines einstimmigen Beschlusses des Ausschusses. Sofern ein Einvernehmen nicht erzielt werden kann, ist die Entscheidung des Direktors der Vfw einzuholen. Die Ausschüsse geben sich eine Geschäftsordnung, die der Bestätigung durch den Direktor der Vfw bedarf. In dieser kann u. a. auch vorgesehen werden, daß der Ausschuss einen ständigen Vertreter bei dem Leiter der Fachstelle einsetzt.

Die Leiter der Fachstellen haben bei der Herbeiführung des Einvernehmens mit den Ausschüssen den Schutz der Unternehmen vor mißbräuchlicher Verwendung ihrer Angaben sicherzustellen. Für die Mitglieder der Ausschüsse werden ständige Vertreter ernannt. Für das Personal der Fachstellen gelten die Bestimmungen der Verordnung gegen Bestechung und Geheimnisverrat nicht-beamteter Personen. Die Mitglieder der Ausschüsse, deren ständige Vertreter und das Personal von Fachstellen werden von dem Direktor oder einem eigens dafür bestimmten Stellvertreter auf die gewissenhafte Erfüllung ihrer Obliegenheiten durch Handschlag verpflichtet. Die Leiter der Fachstellen sind als Beauftragte des Direktors der Vfw auskunftsberechtigt und können insbesondere die zur Erfüllung ihrer Aufgaben erforderlichen statistischen Angaben anfordern und auswerten. ft.

Vorauszahlungen an den Lieferanten in den Westzonen und Währungsreform

Sind Vorauszahlungen vor der Währungsreform auf Anforderung von Lieferanten in den Westzonen geleistet und dem Lieferanten noch vor dem 21. Juni 1948 gutgeschrieben worden, dann unterliegen diese Vorauszahlungen nicht der Abwertung, denn durch ihre Leistung ist der Betrag hinsichtlich der Zahlung erfüllt worden. Der Lieferant bleibt in diesem Falle zur Lieferung ohne Recht auf Nachforderung verpflichtet. Das gleiche gilt, wenn der Lieferant eine Vorauszahlung zwar nicht verlangt, sich aber nachträglich durch widerspruchslose Bestätigung des Eingangs damit einverstanden erklärt hat. Im Zweifel muß ferner das gleiche angenommen werden, wenn aus anderen Umständen auf ein Einverständnis des Lieferanten mit der geleisteten Vorauszahlung geschlossen werden kann. Erfolgte dagegen die Leistung der Vorauszahlung unaufgefordert und so kurzfristig vor der Währungsreform, daß dem Lieferanten ein ausdrücklicher Widerspruch nicht mehr zugemutet werden konnte, so braucht der Lieferant die Vorauszahlung nur abgewertet auf $\frac{1}{10}$ gegen sich gelten zu lassen.

Unterbleibt die Lieferung, weil der Käufer von seinem gesetzlichen Rücktrittsrecht Gebrauch machte oder im beider-

seitigen Einverständnis, so hat der Lieferant den abgewerteten Betrag der Vorauszahlung zurückzuzahlen. Streitig ist neuerdings geworden, ob in diesem Falle der Lieferant schlechthin $\frac{1}{10}$ oder nur den Betrag zurückzuerstatten hat, welcher sich rechnerisch für ihn nach dem Ergänzungsgesetz zur westzonalen Währungsreform ergibt. Diese Bestimmungen haben dazu geführt, daß den Konteninhabern im Westen nicht ein volles Zehntel ihrer Bankguthaben verbleibt, denn sie durften zunächst nur über die Hälfte des Abwertungsbetrages (= 5 %) verfügen. Von den restlichen auf ein Festkonto verbuchten 5 % sind

nachträglich noch 1 % freigegeben, $\frac{1}{2}$ % in eine Anleihe umgewandelt und der Rest von $3\frac{1}{2}$ % gestrichen worden. Diese sich aus dem Ergänzungsgesetz für die westzonalen Konteninhaber ergebenden Verluste braucht sich der vorauszahlende Käufer nur anrechnen zu lassen, wenn der Lieferant den Nachweis führt, daß er die Vorauszahlung vor der Währungsreform auf ein „Anderkonto“ zugunsten des vorauszahlenden Käufers hatte gutschreiben lassen. War dies nicht der Fall, so ist der vorauszahlende Käufer berechtigt, die Zurerstattung des vollen Abwertungsbetrages von 10 % zu verlangen. ft.



INFORMATIONEN

BERLIN

25 Jahre Görler

Die Transformatorfabrik Julius Karl Görler, Berlin-Reinickendorf, konnte am 10. März d. J. auf ein 25jähriges Bestehen zurückblicken. Bei ihrer Gründung machte sie es sich zur Aufgabe, die in schneller Entwicklung begriffene Rundfunkindustrie mit hochwertigen Einzelteilen zu beliefern. Besonders die Drosselspulen und Transformatoren waren recht bald in Industrie- und Bastlerkreisen sehr beliebt.

Durch die Einführung des verlustarmen HF-Eisens „Ferrocart“ gelang es, die Eigenschaften der Spulen und Bandfilter erheblich zu verbessern. Für alle üblichen Empfängertypen konnten die notwendigen Spulensätze zur Verfügung gestellt werden.

In Bastlerkreisen erlangten die Görler-Baupläne einen besonders guten Ruf, da sie es auch dem technisch nicht sehr versierten Bastler ermöglichten, hochwertige Empfänger zu bauen.

Auf dem Gebiet des Übertragerbaues wurde durch die Einführung der Zwischenkel-Wicklung eine wesentliche Steigerung der Qualität erreicht, so daß sich für viele Fälle die Verwendung von hochpermeablen Eisensorten erübrigt.

Für die Starkstromtechnik liefert Görler Trockentransformatoren bis zu 3000 kVA und Drosselspulen.

Durch die Kriegsereignisse wurden die Betriebseinrichtungen der Firma stark mitgenommen. Trotzdem versuchte man unmittelbar nach Kriegsende, die Produktion ungeachtet der zeitbedingten Schwierigkeiten wieder aufzunehmen. Gleichzeitig wird auf allen Gebieten an einer fortlaufenden Verbesserung der Qualität gearbeitet, und es gilt heute noch mehr als früher die alte Görler-Devise: „In stetem Fortschritt“

Drei Programme im Westberliner Drahtfunk

Die ausgedehnten Stromsperrn der westlichen Sektoren Berlins zwangen RIAS dazu, häufige Wiederholungen der wichtigsten Sendungen durchzuführen, um diese den Westberliner Hörern zu den verschiedenen Zeiten der Stromabgabe zu Gehör zu bringen. Diese Wiederholungen wurden von den Hörern ohne Stromsperrn innerhalb und außerhalb Berlins übel vermerkt, so daß eine Lösung vom Wiederholungszwang geboten schien. Es wurde ein zweites RIAS-Programm, benannt „RIAS auf Draht“ zusammengestellt mit dem Ziel, möglichst vielen der Westberliner Rundfunkhörer während ihrer Stromzeiten ein in sich abgeschlossenes Programm zu bieten. Die Programmgestaltung des „RIAS auf Draht“ wurde bereits ausführlich in der Tagespresse behandelt. Die Übertragung des neuen Programmes wurde ausschließlich dem Drahtfunk zugewiesen, der damit drei Programme bietet:

RIAS auf Draht	auf 269 kHz = 1115 m
NWDR	auf 225,6 kHz = 1330 m
RIAS	auf 167 kHz = 1796 m

Bei der Planung des Programmes „RIAS auf Draht“ war bereits eine stattliche Zahl von zweifadigen und damit symmetrischen Drahtfunkanschlüssen (Df-Regelanschlüssen) vorhanden, jedoch genügte sie nicht, um ein besonderes Drahtfunkprogramm zu rechtfertigen. Durch den beschleunigten Bau dieser Df-Regelanschlüsse, die allein die hohe Übertragungsgüte und Freiheit von Störungen gewährleisten, wäre in der zur Verfügung stehenden kurzen Zeit bis zur Einführung des „RIAS auf Draht“ nicht die gewünschte Menge von Df-Anschlußmöglichkeiten zu erreichen gewesen, und es mußte improvisiert werden. Die zu Beginn des Wiederaufbaues des Df-Netzes von Berlin nach dem Kriege als Übergangslösung gedachten unsymmetrischen Df-Anschlußstellen mußten überprüft, zum Teil erneut in Betrieb genommen und vor allem durch Schaffung ähnlicher Einrichtungen vermehrt werden, was auch noch jetzt laufend geschieht. Dementsprechend gibt es neben dem Df-Regelanschluß noch einige behelfsmäßige Möglichkeiten des Anschlusses an das Df-Netz. Während die Regelanschlüsse bis in die Wohnungen verlegt werden, müssen die Anschlüsse an die behelfsmäßigen Einrichtungen von den Rf-Hörern selbst hergestellt werden. Der Erfolg der getroffenen Maßnahmen wird weitgehend davon abhängen, wieweit die Rf-Hörer von den gebotenen Möglichkeiten, gegebenenfalls mit Unterstützung der Fachkräfte des Rf-Handels, Gebrauch machen werden.

Zur Veranschaulichung sämtlicher Df-Anschlußmöglichkeiten wurde im Berliner Fernamt, Zimmer 353b, ein Unterrichtsraum eingerichtet. In diesem Unterrichtsraum wurden die in der Praxis vorkommenden hörerseitigen Df-Anschlußmöglichkeiten an den Wänden angebracht und mit Df-Energie versorgt. Die Montagen sind zur Veranschaulichung mit farbigen Skizzen von Häusern in Außenansichten und Schnitten umgeben worden. Mit Rf-Geräten verschiedener Ausführung werden die einzelnen Df-Anschlußmöglichkeiten vorgeführt und erklärt. Je nach Größe des gerade auftretenden Störpegels im Rf-Empfang tritt die Güte des Empfanges über einen Df-Regelanschluß hervor, auch sind die Empfangsunterschiede zwischen dem Regelanschluß und den einadrigen, behelfsmäßigen Df-Anschlüssen erkennbar.

Den Besuchern wird eine kurze Beschreibung sämtlicher Df-Anschlußmöglichkeiten überreicht, die in der Reihenfolge der zu betrachtenden Einrichtungen zusammengestellt wurde. Fernmündliche Auskünfte auf Fragen, die den Drahtfunk betreffen, erteilen 92 55 05 und 24 80 09 werktags von 8 bis 16 Uhr, sonntags bis 13 Uhr.

Über den Drahtfunk und die technische Ausrüstung des Drahtfunknetzes in Berlin erschienen bereits ausführliche Artikel in den FUNK-TECHNIK-Heften, Bd. 2 (1947), Heft 5 und 6. MÜS

Umtauschaktion für Rundfunkgeräte

Die Jedermann-Aktion ist für das Gebiet des Rundfunks abgesagt worden, denn die deutsche Rundfunkindustrie hat durch Herausbringen neuer billiger Geräte und durch die Produktionssteigerung das gegenwärtig Mögliche getan. Die neue Klasse der billigen Superhets zwischen DM 228,— und 310,— wird durch neue Typen stärker besetzt und bekommt einen größeren Anteil an der Gesamtproduktion. Darüber hinaus wurde durch die Initiative des Handels eine neue, umfassende Aktion in den Westzonen und Berlin gestartet, mit dem Ziel, auch weniger bemittelten Kreisen den Erwerb eines Rundfunkgerätes zu ermöglichen.

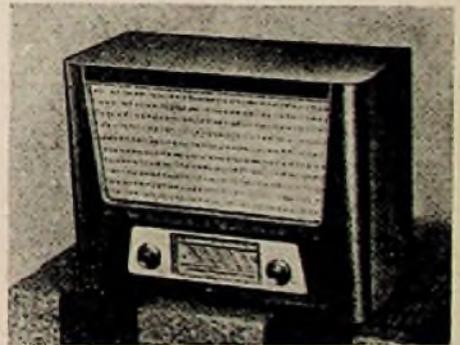
Mit Wirkung vom 20. Februar bis einschließlich 30. April werden von allen Rundfunkhändlern alte und unbrauchbare Radioempfänger beim Kauf von neuen Geräten vergütet, und zwar werden beim Einkauf von Kleinsuperhets mit einem Verkaufspreis von DM 400,— 5 % auf diesen nachgelassen, während der Nachlaß bei allen übrigen Geräten 15 % beträgt. Die eingetauschten Apparate werden der Industrie zugeführt und ausgeschlachtet, mit dem Ziel, evtl. noch brauchbare Rohmaterialien zu gewinnen.

Auf diese Weise wird es ermöglicht, Produktionskapazitäten, die bisher für die Reparaturen veraltet und doch nicht voll leistungsfähiger Geräte aufgewendet werden mußten, für die Herstellung moderner Empfänger einzusetzen. — Ein Presseauschuß der Radiowirtschaft unter dem Vorsitz von Dr. W. Hensel wird versuchen, dieser Aktion die erforderliche Publizität in der Presse und im Rundfunk zu verschaffen. K. T.

Telefunken-Rex in neuem Gewande

Der in der FUNK-TECHNIK Bd. 4 (1949), H. 3, S. 83, in der Empfängerkartei veröffentlichte Vierröhren-Sechskreisuper 8 M 64 GWK Rex der Firma Telefunken wird jetzt in äußerlich neuem Gewand unter der Bezeichnung „Rex II“ geliefert (s. Abb.). Schaltung und Leistung des Gerätes sind unverändert.

Für Gaststätten usw. stellt Telefunken das Musikgerät „Bergstraße“ her. Es stellt eine vollständige elektro-akustische Kleinzentrale dar und ermöglicht neben der Übertragung von Rundfunkdarbietungen und Schallplatten-sendungen auch direkte Mikrofonübertragungen über ein fest eingebautes Kristallmikrofon. Für die Schallplattenwiedergabe wird der bewährte Tonabnehmer TO 1002 benutzt.



Die Ausgangsleistung des Verstärkers beträgt 20 W. Das schrankartig ausgebildete Gerät enthält unter dem verschließbaren Klappdeckel die Plattenspieler und das angebaute Mikrofon. Auf der Frontplatte befinden sich die verschiedenen Regler und Umschalter, die Abstimmkala für den eingebauten Fünfkreis-Super mit drei Wellenbereichen und ein Kontroll-Lautsprecher. An dieses Gerät können die verschiedenartigsten Lautsprechersysteme, je nach Verwendungszweck und örtlichen Verhältnissen, angeschlossen werden.

Ausführliche technische Angaben sowie ein Schaltbild werden wir demnächst in der FUNK-TECHNIK veröffentlichen.

Der in FUNK-TECHNIK Bd. 4 (1949), H. 2, S. 51, in der Empfängerkartei besprochene Allstromsuper „Filius“ wird mit einem Mittel-

wellenbereich von 1616...508 kHz (186...590 m) geliefert. Damit ist auch nach dem Inkrafttreten des Kopenhagener Wellenplanes ein Empfang aller Rundfunksender möglich. Im Schaltbild (S. 52) ist der Wert des Widerstandes vom Sekundärkreis des ZF-Bandfilters nach Masse von 100 kOhm in 100 Ohm zu ändern.

UKW-Versuchssender in Hannover

Der erste UKW-Versuchssender wurde am 1. 3. 49 vom NWDR in Hannover in Betrieb genommen. Diese Versuchsstation arbeitet mit 0,1 kW im 3-m-Band und soll dazu dienen, Erfahrungen im UKW-Rundfunk zu sammeln. Außerdem ist der NWDR bemüht, alle Möglichkeiten, die der Kopenhagener Wellenplan offenläßt, auszunutzen, damit ein möglichst großer Teil der Rundfunkhörer auch nach der Einführung der Wellenumstellung weiter über den Mittelwellen-Rundfunk versorgt werden kann.

Auftragssteigerung bei Hartmann & Braun AG, Frankfurt

In der HV dieser Spezialfabrik für elektrotechnischen Bedarf wurden die rückständigen Jahresberichte für 1943 bis 1946 zur Kenntnis genommen und der Abschluß für 1947 mit einem Reingewinn von RM 0,69 Mill., um den sich der Verlustvortrag aus 1946 (1,47 Mill. RM) auf 0,77 Mill. RM vermindert, genehmigt. Von 3,632 Mill. RM waren in der HV 2,42 Mill. RM durch 25 Aktionäre vertreten. Das Vorstandsmitglied Dr. Waldemar Braun nahm Stellung zu den aktuellen Fragen der Demontage, der Restitutions und der Finanzgebahrung sowie zu den durch den Lastenausgleich aufgeworfenen Fragen und unterstrich besonders die ihrer Überwindung entgegenstehenden Schwierigkeiten. Bei der Planung des Lastenausgleichs sei bedauerlicherweise kein Unterschied zwischen der Produktionsgüterindustrie und der der Handelsgüter gemacht worden. Es sei sehr bedenklich, den investierenden Unternehmen ein Viertel ihrer Produktionsunterlagen zu entziehen, da damit der gesamten Volkswirtschaft schwerer Schaden zugefügt werde. Ein großer Teil dieser Industrie sei jahrelang ohne Ertrag geblieben, und eine Besserung ihrer Situation mache sich nur sehr langsam bemerkbar. Die nach der Währungsreform etwa 20 % betragende Stornierung der Aufträge ist später, wie berichtet wurde, wieder ausgeglichen worden. Gegenwärtig liegt ein erheblicher Auftragsbestand vor, der im laufenden Geschäftsjahr eine weitere Steigerung erfahren hat. Der Wiederaufbau der stark zerstörten Werksanlagen schreitet weiter voran. Gegenüber einer Belegschaftsstärke von 1200 gegen Ende 1947 werden zur Zeit über 1460 Mann beschäftigt.

„Emo“

In Frankfurt a. M. wurde die „Emo“ Interessengemeinschaft Elektrotechnik — Mechanik — Optik G. m. b. H. gegründet, die sich mit der technischen Beratung, Entwicklung, Reparatur und dem Vertrieb elektromedizinischer, feinmechanischer und optischer Geräte und Zubehörteile befaßt. Insbesondere sollen eigene und fremde Erfindungen auf diesen Gebieten ausgewertet werden.

Arbeitstagung der DIN-Fachnormenausschüsse

In den letzten Monaten wurden verschiedene Arbeitstagungen durchgeführt, die sich mit der Normung und den damit zusammenhängenden Fragen beschäftigten. Erwähnenswert sind vor allem die Arbeitstagung „Akkumulatoren“ in Hannover und „Elektrische Bahnen und Fahrzeuge“ in München.

Ultrakurzwellen-Rundfunk in Bayern

Ein Ultrakurzwellensender auf 90 MHz soll in Kürze in München-Freimann in Betrieb genommen werden, um dem fühlbaren Wellenmangel nach Inkrafttreten des Kopenhagener Wellenplanes zu begegnen. Insgesamt sind für die Versorgung Bayerns etwa 20...25 Sender notwendig. Weitere Sender sind u. a. vorgesehen auf der Zugspitze, im Allgäu, auf der Kampenwand, auf dem Arber und auf dem Untersberg.

Leistungsschau der württembergischen Industrie

Anlässlich der 100-Jahr-Feder der Gründung des Landesgewerbeamtes veranstaltete die württembergische Industrie eine Leistungsschau im Landesgewerbemuseum Stuttgart, auf der zum ersten Male seit 1945 auch Firmen aus Südwürttemberg (französische Besatzungszone) ausstellten.

Auf dem Gebiet der Rundfunktechnik waren zahlreiche Firmen mit bemerkenswerten Empfängerkonstruktionen vertreten. Die Firma Ludwigsburger Radiobau AG (Lurag) zeigte einen Großsuper sowie einen Musikschrank mit Drucktasten. Lennartz u. Boucke einen Großsuper mit 3 Kurzwellenbereichen, während Jungmann, Eislingen, mit einem Standardsuper im formschönen Gehäuse aufwartete.

Wega-Radio brachte eine interessante Entwicklungsreihe über den Rundfunkempfänger von 1923 bis 1948.

Meßgeräte wurden u. a. von der Firma Labor für technische Physik, Stuttgart-Möhringen (Messender-Röhrenprüfgerät), und der Firma Elektrotechnisches Laboratorium Stuttgart N (Meßbrücken, Tongeneratoren) gezeigt. Zahlreiche kleine Firmen waren mit Einzelteilen vertreten.

Graetz in Hamburg

Die bekannte Rundfunk- und Elektrofirma Graetz AG hat ihren Sitz von Berlin nach Hamburg verlegt.

Schichtwiderstände und Potentiometer

Die Steatit-Magnesia AG (STEMAG) stellt in ihrem Werk Berghausen b. Köln eine Reihe der in Industrie- und Bastlerkreisen gleichermaßen beliebten Drahtwiderstände wieder her. Die Fertigung umfaßt vorerst Schichtwiderstände 0,25...2 Watt nach DIN E 41 400, Pantohm-Drahtwiderstände nach DIN E 41 430, Potentiometer nach DIN E 41 456 und 41 457, keramische Röhrenfassungen (8- und 6polige Topffassung, Spolige Steckfassung, Octalfassung) und Trimmerkondensatoren mit Regelbereichen von 6...40 pF.

Für den Konstrukteur werden die bekannten Industrie-Mittelungen wieder herausgegeben, denen alle notwendigen Maße usw. entnommen werden können. Bis Januar 1949 erschienen die Industrie-Mittelungen Nr. 1—5.

Ohmsche Spannungsteiler

Der Selbstbau von ohmschen Spannungsteilern für die Ausgangsspannungsregelung von Meßsendern und ähnlichen HF-Meßeinrichtungen ist nur schwer möglich, da durch Streukapazitäten usw. erhebliche Frequenzabhängigkeiten auftreten. Die Firma Funktechnische Werkstätten Arthur Klemm, Olching b. München, bringt mit ihrem ohmschen Spannungsteiler Typ RT 100 M ein für diesen Zweck besonders geeignetes Bauelement heraus. Bei einem Eingangs- und Ausgangswiderstand von etwa 100 Ohm läßt sich im Frequenzbereich von 0...100 MHz eine Spannungsteilung von 1:10⁻⁵ erreichen, so daß bei einer Grundteilung von 1:2 eine kontinuierlich regelbare Ausgangsspannung von 10 μ V bis 0,5 V bei einer Eingangsspannung von 1 V entnommen werden kann. Die zu teilende Spannung wird über einen Anschluß für ein konzentrisches Kabel abgenommen. Der Spannungsteiler wird auf Wunsch mit einer auf ± 10 % reproduzierbaren Eichung geliefert.

Radiolympia 1949

Die 16. Nationale Funk-Ausstellung findet in diesem Jahr in der Zeit vom 28. September bis 8. Oktober statt.

Minerva U 700

Unter der Bezeichnung „Minerva U 700“ wird von der Firma Minerva, Wien, ein Super mit 6 gespreizten Kurzwellenbändern herausgebracht. Der Empfänger benutzt eine Zwischenfrequenz von 483 kHz und arbeitet im Kurzwellenbereich mit doppelter Überlagerung; er ist mit den Röhren 3X UCH 4, UM 4, UBL 1 und UY 1 N bestückt. Neben einer kontinuier-

lich regelbaren Tonblende im Anodenkreis der Endstufe können über einen „Tonschalter“ vier Klangqualitäten eingestellt werden für Sprache, normal, Baßanhebung und leises Spiel.

Künstlicher Glimmer

Nach unzähligen Versuchen ist es zum ersten Male gelungen, künstlichen Glimmer herzustellen, der die besten Eigenschaften des Naturproduktes aufweist. Die Synthese geschieht in USA unter Kontrolle der Kommission der nationalen Verteidigung. Das unter dem Namen „Flurin-Phlogopit“ bekannte Material läßt sich spalten, ist chemisch stabil und besitzt gute elektrische und mechanische Eigenschaften. Die Erfindung ist insofern für die USA von einschneidender Bedeutung, als sie bisher nur 15 % des Bedarfs an Glimmer im eigenen Lande fanden.

Funktelefon für die Fischerel

Das Feuerschiff „Abortay“ im Firth of Tay und die Führerkutter der Dundee Hafen-Lotsen-Gesellschaft sind mit Zwei-Weg-Funktelefon von der G. E. C. ausgerüstet worden. Die Landstation in Broughty Ferry bei Dundee benutzt einen 10-W-Transceiver, der auf 70 MHz arbeitet; die Schiffe haben ähnliche Kleingeräte.

Aussichten der Atomenergie-Anwendung

In maßgebenden britischen Fachkreisen wird wiederholt davor gewarnt, in den nächsten 10 Jahren übertriebene Hoffnungen an die Atomenergie als Kraftquelle zu knüpfen. — Neuerdings benutzt man Kernenergie zur Verbesserung der Ölgewinnung und radioaktive Atome zur Herstellung von nur 1/10000^{ten} starken Filmen für die Gummiindustrie. — Aus USA kommt die Nachricht, daß von der Westinghouse Elektrizitätsgesellschaft in Zusammenarbeit mit der Atomenergie-Kommission eine Versuchsmaschine mit Atomenergie für den Antrieb von Kriegsschiffen im Bau ist.

Britische Ausfuhr

Die britische Ausfuhr elektrotechnischer Artikel belief sich im vergangenen Jahr auf 96.250.851 £. Für die ersten 11 Monate ist das eine Zunahme von 27.606.104 £ gegenüber 1947. Diese Summe möchte man für 1949 noch erhöhen. Es ist jedoch fraglich, ob diese Ziffer überhaupt erreicht werden kann, da man viele Ausfälle in der Hersteller-Industrie befürchtet, die in ihren Anlagen überaltert und überlastet ist. Aber auch die Kraftwerke können den an sie gestellten Forderungen kaum mehr gerecht werden, da infolge Stahlmangels vor allem Kessel fehlen, von Neuanlagen ganz zu schweigen.

Kampf den Störern

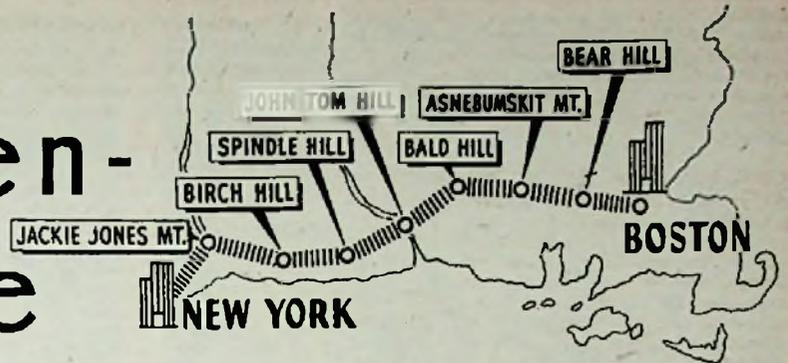
Die französische Rundfunkgesellschaft „La Radiodiffusion Française“ nimmt ihren Kampf gegen Rundfunkstörer, der durch den Krieg unterbrochen worden war, wieder auf. In Rundfunk und Presse werden die notwendigen technischen Maßnahmen für die Entstörung fortlaufend besprochen, und die Erfahrungen der Gesellschaft sollen allen Konstrukteuren und Fabrikanten für den Bau von Störschutzgeräten usw. zur Verfügung gestellt werden. Die FUNK-TECHNIK wird in Kürze in einer Reihe von Aufsätzen ebenfalls das Gebiet der Rundfunkstörungen eingehend behandeln.

Germanium-Detektor

Die Firma CIDA S. A., Lausanne, stellt unter der Bezeichnung YG 210 „Ysoton“ einen Germanium-Detektor her, der für Frequenzen bis 200 MHz verwendbar ist. Die maximale Eingangsspannung beträgt 100 V, die Eingangskapazität 2,5 pF und die Ausgangsimpedanz 500 k Ω . In Verbindung mit einem beliebigen NF-Verstärker kann er u. a. als wertvolles Hilfsmittel bei der Fehlersuche in Empfängern usw. benutzt werden. Er wird in einem 160 mm langen Metallrohr mit einem normalen 4-mm-Stecker als Tastspitze geliefert. Das Gewicht beträgt 60 g. Weitere Einzelheiten werden wir demnächst veröffentlichen.

CLAUS MÖLLER

Mikrowellen-Relaiskette



Diese Relaiskette arbeitet mit Frequenzmodulation im Bereich um 4000 MHz. Es sind für Hin- und Rückleitung je zwei voneinander unabhängige Breitbandkanäle vorgesehen, in denen der Frequenzumfang eines Schwarz-Weiß-Fernschbildes, bzw. einer entsprechenden Anzahl von Telefongesprächen im Mehrkanalsystem, übermittelt werden kann. Zwischen den beiden Städten sind, wie in der Überschrift skizziert, sieben Funkwiederholer eingesetzt, die jeweils an erhöhten Geländepunkten aufgestellt wur-

Bandbreite bei 4000 MHz hätte erzielen lassen, für die Anfangsstufen des Verstärkers im Wiederholer zu stark war. Um dennoch ein brauchbares Signal-Störspannungsverhältnis zu erreichen, war es notwendig, im einzelnen Wiederholergerät eine geringe Stufenverstärkung auf Frequenzen unter 100 MHz vorzusehen, also ein Transponierungsverfahren anzuwenden. Die Arbeitsweise eines solchen Verstärkers entspricht damit etwa derjenigen eines normalen Rundfunksuperhets. Allerdings mit den

Unterschieden, daß auf wesentlich höheren Frequenzen gearbeitet wird, und außerdem im Ausgang des Gerätes wieder eine Frequenz in der Größenordnung der Eingangsfrequenz abgegeben wird.

Für Frequenzumwandlungen im Mikrowellengebiet sind Silicon-Detektoren recht brauchbar, und Gleichrichter dieser Art werden deshalb benutzt, um die Signalfrequenz aus dem 4000-MHz-Band in eine „Zwischenfrequenz“ von etwa 65 MHz umzuwandeln. Nach der Verstärkung wird dieses „ZF-Signal“ wieder in den Mikrowellenbereich transponiert, und nach einem entsprechenden Senderverstärker weitergestrahlt. Bei der zweiten Frequenzumwandlung ist eine zusätzliche Änderung um ± 40 MHz vorgesehen, so daß die von der Wiederholerstation ausgehenden Signale 40 MHz höher oder tiefer sind als die empfangenen. Diese Maßnahme vereinfacht das gesamte Rückwirkungsproblem und kann in den einzelnen Wiederholern leicht durchgeführt werden, da ein Modulationsvorgang sowieso angewendet wird.

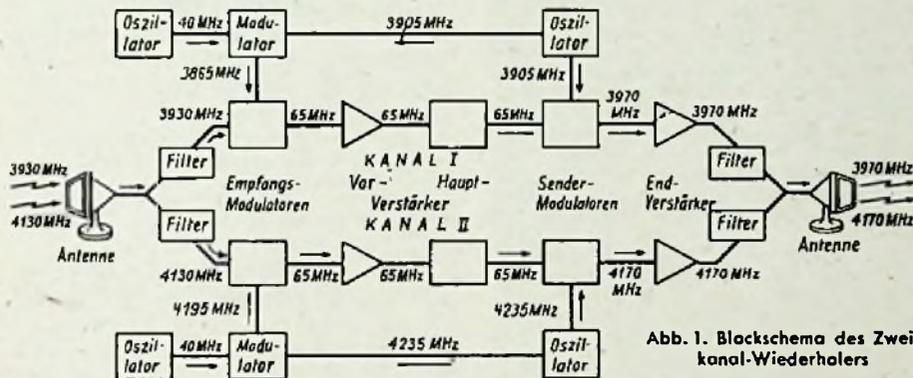


Abb. 1. Blockschema des Zweikanal-Wiederholers

den. Auf den Dächern dieser Relaisstationen befinden sich die vier sog. Linsenantennen, von denen das Titelbild dieses Heftes der FUNK-TECHNIK einen Eindruck vermittelt. Je eine Antenne ist für den Empfang bzw. die Ausstrahlung eines Doppelkanals bestimmt. Die Antennen sind durch Hohlrohrlinien mit den zugehörigen Relaisverstärkern verbunden. Im Gegensatz zu der Doppelausnutzung der Antennen ist für jeden der vier Breitbandkanäle — zwei für jede Senderichtung — ein getrennter Wiederholerverstärker aufgestellt. In jedem dieser Geräte wird eine Verstärkung von etwa 80 db erzielt. Zusammen mit den stark bündelnden Richtantennen lassen sich dann die üblichen Übertragungsverluste einschließlich etwaiger Schwunderscheinungen bis zu einer Tiefe von ca. 20 db ausgleichen.

Bei der Konstruktion der Verstärker für diese Wiederholergeräte waren einige besondere Maßnahmen zu treffen, damit in der einzelnen Relaisstation ein bestimmtes Signal- zu Störspannungsverhältnis nicht unterschritten wurde. Es zeigte sich nämlich, daß das Eigenrauschen der Spezialröhren, mit denen sich die erforderliche Verstärkung und

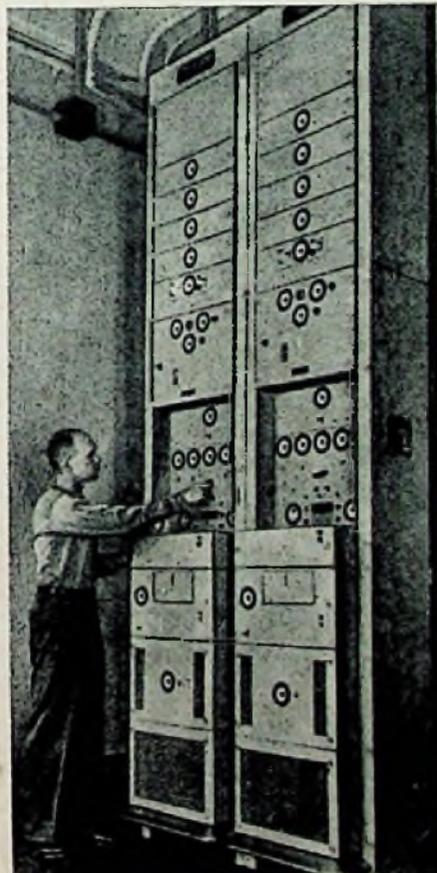


Abb. 2. Vorder- und Rückansicht der beiden nebeneinanderstehenden Relaisverstärker

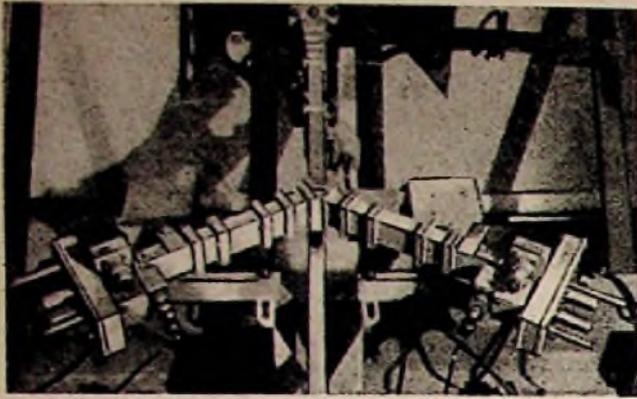


Abb. 3. Eingangswellenleiter mit den angebauten Mischstufen und Vorverstärkern

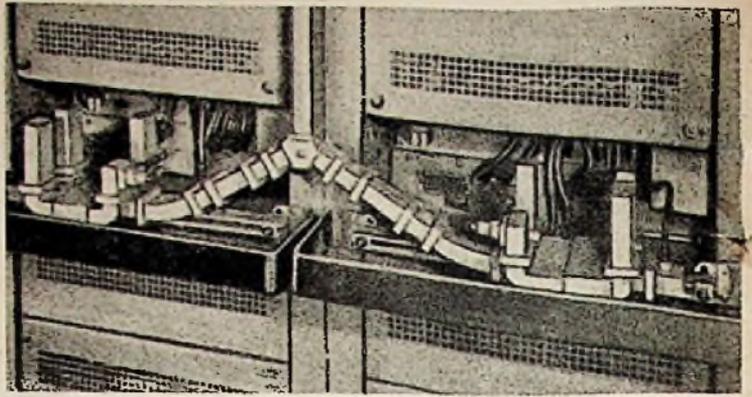


Abb. 4. Der ausgangsseitige Zweiweg-Wellenfilter. Aufnahmen aus Bell Laboratories Record

Das Blockschema des Zweikanal-Wiederholergerätes zeigt Abb. 1. Unter der vereinfachenden Annahme, daß das ankommende Signal nur aus einem Träger mit zwei Seitenbändern von etwa 4...5 MHz auf jeder Seite besteht, können die Frequenzumwandlungen im Gerät leicht übersehen werden. Die empfangenen Signale von beispielsweise 3930 und 4130 MHz kommen durch einen Hohlrohrwellenleiter zu einem Zweiweg-Wellenfilter, nachdem jeder Träger in den ihm entsprechenden Verstärkerkanal gelangt. Danach folgt eine Mischstufe, in der die „ZF“ von etwa 65 MHz hergestellt wird. Nach dem folgenden ZF-Vorverstärker ist im ZF-Hauptverstärker eine automatische Schwundregelung vorgesehen, die für eine gleichbleibende Amplitude der dem Sendermodulator zuzuführenden Signalspannung sorgt. Im Sendermodulator kommt wieder eine entsprechende Überlagerung zustande, so daß im Ausgang erneut eine Mikrowelle abgegeben wird, die jedoch — wie erwähnt — bei beiden Kanälen um 40 MHz höher liegt als der Eingangsträger. Der zum Schluß eingebaute Mikrowellen-Endverstärker liefert das Signal wieder über einen Hohlrohrleiter an die Richtantenne. Für beide Kanäle sind gemeinsame Antennen vorgesehen, wobei durch die Kombinationsfilter gegenseitige Störungen der beiden Trägerwellen nicht auftreten.

Die beiden um 40 MHz auseinander liegenden Modulationsfrequenzen werden durch einen gut stabilisierten 3905-MHz-Reflexoszillator und einen 40-MHz-Quarzgenerator hergestellt. Ersterer speist den Sendermodulator direkt, während der Eingangsmodulator die Differenzfrequenz aus beiden Generatoren über einen weiteren Modulator erhält. Da der gleiche Mikrowellengenerator für die Eingangs- und Ausgangstransponierung verwendet wird, ist der absolute Wert der Zwischenfrequenz für die ausgestrahlte Senderwelle nicht so entscheidend. Bei einer geringen Frequenzabweichung des Mikrowellengenerators ändert sich die Zwischenfrequenz um den gleichen Betrag, so daß die Abweichung, im Sendermodulator wieder aufgehoben wird. Die Frequenzstabilität des gesamten Wiederholersystems wird deshalb nur von der Stabilität des Ausgangssenders und den verschiedenen

40-MHz-Generatoren in den einzelnen Relaisstationen bestimmt. Die Frequenzen dieser Oszillatoren werden mit der gleichen Genauigkeit — etwa 0,005 % — eingehalten, wobei

jedoch auf Grund einer Frequenzvervielfachung die mögliche Änderung der absoluten Mikrowellenfrequenz etwa hundertmal so groß ist wie diejenige des 40-MHz-Quarzgenerators. Immerhin sichert diese Aufteilung der modulierenden Steuerfrequenzen eine sehr gute Stabilität des gesamten Übertragungskanal.

Abb. 2 zeigt die Vorder- und Rückansicht der beiden jeweils aneinander stehenden Relaisverstärker, die für eine Senderichtung benötigt werden. Auf beiden Seiten des einzelnen Gestells sind Luftschächte angebracht, die mit den unten erkennbaren Ventilatoren zur Luftkühlung der Geräte dienen. An der Spitze beider Gestelle ist der Eingangswellenleiter angeordnet. In Abb. 3 sind die Einzelheiten dieses Zweiweg-Hohlrohrfilters zu erkennen. Eingangsmischstufe und die entsprechenden Vorverstärker befinden sich unmittelbar an den Enden der Hohlrohrzweige. Im Gegensatz dazu ist der ausgangsseitige Wellenleiter an der Rückseite des Relaisgestelles etwa bis zum unteren Drittel herabgeführt und geht dort unmittelbar zum Mikrowellenendverstärker. Abb. 4 gibt eine Ansicht des Ausgangsfilters, in dem die beiden Mikrowellenkanäle wieder zusammengebracht werden und gemeinsam im Hohlrohr zur Antenne gelangen. Den stabilisierten Mikrowellenoszillator zeigt Abb. 5.

Im Mikrowellenendverstärker Abb. 6 werden vier Laufzeitröhren verwendet. Jede Röhre besitzt einen balgeordneten Permanentmagneten zur Bündelung des Elektronenstrahls und ist in einem Baupaket mit zwei Hohlraumresonatoren eingebaut. Diese Resonatoren werden durch Gewindebolzen abgestimmt, die in den Hohlraum hineinragen und von außen eingestellt werden können. Zur Anpassung der Ausgangsleitung können dann noch verschiedene Widerstandsbleche im Hohlraum verschoben werden. Die Anodenenden jeder Röhre ragen durch die Frontplatte in einen Luftschacht. Auch die Schwingkreiselemente, das heißt die Hohlraumresonatoren und die Kopplungsgeräte werden in dem vorderen Abdeckkasten in engen Grenzen temperaturgeregelt. Zwei gleiche Laufzeitröhren sind als Pufferverstärker im Ausgangsmodulator eingesetzt. Die einzelnen elektronisch stabilisierten

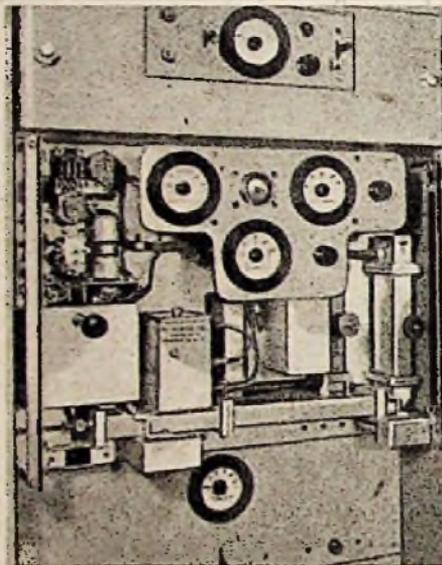


Abb. 5. Vorderansicht des stabilisierten Mikrowellengenerators. Schutzhaube abgenommen

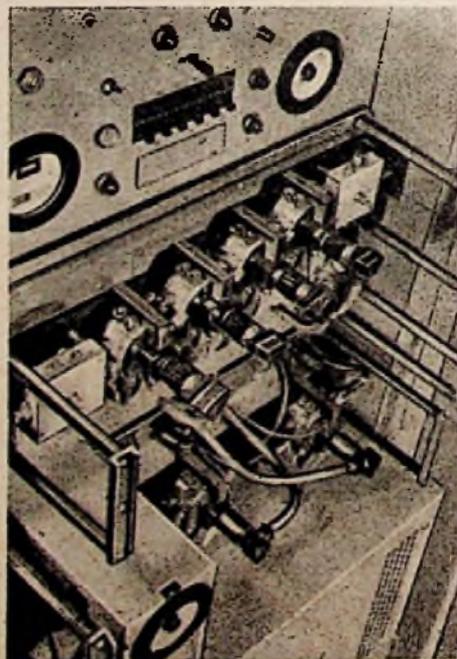


Abb. 6. Vorderansicht des Mikrowellenendverstärkers und des darunter befindlichen Pufferverstärkers mit dem Sendermodulator. Schutzhaube abgenommen

Netzgeräte, Verstärker und Modulatoren sind ebenfalls im Gestell untergebracht, so daß der Wiederholer für einen Kanal als vollständiger Bausatz mit sog. Einschüben ausgeführt ist. Für den praktischen Betrieb dieser Wiederholergeräte mußten weitgehende Sicherungsmaßnahmen getroffen werden, da die einzelnen Relaisstationen ohne ständige Wartung arbeiten sollten. Es wurde deshalb ein Einheitsgebäude für alle Relaistürme geschaffen, in dem auch die Hilfsapparaturen zum Betrieb der Station untergebracht sind. Die Schnittzeichnung Abb. 7 läßt die Raumaufteilung in dem Gebäude erkennen. Im Obergeschoß befinden sich die Verstärkergestelle, während unten die Stromversorgungsanlage und die Geräte

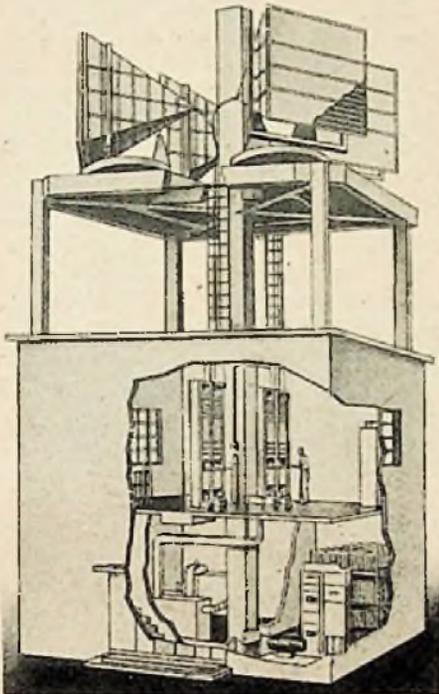


Abb. 7. Schnittzeichnung einer Relaisstation

zur Klimaregulierung untergebracht sind. Um einen Begriff von dem Ausmaß der Sicherheitsvorkehrungen zu geben, sei kurz auf die Stromversorgung der einzelnen Wiederholerstationen eingegangen: Neben einer Netzzuleitung für jedes Gebäude sind in jeder Station zwei weitere Stromquellen eingebaut. Einmal ein Batterieumformer, der ebenfalls eine Wechselspannung von 230 ... 115 V liefert, und zum anderen ein Benzinaggregat, das die gleiche Spannung erzeugt. Die Batterie wird durch ein ständiges Ladegerät immer auf Spannung gehalten. Falls die Netzleitung einmal ausfällt, sorgen automatische Schalter dafür, daß zunächst der Batterieumformer eingeschaltet wird und die Hauptschalter zur Fernleitung aufgetrennt werden. Die Batterie hat eine genügende Kapazität, um die ganze Station vier Stunden lang zu betreiben. Für eine doppelte Sicherheit sind die Kontrollgeräte jedoch so eingerichtet, daß sich beim Ausbleiben der Netzspannung über zwei Minuten das Benzin-Aggregat in Gang setzt. Wenn dieses genügend warmgelaufen ist, bewirken die Schaltgeräte wieder

eine automatische Umschaltung vom Batterieumformer auf dieses Benzinaggregat. Kommt die Netzleitung wieder, schalten sich die Hilfsaggregate von allein ab. Während dieser Schaltvorgänge sind in der Hauptzentrale an Alarmsignalen die jeweiligen Betriebszustände erkennbar. Somit ist es ohne weiteres möglich, bei irgendwelchen Störungen sofort das erforderliche Personal zur Inangsetzung des ordnungsgemäßen Betriebes auf den Weg zu bringen.

Als weiteres Beispiel für den Aufwand bei der automatischen Betriebskontrolle sei die Sicherung der Laufzeitröhren gegen momentane Überlast erwähnt. Da Überlastzustände unter anomalen Betriebsbedingungen durchaus vorkommen können, sind an den Röhren entsprechende Relais vorgesehen, welche die Hochspannung bei Gefahrenzuständen selbsttätig abschalten. Da die Wiederholerstationen jedoch ohne Wartung arbeiten, ist die Anlage so eingerichtet, daß die Hochspannung nach etwa 1 sec automatisch wieder angelegt wird. Besteht der Überlastzustand dann noch weiter, so versucht der Automat insgesamt fünfmal, unter Einhaltung des genannten Zeitabstandes, eine erneute Anschaltung. Gelingt dies nicht, so setzt er selbsttätig das ganze Gerät still und gibt ein Alarmsignal an die Hauptzentrale. — Diese beiden Beispiele zeigen wohl anschaulich, mit welchem technischen Aufwand hier ein absolut zuverlässiger Dauerbetrieb angestrebt wurde.

Die Linsenantennen sind auf dem Dach des Gebäudes — je nach den örtlichen Erfordernissen — mehr oder weniger erhöht angebracht. In Abb. 8 ist z. B. ein Stationsgebäude abgebildet, bei dem sich die Antennen unmittelbar auf dem Dach befinden. Die Verbindung der Antennen mit den entsprechenden Verstärkergestellen erfolgt durch Hohlrohrlinien, die am oberen Ende schleifenartig zu den Richtstrahlern führen. Sie gehen, wie Abb. 9 zeigt, in Hornstrahler über, mit denen die Energie zur eigentlichen dielektrischen Linsenantenne abgegeben wird. Durch den Hornstrahler sind Rückwirkungen auf die anderen Antennen weitgehend ausgeschaltet. Die Linsen bestehen aus Polystyren-Schaum-Platten, die nach Abb. 10 abwechselnd mit Kupferfolien geschichtet sind. (Über diese und andere neuere Antennenformen soll in einem gesonderten Aufsatz berichtet werden.) Die Abstrahlfläche der Antennen beträgt rund 3x3 m, wobei nur eine Bündelung der vertikal polarisierten Wellen erfolgt. Zur genauen Justierung der Antennen in Richtung der optischen Sichtlinie können sie horizontal — vertikal in geringeren Grenzen — geschwenkt werden.

Die Bearbeitung dieses Beitrages erfolgte nach Unterlagen aus den „Bell Laboratories RECORD“. Ebenfalls stammen die Abbildungen aus dem Jahrgang 1948 dieser Publikation. Einzelprobleme der Mikrowellentechnik sind im Bd. 3 (1948) der FUNK-TECHNIK, Heft 11, 12, 14, 15, 17, 19, 21, 22 erörtert worden.

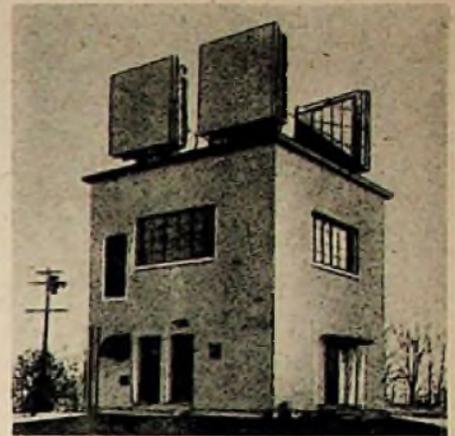


Abb. 8. Das Äußere einer Relaisstation. Die Vorderseite ist rechts, während die beiden Türen links zum Maschinen- und Heizungsraum führen

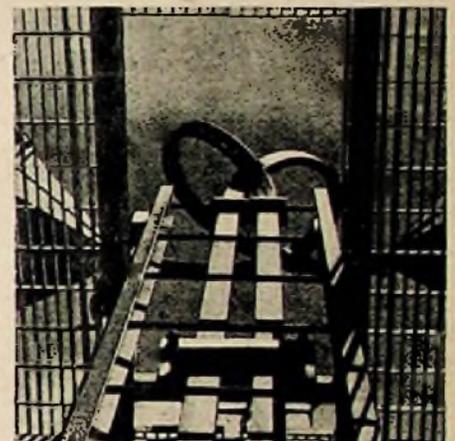


Abb. 9. Die schleifenartige Verbindung der Wellenleiter mit den Linsenantennen

Da die im vorstehenden beschriebene Relaiskette auch zur Übertragung von Fernschaltern geeignet sein soll, muß jedes Wiederholergerät ein Band von insgesamt 10 MHz Breite verarbeiten können. Innerhalb dieses Bereiches sollen die Verzerrungen möglichst klein bleiben, damit die Detailschärfe der Bilder erhalten bleibt. Ohne Kompensatoren erreicht die Laufzeitverzerrung in den einzelnen Verstärkern an den Rändern des 10-MHz-Bandes etwa einen Wert von 25 μsec . Die eingebauten Breitbandkompensatoren vermindern dann die in der ganzen Kette auftretenden Verzerrungen etwa um den Faktor 10. Daneben sind die Amplitudenänderungen in einer Relaisstation über das ganze Band kleiner als 0,1 db.



Abb. 10. Die Linsenantennen werden durch abwechselnd geschichtete Kupferfolien und Polystyren-Platten hergestellt

FERNSEHEN 1949

VON KARL TETZNER

I. Europa

Im Gegensatz zu den USA sind die europäischen Staaten auf Grund ihrer nationalen und kulturellen Differenziertheit im Streben nach Vereinheitlichung des Fernsehens und gemeinsamer Entwicklungsarbeit sehr gehemmt. Wir stehen daher vor der Tatsache, daß jedes europäische Land, das die Fernsehentwicklung pflegt, eine eigene Übertragungsnorm*) entwickelt hat und diese nicht nur verteidigt, sondern auch zu exportieren versucht.

Die Zeilenzahl ist nicht entscheidend!

Es hat sich überall eingebürgert, die Güte eines Fernsehsystems bzw., genauer gesagt, die Qualität seiner Bildwiedergabe, nach der Anzahl der Zeilen pro Bild zu beurteilen. Man pflegt also zu sagen, daß ein Fernsehbild mit 625 Zeilen notwendigerweise schärfere und damit „bessere“ Bilder als ein System mit nur 405 Zeilen liefern muß. Das ist nur bedingt richtig. Die Anzahl der Zeilen sagt lediglich etwas über die Bildschärfe (Bildauflösung) in vertikaler Richtung aus und noch nichts über die Auflösung längs der Zeile, in horizontaler Richtung. Beide zusammen erst ergeben einen Maßstab für die Gesamtschärfe des Bildes und sind verantwortlich für die hochfrequente Bandbreite, die ein Fernsehsystem bei seiner Übertragung per Kabel oder auf drahtlosem Wege erfordert.

Dagegen ist die Zeilenzahl maßgebend dafür, ob der Bildraster den Fernsehbetreiber stört oder nicht. Man ist in den meisten Ländern zu der Auffassung gelangt, daß der Abstand zwischen Beschauer und Fernseh-Bildschirm das Vier- bis Sechsfache der Bildhöhe betragen soll. Hält man diese Bedingung ein, dann reichen 405 Zeilen gerade aus.

Hinsichtlich der Flimmerfreiheit hat die Einführung des Zeilensprungverfahrens alle billigerweise zu stellenden Ansprüche erfüllt, so daß man in Europa

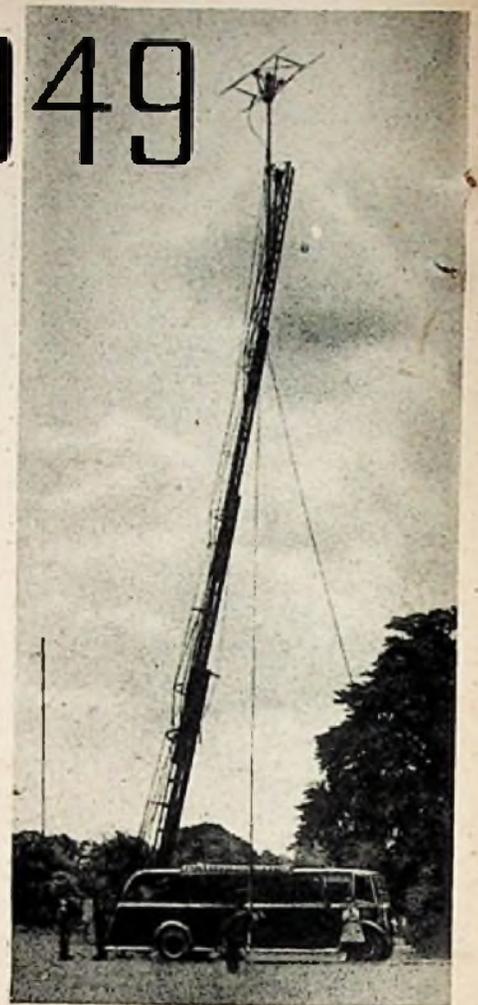
einhellig 50 Teilbilder pro Sekunde jeweils mit der halben Zeilenzahl überträgt.

Das eben Gesagte könnte zu dem Schluß verleiten, daß es leicht sein muß, eine gemeinsame europäische Norm zu entwickeln, deren Vorteil sich beim Programmaustausch von Land zu Land und beim Verkauf von Fernsehgeräten innerhalb unseres Kontinents erweisen würde. Leider trifft auf diesem Gebiet eine Reihe historischer, ökonomischer und physiologischer Faktoren zusammen, die zu großen Unterschieden in der Auffassung führen. Aus der Fülle der Differenzen sei nur auf folgendes verwiesen: In Frankreich gilt ein Fernsehbild erst dann als vollkommen, wenn seine Zeilenstruktur auch beim Betrachten von Einzelheiten in anormal geringer Entfernung nicht mehr sichtbar ist. Ergebnis: Übergang zum 819-Zeilenbild nach De Franc und Erörterungen um das 1000-Zeilenbild nach R. Barthélémy.

In England ist man geneigt, den oben genannten Mindestabstand vom Fernseh-Bildschirm einzuhalten und weist der Fernsehregie im Sender die Aufgabe zu, besonders interessierende Details durch Großaufnahme herauszustellen. Ergebnis: das 405-Zeilenbild nach dem System Marconi-EMI wird nicht zuletzt infolge seiner ausreichenden horizontalen Auflösung als befriedigend empfunden.

Die hochfrequente Bandbreite als wichtigster Faktor

Die elektronischen Aufnahmegeräte und Wiedergabeeinrichtungen erlauben heute, die Zeilenzahl bis etwa 1000 pro Bild zu steigern, und unsere oben gegebene Darstellung dürfte erkennen lassen, daß eine Erhöhung der Zeilenzahl manche Vorteile mit sich bringt, besonders dann, wenn man die horizontale Bildauflösung im gleichen Verhältnis steigern könnte. Leider setzt die gleichzeitig rapide anwachsende hochfrequente Bandbreite dieser Bemühung rasch ein Ende, und die Wahl der „richtigen“ Norm ist



Übertragungswagen für Fernsehreportagen mit ausziehbarer Antenne

schließlich das Ergebnis eines wohl zu überlegenden Kompromisses, über den man natürlich recht geteilter Meinung sein kann.

Wie sich die Verhältnisse einstellen, soll nachstehendes zeigen:

a) Vergrößerung der Bandbreite durch Erhöhung der Zeilenzahl ohne Veränderung der Schärfe quer zum Bild:

Als Beispiel diene die englische Norm mit 405 Zeilen, die bei der übertragenen Bildpunktzahl eine höchste Modulationsfrequenz für das Bildsignal von 2,7 Megahertz (genau 2,735 MHz) ergibt. Vergrößern wir die Zeilenzahl auf 525 ohne gleichzeitige Verbesserung der Schärfe längs der Zeilen, so erhöht sich die HF-Bandbreite auf

$$\frac{525}{405} \cdot 2,7 = \text{ca. } 3,5 \text{ MHz}$$

b) do., jedoch Verbesserung der Querschärfe im gleichen Verhältnis:

Es dürfte einleuchten, daß die Erhöhung der Zeilenzahl eines Bildes ohne gleichzeitige Vergrößerung der Zahl der Bildpunkte einer Zeile nur einen Teilerfolg für den Bildeindruck bringt. Versucht man aber die maximale Verbesserung, beispielsweise durch Verdopplung der Zeilenzahl (von 405 auf 811) unter gleichzeitiger Verdopplung der Bildpunkte pro Zeile zu erreichen, so vergrößert sich die erforderliche Bandbreite

*) s. FUNK-TECHNIK Bd. 4 (1949), H. 4, S. 95.

	England	Frankreich		Holand	Deutschland		U. S. A.
		alt	neu		alt (bis 1943)	neu NWDR Hamburg	
Zeilenzahl	405	450	819	587	441	625	525
Bildzahl pro Sekunde (Zeilensprungverfahren)	25	25	25	25	25	25	30
Höchste Modulationsfrequenz	2,75 MHz	3,89 MHz	10 MHz	4 MHz	2,92 MHz	6 MHz	4 MHz
Seitenverhältnis des Bildes	4 : 3	6 : 4	4 : 3	6 : 5	6 : 5	6 : 5	4 : 3
Polarität der Bildmodulation	positiv	positiv	positiv	negativ	negativ	negativ	negativ
Modulation des Tonsenders	AM	AM	AM	AM/FM	AM	FM	FM

für die Übertragung des Bildinhalts um den Faktor 2² und erreicht den Wert von 10,8 MHz. Bei der drahtlosen Übertragung mit nur einem Seitenband erhöht sich dieser nochmals um 1 MHz, während bei Aussendung mit beiden Seitenbändern das Doppelte (etwa 22 MHz) zu übertragen ist!

Die Bandbreite ist in Wahrheit der beherrschende Faktor, der bei allen Überlegungen hinsichtlich Qualität und Wirtschaftlichkeit eines Systems an erster Stelle stehen muß. Etwas überspitzt darf man formulieren: nachdem die Bandbreite festgelegt ist, bleibt der Technik die sekundäre Aufgabe überlassen, Zeilenzahl, Seitenverhältnisse des Bildes, Synchronisierimpulse usw. zu bestimmen (soweit diese Einzelheiten nicht längst historisch bedingt sind). Es wird nunmehr klargeworden sein, warum a) das Bild mit weniger Zeilen nicht unbedingt das schlechtere sein muß, b) warum man die Zahl der Zeilen nicht willkürlich erhöhen kann. Als Überblick soll die Tabelle auf S. 130 die gegenwärtig in Europa und den USA verwendeten Normen wiedergeben.

Wenn wir vom Einfluß der gestelgerten HF-Bandbreite auf den Sender absehen wollen (z. B. Zwang zum Übergang auf höhere Trägerfrequenz), so wirkt sich die Bandbreite vorzugsweise auf die Herstellungskosten der Empfänger aus und auf die Möglichkeit, Fernsehprogramme über vorhandene Verbindungslinien innerhalb unseres Kontinentes auszusenden.

A) Empfänger: Moderne Fernsehempfänger besitzen im Bildteil meist fünf Verstärkerstufen und erzielen eine Gesamtverstärkung von 90 db. Jede Stufe liefert also im Durchschnitt 18 db. Diese Angaben gelten für die englische Norm mit 405 Zeilen (= 2,7 MHz Bandbreite). Erhöht man beispielsweise die Bandbreite auf 525 Zeilen bei entsprechender Verbesserung der horizontalen Schärfe des Bildes, so sinkt die Verstärkung pro Stufe infolge der größeren Bandbreite auf 13,5 db. Will man den alten Wert von 90 db für Verstärkung über alles wieder erreichen, so muß die Zahl der Stufen auf sieben erhöht werden.

Weitere Schwierigkeiten bei der Vergrößerung der Zeilenzahl ergeben sich auf Grund der heute gebräuchlichen Methode, die Hochspannung für die Bildröhre durch die Rücklaufspannung in der Zeilen-Ablenkspule der Bildröhre zu gewinnen.

Alle diese Schwierigkeiten sind konstruktiv zu überwinden, verlangen aber erhöhten Aufwand und somit höhere Herstellungskosten.

B) Übertragungslinien: Zur Übertragung der Bildsignale vom Fernsehstudio zum Sender werden heute meist Breitbandkabel verschiedener Konstruktion benutzt. Solange die Entfernung nur wenige Kilometer beträgt, ist das Verlegen solcher Kabel kein besonderes finanzielles Problem. Denkt

man jedoch an das Ziel der europäischen Fernsehentwicklung, d. h. an die Verbindung aller europäischen Fernsehsender zu Zwecken des ungehinderten Programmaustausches, so wachsen die Kosten rapide an.

Mit Eigenkabel ist eine Rentabilität völlig ausgeschlossen, so daß die Fernsehprogramme höchstens über die bereits verlegten bzw. geplanten westeuropäischen Breitbandkabel für Telefonzwecke geleitet werden können. Entsprechende Kabel sollen in zwei Klassen ausgelegt werden: a) für 2,788 MHz und b) für 4,028 MHz Bandbreite. Einige Kabel der Kategorie a) liegen bereits zwischen Paris—Cannes bzw. Lyon und Paris—Basel. Wiederum erkennt man, daß die höchste Modulationsfrequenz für den Bildinhalt nicht zu hoch getrieben werden darf, damit vorhandene, bzw. zu erwartende Kabelnlinien benutzt werden können. Anderenfalls bleibt nichts weiter übrig, als Mikrowellen-Richtstrahlverbindungen¹⁾ aufzubauen, bei denen die zu übertragende Bandbreite keine besondere Rolle spielt.

C) Farbenfernsehen: Ohne Zweifel wird die Entwicklung dem Fernsehen in natürlichen Farben zustreben. Soweit man es heute bereits überblicken kann, dürfte die beste Methode darin liegen, das farbige Fernsehbild durch drei gleichzeitig übertragene monochromatische Bilder (rot-grün-blau) zusammensetzen. Hierzu wird eine ungefähr dreifache Bandbreite gegenüber einem gleichwertigen Schwarz-Weiß-Bild erforderlich sein. Sofern man sich nicht heute auf eine allzu hohe Bandbreite festlegt, ergibt sich die Möglichkeit, späterhin das Farbenfernsehen mit der gleichen Zeilenzahl durchzuführen. In diesem Fall kann der Besitzer eines Fernsehempfängers für Schwarz-Weiß-Bilder ihn auch nach der Einführung des Farbenfernsehens benutzen, indem er lediglich eines der drei ausgestrahlten Signale empfängt und als schwarzweißes Bild wiedergibt (Vorschlag der RCA). Auf jeden Fall aber wird die Gesamtbandbreite dreimal so hoch wie heute sein.

Die vorstehenden Ausführungen lassen erkennen, wie sorgfältig beim Aufbau eines neuen Fernsehsystems alle Faktoren zu berücksichtigen sind. Andererseits bilden historische Überlieferungen („historisch“ ist natürlich nur im Sinne der recht kurzen Geschichte des Fernsehens zu verstehen) erhebliche Hypothesen, wie das englische Beispiel lehrt. Als man in London den Fernsehbetrieb 1946 nach siebenjähriger, durch den Krieg verursachter Unterbrechung wieder aufnahm, geschah es senderseitig mit jenen Geräten, die man 1939 bombensicher verpackt hatte. Man hielt also am 405-Zeilenbild fest und verbesserte es durch das Einführen empfindlicherer und genauer zeichnender Bildkameras, sowie durch Umkonstruktion der Verstärker- und Sendereinrichtungen gegenüber 1939 hinsichtlich Bild-

schärfe und Kontrastwirkung. Inzwischen haben sich nun mehr als 70 000 Londoner entschlossen, einen Fernsehempfänger zu kaufen, der für die genannte Übertragungsnorm konstruiert wurde. Der englische Fernsehdienst ist jetzt in der etwas unangenehmen Lage beweisen zu müssen, daß sein Bild mit nur 405 Zeilen doch das beste ist und von keinem System in der Welt übertroffen wird. Ein Wechsel zum höherzelligen Bild würde umfangreiche Umbauten an allen verkauften Geräten verlangen, deshalb wird England nun die nächsten fünf Jahre an seinem System festhalten, wie der Generalpostmeister kürzlich bekanntgab, obgleich die Technik inzwischen bewiesen hat, daß unter Berücksichtigung aller oben genannten Faktoren hinsichtlich Bandbreite und Zeilenzahl der richtige Kompromiß beim Bild mit etwa 567 ... 625 Zeilen liegen dürfte.

Kosten des Fernseh-Programmbetriebes

Ganz abgesehen von den Beträgen, die für den Aufbau von Fernsehsendern einschließlich Studiogebäuden und Verbindungslinien aufgewendet werden müssen, erfordert der laufende Programmbetrieb viel höhere Summen als beim akustischen Rundfunk. Kulissen, Requisiten, Beleuchtung und nicht zuletzt die Künstler, die im Kostüm spielen und ihre Rollen auswendig lernen müssen — alles das treibt die Kosten etwa für eine Theateraufführung im Fernsehsender gegenüber einem vergleichbaren Hörspiel auf das Sieben- bis Zehnfache. Will man eine Fernsehsendung „konservieren“, so muß man sie filmen — was sehr viel teurer ist, als eine akustische Sendung „auf Band zu nehmen“. Hinzu kommen die viel höheren Beträge, die der laufende Studiobetrieb gegenüber dem akustischen Rundfunk erfordert.

So bilden die Elektronen-Kameras einen beachtenswerten Kostenpunkt. Die Lebensdauer der Bildaufnahme-Röhren schwankt beträchtlich, nach englischen Angaben versagen einige bereits nach 20 Betriebsstunden, während andere 400 Stunden hindurch benutzt werden können. Die BBC mietet daher diese Röhren von den Herstellern für 2 £ 10 s pro Stunde. Eine komplette Aufnahme-kamera kostet in England etwa 17 000 engl. Pfund, während in den USA die Radio Corporation of America eine Aufnahmeeinheit, bestehend aus zwei Kameras und einem Kontrollpult für \$ 26 000.— anbietet. In Frankreich muß eine Röhre für die „Eriscopes-Kamera“ gegenwärtig mit ffr. 250 000.— bezahlt werden, ihre durchschnittliche Lebensdauer wird mit 800 Stunden angegeben. Der Fernseh-Programmbetrieb ist bisher in allen Ländern ein Verlustbetrieb erster Ordnung. In England untersteht der „Television Service“ der British Broadcasting Corporation (BBC) und wird von ihr unterhalten. Für 1948 wurde der Fernsehdienst mit 1 Mill. engl.

(Fortsetzung auf S. 147)

1) s. Beitrag auf Seite 127.

DER WEG EINER RUNDFUNKSENDUNG,

(Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 4 (1949), S. 99)

Der Weg der Sendung im Funkhaus

Der Weg der Sendung im Funkhaus soll nachstehend nur im Prinzip beschrieben werden, ohne dabei Einzelheiten zu erwähnen, die je nach den örtlichen Verhältnissen sehr verschieden sein können.

Das Funkhaus hat für die verschiedenen Sendungen entsprechende Aufnahme-räume (Studios) mit dazugehörigen Reglezzellen. Diese Reglezzellen sind schalldicht von den Aufnahme Räumen abgetrennt und dienen zur Überwachung und Aussteuerung der Sendungen. Große doppelte Glasfenster gestatten den Einblick in die Aufnahme Räume.

Die Aufnahme der Sendungen erfolgt meistens mit Kondensator- oder dynamischen Mikrofonen. Ein Kondensator-mikrofon hat bei einem vernachlässigbaren Klirrfaktor einen fast geradlinigen Frequenzgang und kann infolge seiner massearmen Membran (Eigenschwingung etwa 20 000 Hz) einwandfrei 30 bis 10 000 Hz übertragen. Da seine Spannungsabgabe nur sehr gering ist, wird es vielfach mit einem einstufigen Vorverstärker räumlich zusammengebaut. Auch die Aufnahmeeigenschaften eines dynamischen Mikrofons sind hochwertig. Man kann bei diesen Mikrofonen mit einer Spannungsabgabe von etwa 0,1 mV/μbar rechnen.

Die Mikrofonspannung wird an einen Regler des Reglepultes geführt. Sind im Aufnahme Raum mehrere Mikrofone eingeschaltet (z. B. bei größeren Sendungen und Orchesteraufnahmen), so wird jedem Mikrofon ein besonderer Regler zugeordnet. Die Ausgänge aller Regler liegen dann noch an einem gemeinsamen Regler. Aufgabe des Toningenieurs in der Reglezzelle ist es nun u. a., die Mikrofone im richtigen Augenblick einzuschalten und an den Reglern auszusteuern. Er überwacht die Sendung erstens optisch mit einem Pegelzeiger, der seine Spannung von dem Ausgang des Hauptverstärkers erhält, und zweitens akustisch mit einem hochwertigen Lautsprecher, dessen Speisung ebenfalls vom Hauptverstärker aus erfolgt. Ferner werden in der Reglezzelle Lichtsignale für die Mikrofone des Aufnahme Raumes und für die Verbindung zum Kontroll- und zum Ansageraum geschaltet.

Im zentralen System des Funkhausaufbaues gelangt die Sendung über ein gut geschirmtes Kabel (zum Schutz gegen Stör- und Fremdspannungen) auf ein Klinkenfeld im Kontrollraum. Alle Regleräume sind so mit dem Kontrollraum verbunden. Auch viele Übertragungsleitungen und Kommandoleitungen für den Innen- und Außenverkehr liegen dort auf Klinken. Hier erfolgt nun die

Verbindung zum Hauptverstärker, der die schwache Eingangsspannung soweit verstärkt, daß die Spannungsspitzen 1,55 Volt (0,7 N) nicht überschreiten. Der Hauptverstärker hat einen niederohmigen Ausgang, wodurch Überanpassung, und somit ein kleiner Klirrfaktor erreicht wird. Dann kommt die Sendung auf einen Zusatzverstärker (Verstärkungsziffer 0 N) mit hochohmigem Eingang, so daß keine Verzerrungen durch die Anschaltung auftreten und Rückwirkungen von Belastungsschwankungen auf den Hauptverstärker vermieden werden. Bevor die Sendung das Funkhaus verläßt, kann sie evtl. noch über einen Amplitudenbegrenzer laufen, der Spannungsspitzen über 1,55 Volt abschneidet.

gen regelt man hier. Ebenfalls erfolgen an dieser Stelle die Einblendungen des Pausen- und Zeitzeichens. Ferner gehören noch zu den Einrichtungen des Reglepultes Aussteuerungsmesser, Abhör-lautsprecher, Kontrollempfänger, Regler und Signaleinrichtungen.

Der Weg der Sendung im Rundfunkverstärkeramt

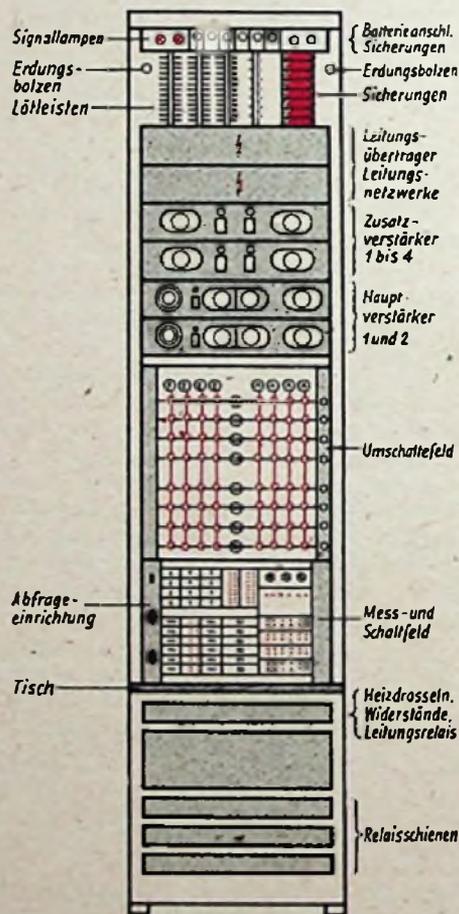
Die meisten Rundfunkverstärkerämter in Deutschland sind Verzweigungsämter des Rundfunkleistungsverstärkersystems 34 (Abk.: VRL 34). Nur ganz wenige Ämter sind noch nach dem alten System 29 aufgebaut. Auch die Ausführung des Systems 34 als Zwischenamt ohne Verzweigungsmöglichkeit findet man nicht mehr oft. Es wird deshalb im folgenden nur das Verzweigungsamt 34 betrachtet.

Die Rundfunkverstärkerämter liegen fast immer örtlich mit den Fernsprecherverstärkerämtern zusammen. Die Rundfunkleistungsverstärker mit den dazugehörigen technischen Einrichtungen haben Gestellform. An jedes Verstärker-gestell können 4 Leitungen gelegt werden für Betrieb in beiden Richtungen. Bei Auftrennung der Systeme lassen sich bis zu 8 Leitungen anschließen, die jedoch dann nur in einer Richtung betriebsfähig sind (max. 4 ankommend und 4 abgehend). Größere Ämter haben je nach Anzahl der Leitungen entsprechend viele Gestelle. Die Stromversorgung erfolgt über die Amtsbatterien. Diese Netzunabhängigkeit erhöht die Betriebssicherheit.

Die Verstärker-gestelle des Verzweigungsamtes enthalten außer den Haupt- und Zusatzverstärkern (je Gestell 2 Haupt- und 4 Zusatzverstärker) weitere für die Übertragung, Umschaltung und Messung wichtiger Einzelteile. Den Aufbau eines Gestells zeigt die nebenstehende Abbildung. Die Leistungs-entzerrer sind in besonderen Gestellen untergebracht.

Jede Leitung gelangt zunächst auf einen hochspannungssicheren Leitungsübertrager, der den komplexen Scheinwiderstand der Leitung an den realen Eingangsscheinwiderstand des Verstärkers (316 Ohm) anpaßt. An die Leitungssseite des Übertragers ist ein Leitungsnetzwerk geschaltet, das auftretende Reflexionen auf ein Minimum herabsetzt. Ist die Leitung abgehend zum Senden geschaltet, so wird dieses Netzwerk zur Vermeidung frequenzabhängiger Ausgangsspannungsänderungen durch einen Quecksilberkontakt kurzgeschlossen. Bei den Ortsleitungen zum Sender, die dauernd in einer Richtung betrieben werden, wird dieses Netzwerk meistens überbrückt oder ganz fortgelassen.

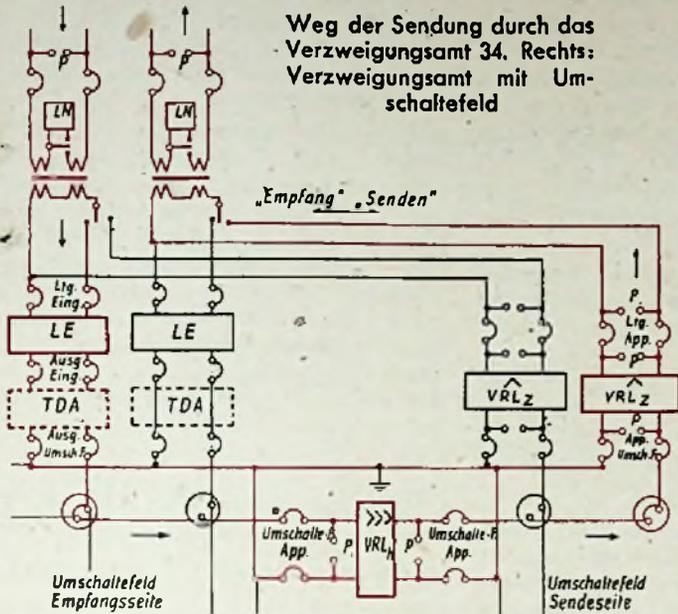
Verzweigungsamts-gestell 34



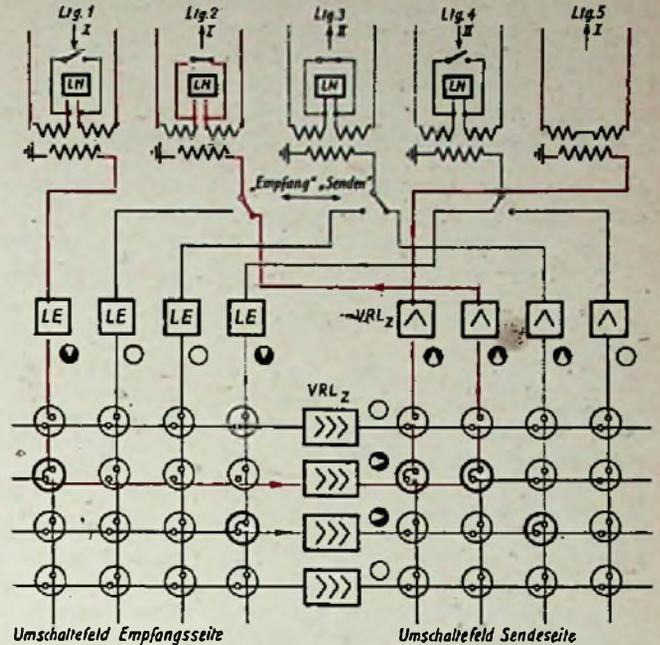
Im dezentralen System leitet man die Sendung bereits im Regieraum auf einen Hauptverstärker. Sie gelangt dann im allgemeinen über den Kontrollraum an das zum Rundfunkverstärkeramt abgehende Kabel.

Am Reglepult des Kontrollraumes wird der Ablauf des gesamten Tagesprogramms geregelt und überwacht. Auch Sendungen, die von auswärts kommen, und Magnetofon- und Plattenabspielun-

Weg der Sendung durch das Verzweigungsamt 34. Rechts: Verzweigungsamt mit Umschaltfeld



- ⊗ Trennstellen
- ⊖ Pegelbuchsen
- LN Leitungsnzwerk
- LE Leitungsentzerrer
- TDA Temperatur-Dämpfungsausgleich (z.Zt. nicht eingebaut)
- VRL_h Hauptverstärker
- VRL_z Zusatzverstärker



- Umschaltfeld Empfangsseite
- Umschaltfeld Sendeseite
- Lig. 1 starr für ankommende Sendungen, Lig. 5 starr für abgehende Sendungen geschaltet, dann LN überbrückt oder fortgelassen.
- I Sendung in Lig. 1 ankommend, in Lig. 2 und 5 abgehend geschaltet
- II Sendung in Lig. 4 ankommend, in Lig. 3 abgehend geschaltet

Auf der Verstärkerseite des Übertragers liegt ein Quecksilberkontakt, der die Schaltung von „Senden“ auf „Empfang“ bewirkt. Dieser Kontakt fällt durch das Stecken der Verbindungsstecker am Umschaltfeld selbsttätig in die gewünschte Lage. Den Weg der Sendung durch das Verstärkeramt ist aus obigem Schema ersichtlich.

Im Umschaltfeld ist nur eine Ader durchgehend geführt, während die zweite Ader durch die gemeinsame Erde gebildet wird. Der Vorteil besteht in einer einfachen Leitungsführung, während fehlerhafte Erden bei dieser Schaltung leicht Übersprechen entstehen lassen. Die Verstärkerstelle sollen nur von einem gemeinsamen Punkt aus geerdet werden.

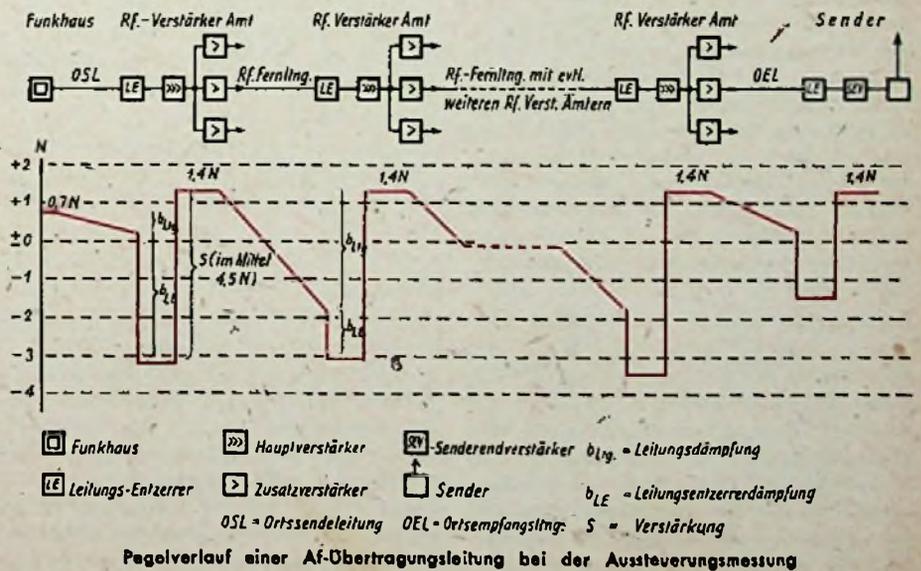
Liegt der Umschaltkontakt auf Empfang, so führt der Weg zunächst zum Leitungsentzerrer in einem besonderen Gestell. Der Entzerrer ist unsymmetrisch gegen Erde aufgebaut und gleicht die Dämpfung des vorhergehenden Leitungsabschnittes dem geradlinigen Verstärkungsverlauf an. Bei einwandfreier Entzerrung soll also auf den Verstärkereingang eine frequenzunabhängige Spannung gelangen.

Hinter dem Leitungsentzerrer ist im Verstärkergestell zum Ausgleich von temperaturabhängigen Verzerrungen auf den Leitungen die Einschaltung eines Temperaturdämpfungsausgleichs (TDA) vorgesehen.

Die entzerrte Leitung gelangt über das Umschaltfeld zu dem Hauptverstärker (VRL_h). Das sehr übersichtliche Umschaltfeld ist als Vielfachfeld an allen Verstärkergestellen ausgeführt und in ein Sende- und ein Empfangsfeld aufgeteilt (Kreuz-Schienen-Verteller). In der Abbildung oben rechts ist das Prinzip eines Verzweigungsamtes mit diesem Umschaltfeld dargestellt. Die Eingänge

zu den Hauptverstärkern liegen links an den waagerechten Buchsenreihen, die Ausgänge rechts. Es sind 8 waagerechte Reihen für 8 Hauptverstärker vorhanden, die durch Einführen eines Steckers wahlweise betrieben werden können. Hat ein großes Amt mehr als 8 Hauptverstärker, so müssen die weiteren Hauptverstärker bei Bedarf über Schnüre geschaltet werden. Die Leitungen von den Entzerrern enden auf den senkrechten Buchsen der linken Seite (Empfangsfeld). Die senkrechten Buchsenreihen des rechten Feldes (Sendefeld) führen zu den 4 Zusatzverstärkern (VRL_z). Durch Einführen der besonderen Stecker in die Buchsen erfolgt automatisch die Zusammenschaltung der Leitungen mit den entsprechenden Verstärkern. Es werden dann selbsttätig die Leitungen auf „Senden“ oder „Empfang“ geschaltet, die Leitungsnzwerke beim Senden kurzgeschlossen, die Ver-

stärker gezündet und die Art der Schaltung durch aufleuchtende Lampen im Schaltfeld gekennzeichnet. Durch einen langen Stift an dem Schaltstecker wird eine mechanische Verriegelungseinrichtung betätigt, die eine Doppelbelegung von Verstärkern oder Leitungen verhindert. Sperrmagnete übertragen diese Verriegelung auch auf mehrere Gestelle. Der Hauptverstärker hat drei Stufen mit RC-Kopplung und ist mit 3 technischen Röhren (2 Ba- und 1 Da-Röhre) bestückt. Die maximale Verstärkung beträgt 5 N und kann am Verstärkereingang mit einem Regelwiderstand in 11 Stufen zu je 0,1 N eingestellt werden. Ferner läßt sich noch durch Umlöten an einem Spannungsteller hinter der ersten Röhre die Verstärkung in 2 Stufen zu je 1 N regulieren. Die Grundverstärkungsstufe hat einen fast geradlinigen Verlauf von 30 ... 10 000 Hz mit Abweichung von ±0,1 N bei den Eckfrequenzen. Der Eingangsschein-



Pegelverlauf einer Af-Übertragungsleitung bei der Aussteuerungsmessung

widerstand ist für den ganzen Übertragungsbereich nahezu konstant 316 Ohm, während sein Ausgangsscheinwiderstand etwa 25 Ohm beträgt. Durch diese Überanpassung wird die durch die gekrümmte Röhrenkennlinie hervorgerufene nicht-lineare Verzerrung stark vermindert und somit der Klirrfaktor sehr klein gemacht (etwa 2%). Ein weiterer Vorteil der Überanpassung besteht darin, daß bei Anschaltung von Leitungen mit unterschiedlichen Wellenwiderständen die Verschiedenheit der Reflexionen keine Rolle spielt.

Der Zusatzverstärker (VRL₂) ist wie die Endstufe des Hauptverstärkers aufgebaut und hat ebenfalls einen niederohmigen Ausgang. Es gelten also auch die Eigenschaften der Überanpassung für den Zusatzverstärker. Sein Eingang dagegen ist hochohmig (größer als 5000 Ohm), wodurch eine Anschaltung mehrerer Zusatzverstärker an einen Hauptverstärker ohne dessen Verstärkungsänderung möglich wird. Die Verstärkungsziffer beträgt für alle Frequenzen 0 Neper.

Der Weg der Sendung hat im Rundfunkverstärkeramt folgenden Verlauf:

Leitungsübertrager der ankommenden Leitung mit eingeschaltetem Leitungsznetzwerk — Leitungszentzerrer — Umschaltefeld Empfangsseite — Hauptverstärker — Umschaltefeld Sendeseite — Zusatzverstärker — Leitungsübertrager der abgehenden Leitung mit überbrücktem Leitungsznetzwerk.

Überwachung und Vorbereitung der Rundfunksendungen

Die hohen Anforderungen, die man an eine Rundfunkübertragung stellt, können nur durch laufende Überwachungen und Messungen eingehalten werden. Die Sendungen werden während des Betriebes im Funkhaus, in den Verzweigungsämtern und im Sender mit Abhörlautsprechern und Höchstwertzeigern dauernd überwacht. Die größeren Ämter haben hierfür Abhörzellen. Ausfälle des Senders oder der Modulation und Störungen können dann sofort festgestellt und beseitigt werden. Fast immer stehen für die wichtigsten Rundfunkleitungen Ersatzwege sofort zur Verfügung.

Zur Fehlerbegrenzung und für den Verkehr der Verstärkerämter untereinander hat das Fernkabelnetz eine große Anzahl Dienstleitungen. Auch die Funkhäuser und Sender sind über direktgeschaltete Rundfunkmeldeleitungen dauernd miteinander verbunden. Bei Übertragungen aus Orten ohne Funkhaus werden ebenfalls Rundfunkmeldeleitungen geschaltet. Oft arbeiten mehrere Sender einer Sendegesellschaft auf der gleichen Frequenz. Hierbei ist dann meistens die Verbindung der Sender über eine Steuerleitung erforderlich.

Vor Betriebsbeginn werden täglich Aussteuerungsmessungen zwischen Funkhaus und den angeschlossenen Rf-Sendern vorgenommen. Das Funkhaus sendet einen Meßton von 800 Hz mit 1,55 Volt (0,7 N). Im nächsten Rundfunkverstär-

keramt wird diese Spannung auf 3,1 Volt (1,4 N) erhöht. Dann regeln sich alle Ämter auf diese Spannung ein.

Leitungen, die nicht ständig geschaltet sind, werden vor ihrer Verwendung eingemessen. Wo keine festen Ämter vorhanden sind (z. B. bei Übertragungen auf Zubringerleitungen), werden diese Messungen vom Rf-Übertragungswagen der Post vorgenommen.

An allen Rf-Verstärkern werden täglich die Betriebsströme und Spannungen gemessen und alle Fehler sofort erkannt.

Auch mißt man in bestimmten Zeitabständen die Verstärkungsziffern der Hauptverstärker bei 800 Hz, ferner die Verstärkungsziffern bei bestimmten Stellungen des Regelwiderstandes und verschiedenen Frequenzen.

Die Rf-Übertragungsleitungen müssen laufend auf ihre Frequenzabhängigkeit (von 30 ... 10 000 Hz) gemessen werden. Lange Leitungen mit vielen eingeschalteten Rf-Verstärkern erfordern besonders häufige Messungen. Liegen die Meßwerte außerhalb der zulässigen Abweichungsgrenzen, so werden sofort Nachentzerrungsarbeiten vorgenommen.

Es ist der Zweck jeder Rundfunkübertragung, dem Hörer eine naturgetreue und störungsfreie Aufnahme des Programms zu ermöglichen. Dieses läßt sich nur erfüllen, wenn man die hohen Forderungen an den Übertragungsweg vom Mikrofon bis zum Sender einhält.

Besonders im Nahfeld des Senders ist die einfallende Energie so groß, daß Nebensprechen und Störspannungen beim Empfang bemerkt werden können. Darum muß zwischen Nutz- und Störpegel ein genügend großer Abstand vorhanden sein. In größerer Entfernung sinkt dagegen die Nutzleistung, so daß dieser Abstand geringer wird. Dann machen sich Störungen durch benachbarte Sender (je 9 kHz Abstand von Träger zu Träger) und atmosphärische Störungen stärker bemerkbar.

Die Verschiedenheit der Wege vom Mikrofon bis zum Sender läßt erkennen, daß es möglich ist, aus allen Orten und Gegenden Rf-Übertragungen durchzuführen. Diese Wendigkeit und die gute Wiedergabe der Sendungen kennzeichnen den hohen Stand der Rundfunkübertragungstechnik.

Die neuen Empfehlungen des zwischenstaatlichen beratenden Ausschusses für den Fernsprehdienst (CCIF) von Montreux 1946 stellen noch höhere Forderungen an die Rundfunkübertragungswege. Diese bestehen hauptsächlich in einer Erweiterung des Übertragungsbereiches auf ein Frequenzband von 30 ... 10 000 Hz und des Dynamikbereichs. Hieraus ergeben sich höhere Spannungs- und Leistungswerte auf den Rf-Leitungen. Die zulässigen Abweichungsgrenzen für den Spannungspegel sind enger gefaßt worden. Auch die Klirrdämpfung ist herabzusetzen, ebenso wie die zulässigen Geräusch- und Fremd-

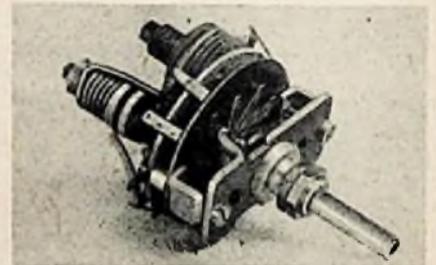
spannungen. Die Forderungen an die Mindest-Nebensprechdämpfungen sind dagegen auf der alten Höhe geblieben. Auch die Phasenverzerrungen müssen berücksichtigt werden.

Diese neuen Empfehlungen bedingen eine erhebliche Verbesserung des Kabelnetzes und der technischen Einrichtungen. Die Deutsche Post ist bemüht, auch diese neuen internationalen Empfehlungen bei dem Ausbau ihres Rundfunkleitungsnetzes und bei der Einführung eines neuen Rf-Leitungsverstärkersystems zu berücksichtigen. Jedoch wird es recht schwierig sein, die ausgedehnten technischen Neuerungen jetzt mit den vorhandenen Mitteln auszuführen.

Neues aus der INDUSTRIE

„AKE“-Einkreis-spule mit Wellenschalter

Die Firma A. C. I. Hofmann & Co., Berlin SO 36, brachte eine Dreibereich-Einkreis-spule (lang, mittel, kurz) heraus, die mit einem Wellenschalter kombiniert ist. Die Konstruktion des Schalters ist äußerst gediegen und arbeitete auch nach einer Häufigkeitsbeanspruchung im Labor, die praktisch kaum erreicht werden dürfte, noch absolut einwandfrei und kontaktsicher. Bei der Prüfung des Aggregates in einer Einkreis-Schaltung ließen sich überraschend hohe



Das „AKE“-Einkreis-spulen-Wellenschalter-Aggregat für lang-, Mittel- und Kurzwellenempfang

Empfangsleistungen erzielen, die durch den mechanisch sehr sauberen und elektrisch sehr verlustarmen Aufbau bedingt sind. Von Bedeutung ist die einfache Montage des Spulen-Schalter-Aggregates durch Einlochbefestigung, die vor allem der Bastler dankbar begrüßen wird.

Röhrenkittgerät

Die Befestigung loser Röhrensockel war bisher ein Problem, da es schwierig ist, den Glaskolben und den Sockel nach Einbringen der Kittmasse zentrisch unter Druck zu halten, bis die Masse fest geworden ist. Hier hilft das Röhrenkittgerät, durch seinen einfachen aber sinnreichen Aufbau lassen sich Röhren verschiedenster Höhen und Durchmesser, mit und ohne Gitterkappe, einspannen. Das Ober-teil kann mittels Stell-schrauben an drei Metall-schienen in jede Höhe gebracht und durch Feder-spannung auf die Röhre gedrückt werden. Ein praktisches Hilfsmittel, das sich bald in jeder Werkstatt Freunde erworben haben wird. Hersteller ist die Firma Heinert, Jena. Vertrieb: Elektro- und Radio-Großhandlung Friedrich Wilhelm Liebig GmbH, Berlin - Neukölln.



Ein moderner Amateur-Kleinsender

Die französische Amateurvereinigung REF hatte auf der Pariser Funkausstellung im Herbst vorigen Jahres eine vollständige Amateurstation aufgestellt. Diese Anlage, die fast laufend in Betrieb war, wurde von den Amateuren F9cq und F8mx entworfen und gebaut. In dem einfachen qrp-Sender dieser Station sind einige vom üblichen abweichende Konstruktionsgedanken verwirklicht, die auch deutsche Amateure interessieren dürften*).

Wie die Schaltung Abb. 1 zeigt, ist der Sender zweistufig quartzesteuert und besitzt im Ausgang als einzigen Abstimm- und Anpassungskreis ein Collins-Filter. Es werden amerikanische Röhren verwendet: V_1 im Quarz-Oszillator ist eine Triode 6J5, und V_2 , in der Endstufe die Tetrode 6L6. Durch die Kristallsteuerung ist das Problem der Frequenzkonstanz, das bei einfachen Sendern oft Schwierigkeiten macht, befriedigend gelöst. Der nachfolgende PA kann sowohl als Geradeausverstärker wie auch als Vervielfacher betrieben werden. Mit einem 7-MHz-Quarz kann man somit ebenfalls auf 20 m und 10 m arbeiten. Hierbei ist natürlich der Output etwas geringer als auf 40 m. Die Abstimmung des Anodenkreises von V_2 auf die Quarzfrequenz oder deren Harmonische geschieht durch die in üblicher Weise vorzunehmende Einregulierung des Collinsfilters. Hiermit ist gleichzeitig auch die sonst gesondert durchzuführende Abstimmung der Antenne erfolgt. Zur Abstimmkontrolle dient eine Skalenlampe in der Katodenleitung der 6L6, die gegebenenfalls auch durch ein Meßinstrument für 200 mA ersetzt werden kann.

* Eine ausführliche Beschreibung dieses Senders befindet sich im Heft 129 der französischen Zeitschrift „TOUTE LA RADIO“ vom Oktober 1948.

Für Grafie-Betrieb wird die Taste nach der Skalenlampe bei T in die Katodenleitung des PA eingeschaltet. Für Fonie-Betrieb dient eine zweite 6L6 als Modulatorröhre (V_3). Der Transformator T_1 mit dem Übersetzungsverhältnis 1:1 ist für eine Impedanz von etwa 7...8 k Ω zu dimensionieren. Am Steuergitter von V_3 liegt der Mikrofontransformator T_2 mit einem Übersetzungsverhältnis von etwa 1:30 bis 1:50. Die Speisespannung für das normale Kohlemikrofon wird am Katodenwiderstand der Modulatorröhre abgegriffen. Sie ist mit einem Gleichstrominstrument auf etwa 4...5 Volt einzustellen. Zwei Niedervoltkos sorgen dafür, daß keine Rückwirkungen auftreten. Der Netzteil arbeitet in Doppelweggleichrichtung mit einer 5Z3 und soll etwa 400 V/200 mA liefern. Die Anodenspannung für den Oszillator und die Schirmgitterspannung von V_2 soll 280 V nicht überschreiten. Zur Vorbelastung des Netztesles dient der Widerstand R_L . Zweckmäßig wird an der Stelle S noch ein Schalter eingefügt, mit dem die Anodenspannung erst dann einzuschalten ist, wenn die Röhren angeheizt sind. Der Sender ist auf einem Aluminiumchassis mit den Abmessungen 340x260x70 mm aufgebaut. Die Anordnung der Teile ist in Abb. 2 skizziert. Die Auswahl der Einzelteile ist nicht kritisch. Lediglich sollen die beiden Abstimmkondensatoren mit einer Kapazität von 250 pF bis etwa 500 V spannungsfest sein. Ferner ist die HF-Drossel im Anodenkreis des PA für einen Stromdurchgang von 100 mA zu bemessen. Im Originalgerät war der Raum oberhalb

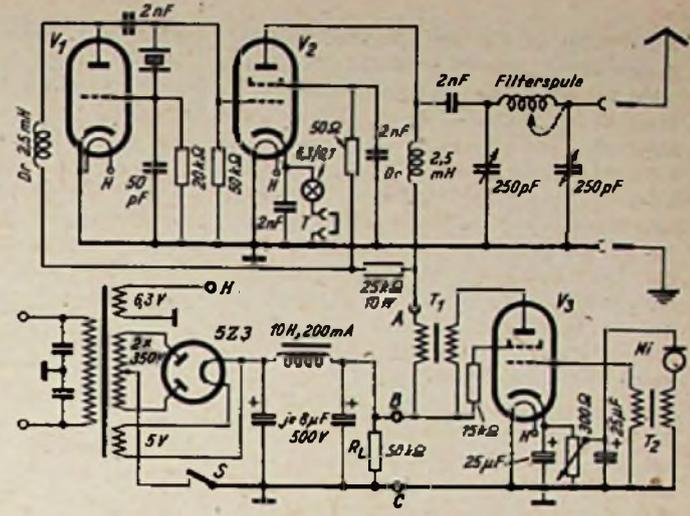


Abb. 1. Schaltbild des Senders. Filterspule: etwa 20 Wdg., 30 mm Φ , 60 mm lang, 1,5...2 mm Φ Cu. Das evtl. gesondert aufzubauende Netzgerät wird an den Punkten A bzw. B sowie C und H angeschlossen

des Chassis durch etwa 140 mm hohe Abschirmbleche in drei Kammern eingeteilt. Diese Abschirmungen sollen zur Verminderung von Rückwirkungen zwischen den einzelnen Stufen dienen. Bei der ersten Einregulierung des Senders kann zwischen Antennen- und Erdbuchse eine Glühlampe (110 V, 20...90 W) gelegt werden. Man sucht dann — wie es beim Collinsfilter üblich ist — mit schnellem Durchdrehen der Abstimmkondensatoren die Einstellung zu finden, bei der die Lampe aufleuchtet. Ein an Stelle der Skalenlampe eingeschaltetes mA-Meter soll einen Strom von etwa 80...90 mA anzeigen. Wenn der PA bei Verwendung eines 7-MHz-Quarzes als Verdoppler für 20 m benutzt werden soll, sind an der Filterspule 5...6 Wdg. kurzzuschließen. Für 10 m Ausgang muß etwa die Hälfte der Windungen mit einem Kurzschlußkabel überbrückt werden. Bei Fonie-Betrieb ist darauf zu achten, daß die Kontrolllampe entsprechend dem Modulationstakt stärker aufleuchtet. Der gegenteilige Fall, daß die Glühlampe mit dem Modulationstakt schwächer leuchtet, erfordert eine Nachregelung des Filters. — Im CW-Betrieb wird eine HF-Leistung von etwa 20 Watt erzielt, während für Fonie mit 12...15 Watt zu rechnen ist. Der Sender arbeitete erfolgreich an einer 40 m langen Linearantenne mit Eindraht-Speiseleitung. Die genauen Abmessungen dieses Systems sind aus Abb. 3 zu entnehmen. Die Speiseleitung kann die Gesamtlänge (vom Antennenende bis zur Buchse am Sender) von 10,05 m bzw. 20,11 m oder auch 30,17 m haben. Zur Orientierung sind in Abb. 3 auch die Strahlungsdiagramme dieser Antenne für den 1 λ - (40 m) und den 2 λ -Betrieb (20 m) aufgezeichnet.

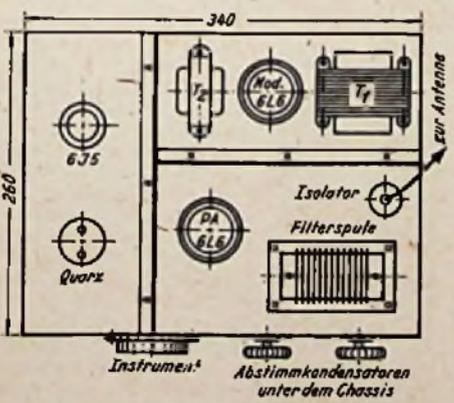


Abb. 2. Aufrißskizze des Sendergestelles

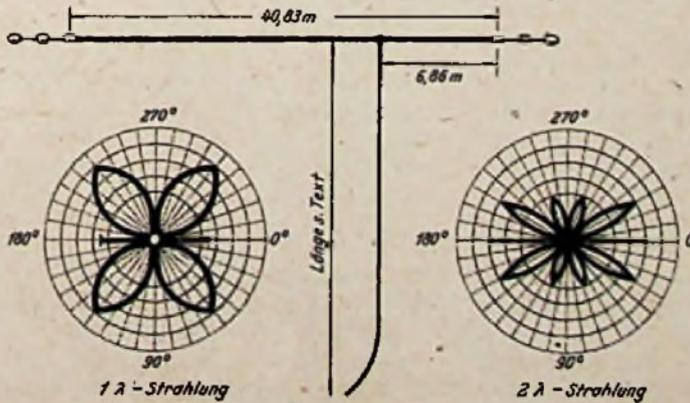
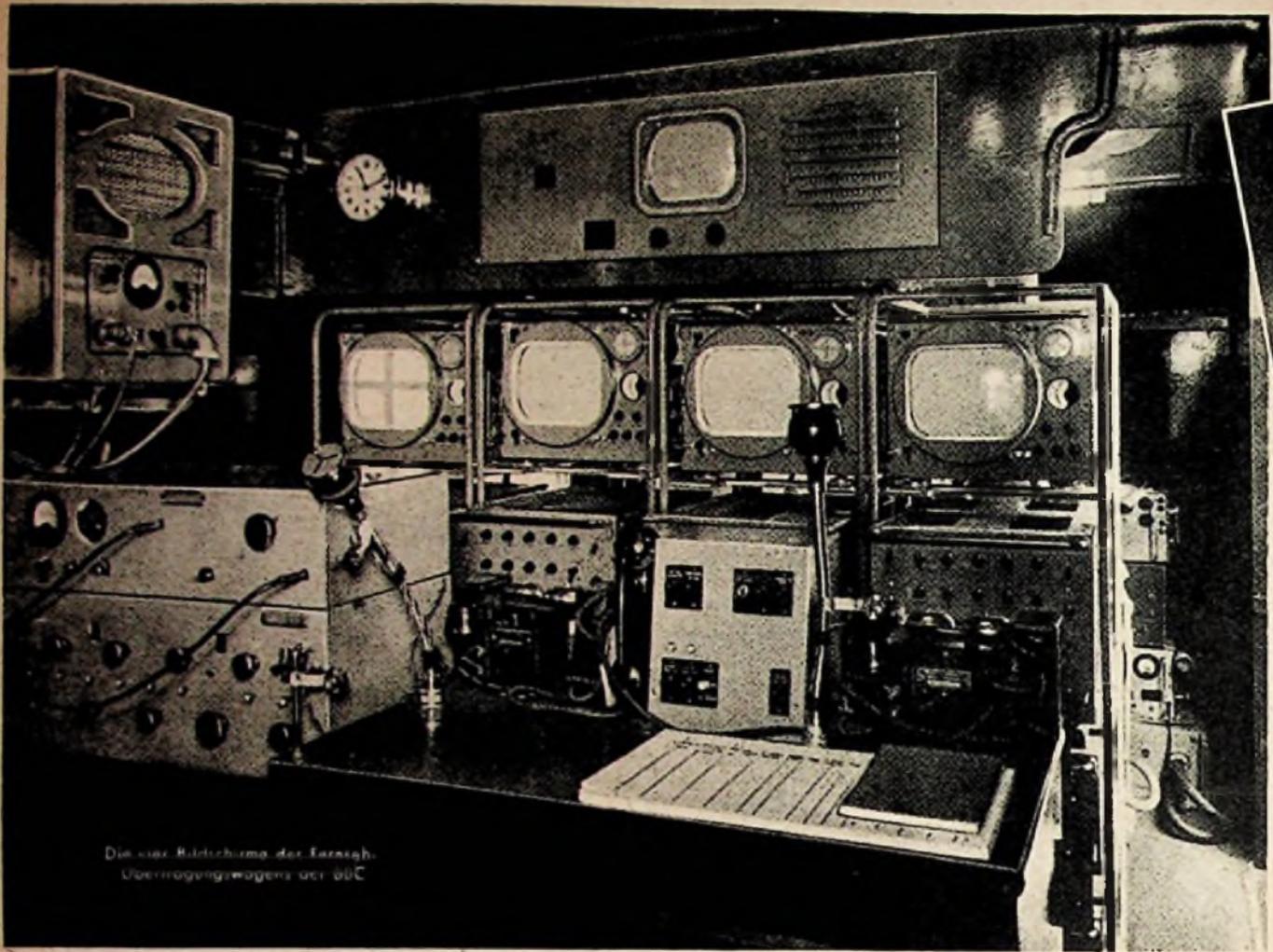


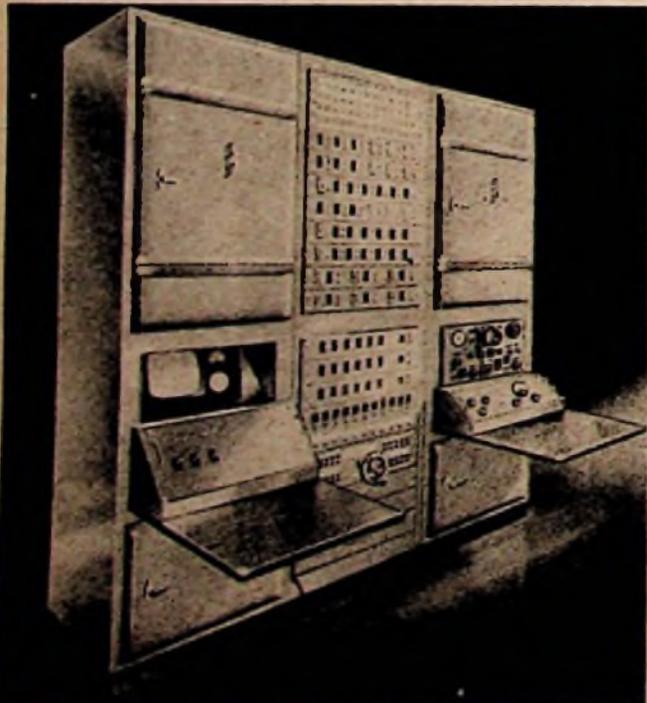
Abb. 3. Abmessungen des Antennensystemes



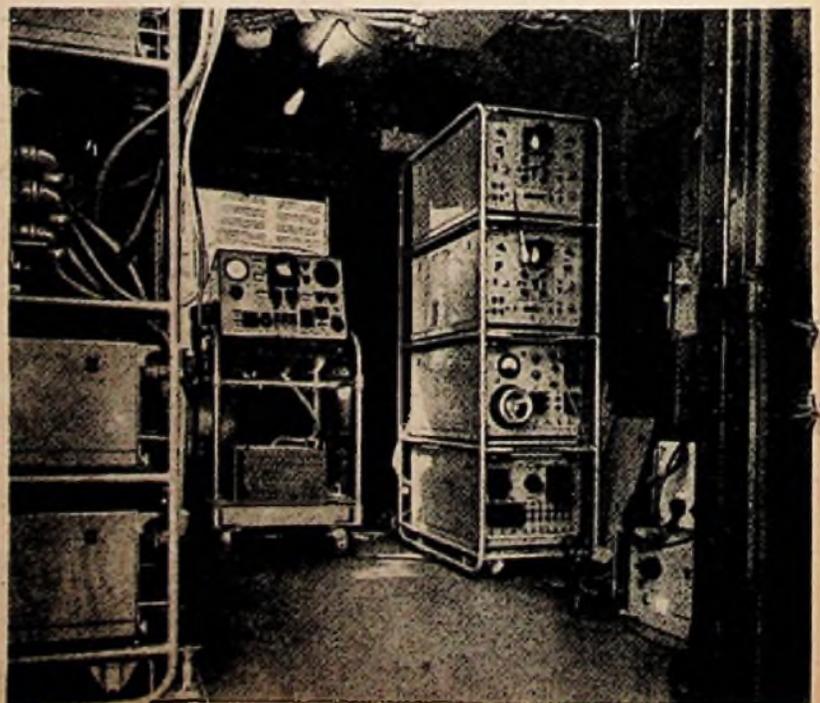
Die vier Multischirme des Fernseh-
Übertragungswagens der BBC

Aufnahmen B
Broadcasting

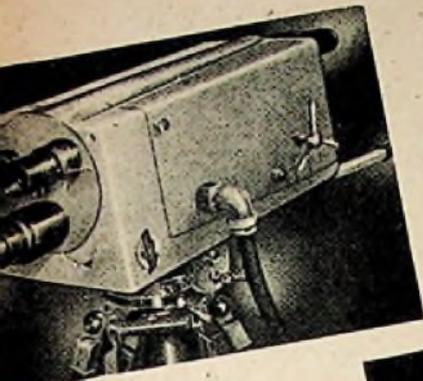
RADIOVISIO



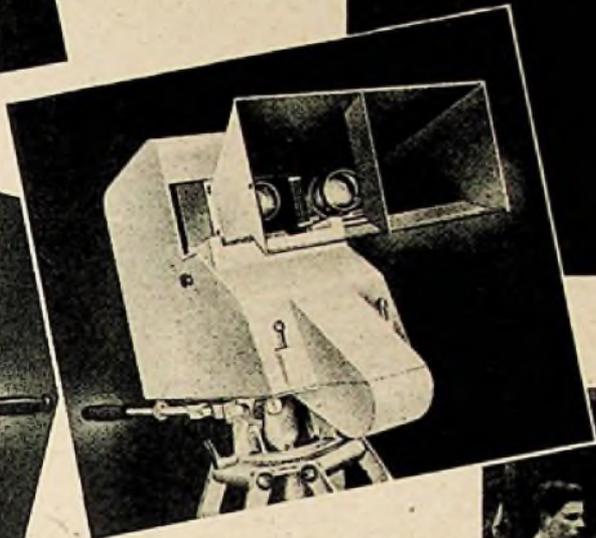
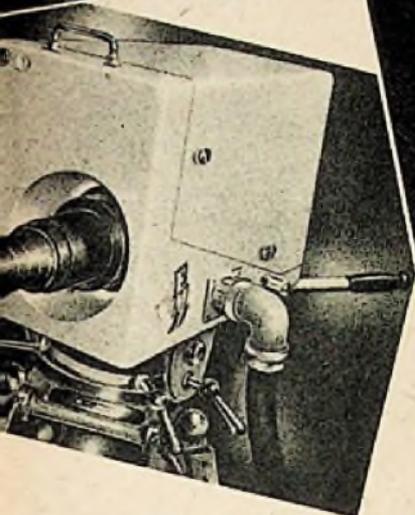
Zukunftsausführung eines Fernseh-Zentralverteilers



Impulsgenerator und Prüfoszillografen des fahrbaren Fernsehstudios



Links und links unten zwei Fernseh-Aufnahmekameras, die sich besonders für Außenaufnahmen eignen. Vor allem die mit einer Revolver-Optik ausgerüstete Kamera hat sich während der Olympischen Spiele bei schnell wechselnden Entfernungen bewährt

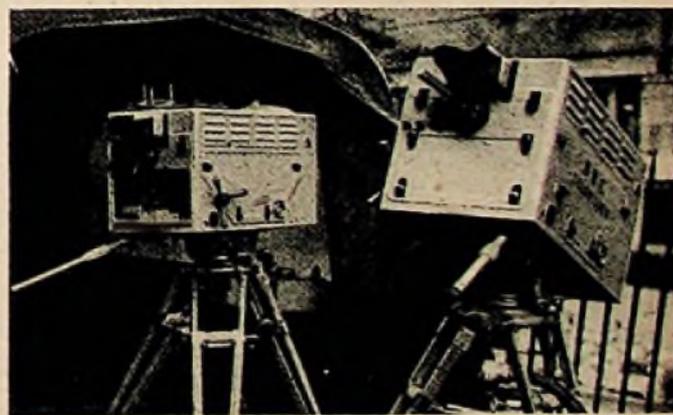
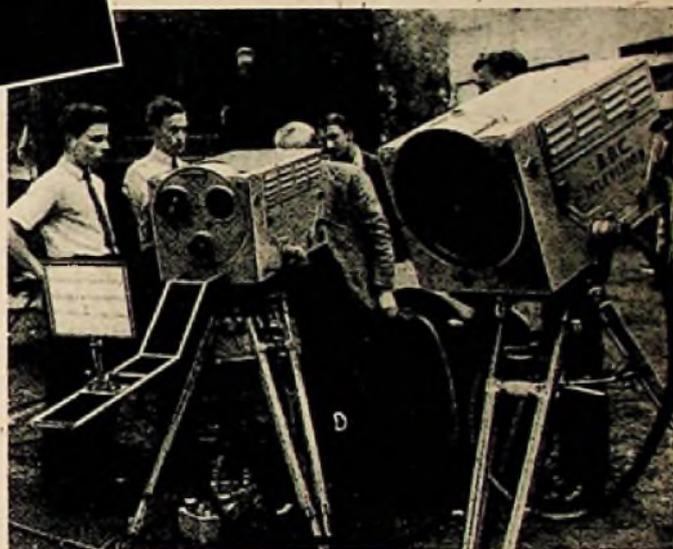


Eine Kamera, die hauptsächlich für Innenaufnahmen gedacht ist. Die beiden Fotos rechts zeigen Vorder- und Rückansicht zweier C.P.S.-Emitron-Kameras, die für die Olympischen Spiele besonders entwickelt wurden. (C.P.S. = Cathode Potential Stabilisation)

C. House, London W. 1



Für den Radiovision-Reporter war auf der Olympiade ein besonderer Raum geschaffen, in dem die Fernseh-Interviews aufgenommen wurden. Zwei Ausschnitte unterdrückten störende Nebenerscheinungen

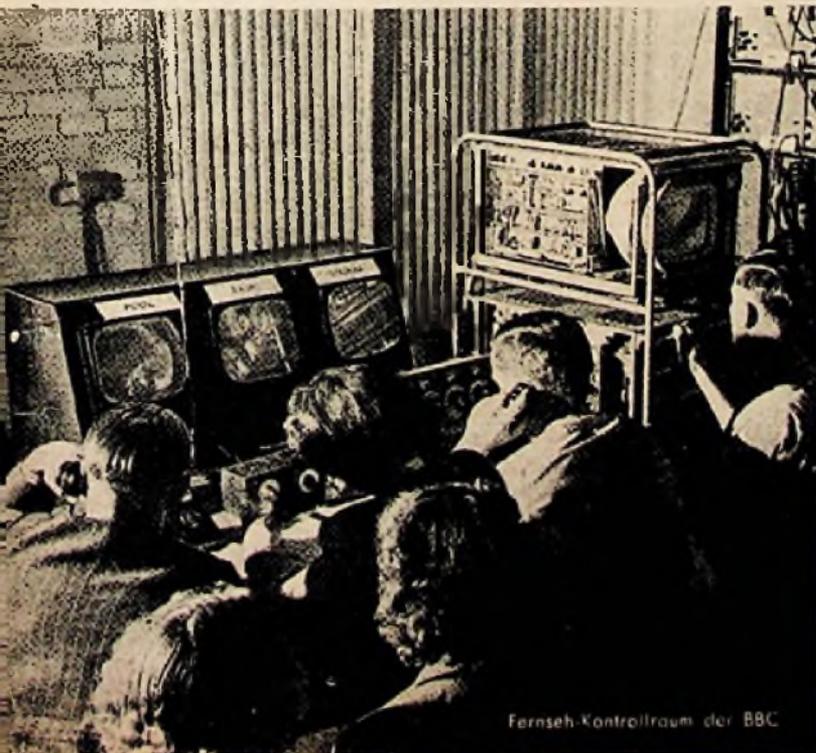


Die Lichtempfindlichkeit der neuen Aufnahmekameras ist so groß, daß Übertragungen aus Sporthallen vorgenommen werden können



N

Der heutige Stand der Fernsehtechnik in England



Fernseh-Kontrollraum der BBC

DER ELEKTROMEISTER

Aufbau und Reparatur der Elektrowärme-Kleingeräte

Von MAX HOWALD

Reparaturen an elektrischen Haushaltgeräten lassen sich durch richtige und sorgfältige Behandlung in sehr vielen Fällen verhindern. Die Aufklärung über sachgemäße Behandlung muß heute mit besonderer Sorgfalt erfolgen. Diese Aufgabe überträgt man neben den Herstellerfirmen in erster Linie dem Elektrohandwerk, das durch seine Organisation dazu berufen ist, seinerseits den Elektrohandwerkern die richtige Anleitung zu geben und ihnen für die Durchführung der Aufklärung der Kundschaft sowie für die Ausführung von Reparaturen das zu sagen, was der Elektromeister vom Aufbau der Elektrowärme-Kleingeräte wissen muß.

Es ist zunächst einmal wichtig, daß der Elektrohandwerker die Eigenschaften oder besser gesagt die Eigentümlichkeiten der für die elektrische Beheizung verwendeten Stoffe genau kennt. Da sind als „Seele“ der Elektrowärmegeräte das Heizleitermaterial und die Heizleiterisolationen von besonderer Bedeutung. Auf beide kommt es in gleicher Weise an.

Das Heizleitermaterial

Auf dem Heizleitermaterialmarkt herrscht zur Zeit eine besonders große Verwirrung insofern, als so ziemlich alle Legierungen als „Chromnickel“ angeboten werden. Auch bei den Herstellern von Elektrowärmegegeräten besteht zum Teil aus völliger Unkenntnis der Materie eine erhebliche Unklarheit.

Eine Zusammenstellung der gebräuchlichsten Heizleiter zeigt die Tabelle. Konstantan dient als Heizleiter der Heizkordel von elektrischen Heizkissen. Von den übrigen Heizleitermaterialien werden die Chromlegierungen bei der Fertigung von elektrischen Haushaltgeräten angewandt.

Unter den Chrom-Nickel-Kobalt-Legierungen ist „Kanthal“ in Deutschland sehr bekannt und wohl für alle Elektrowärme-Kleingeräte verwendbar. Es handelt sich aber um ein schwedisches Erzeugnis, das zur Zeit nur selten verfügbar ist. Bemühungen sind im Gang, durch Exportkompensationen dieses Material in stärkerem Maße wieder einzuführen. Jedenfalls kann Kanthal vom Elektromeister, wenn er darüber verfügt, für die Reparatur aller Elektrowärme-Haushaltgeräte verwendet werden. Bei den übrigen Chromlegierungen versucht man etwas Ordnung zu schaffen durch den DIN-Entwurf 46 470 „Chromhaltige Heizleiterlegierungen“ des Fachnormenausschusses Elektrotechnik im DNA, (1) Berlin-Charlottenburg 9, Lindenallee 15, bzw. durch das Stahl-Eisen-Werkstoffblatt 480-47 des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, (22a) Düsseldorf, August-Thyssen-Str. 1, und ist dabei, beide Blätter in ein einziges Normblatt zusammenzufassen. Es dürfte dies ohne weiteres möglich sein, da grundsätzliche Unterschiede zwischen dem DIN-Entwurf und dem Werkstoffblatt kaum bestehen.

Man unterscheidet

- a) Chrom-Nickel-Legierungen,
- b) Chrom-Eisen-Aluminium-Legierungen.

Die Chrom-Nickel-Legierungen sind bei einem Chromgehalt von durchgehend etwa 20 % je nach dem Nickelgehalt unterteilt in vier Gruppen CN 80, CN 60, CN 30, CN 20, wobei C Chrom, N Nickel bedeutet, während die Zahl den etwaigen Nickelgehalt angibt. Die Werkstoffnummer sind in gleicher Reihenfolge 4869, 4867, 4860, 4843. CN 80 enthält also 80 % Nickel, 20 % Chrom. CN 60 hat 60 % Nickel, etwa 20 % Chrom, Rest in der Hauptsache Eisen. CN 30 hat etwa 30 % Nickel, 20 % Chrom, Rest Eisen. CN 20 besteht aus etwa 20 % Nickel, 20 % Chrom, Rest Eisen.

Die Chrom-Eisen-Aluminium-Legierungen sind je nach dem Chromgehalt ebenfalls in vier Gruppen unterteilt. A bedeutet Aluminium, C Chrom, die Zahlen geben den ungefähren Chromgehalt an. AC 30 hat etwa 30 % Chrom, 5 % Aluminium, Rest ist in der Hauptsache Eisen; AC 20 etwa 20 % Chrom, 5 % Aluminium, Rest, abgesehen von geringen anderen Zusätzen (Titan), in der Hauptsache Eisen; AC 7 besteht aus etwa 7 % Chrom, 7 % Aluminium, Rest wie vor. Die Legierung A 7 ist praktisch chromfrei mit 7 % Aluminium, sonst wie vor. Die Werkstoffnummern sind in der gleichen Reihenfolge 4907, 4905, 4903, 4901.

Beide Legierungsgruppen unterteilen sich in:

- a) Hauptlegierungen, die allgemein vorzuziehen sind,
- b) Nebenlegierungen, die nur für Sonderzwecke verwendet werden sollen.

Hauptlegierungen sind CN 80 (4869) und CN 30 (4860) bzw. AC 20 (4905) und AC 7 (4903).

Die heute vorzugsweise zur Verfügung stehende Legierung ist AC 7. Mit ihr muß der Elektromeister in fast allen Fällen bei der Reparatur von Elektrowärme-Haushaltgeräten, wie Bügeleisen, Wasserkochern, Kochplatten usw., auskommen. Es ist aber zu beachten, daß die Rost- und Korrosionsbeständigkeit

dieser Legierung verhältnismäßig gering ist.

Wenn man AC 20 beschaffen kann, so soll es für Elektrogeräte mit sehr hoher Temperaturbeanspruchung (z. B. Herdkochplatten) reserviert werden. Für LötKolben ist, falls beschaffbar, CN 30 oder noch besser CN 80 vorzuziehen, da diese Legierungen für starke mechanische Beanspruchung bei Betriebstemperatur (besonders bei geringen Drahtdicken), ferner bei großen Ansprüchen an Warmfestigkeit, Rostbeständigkeit und Erschütterungsfestigkeit bei Betriebstemperatur besonders geeignet sind. Sie sind also auch bei offenen Glühkochplatten vorzuziehen.

Alle chromhaltigen Heizleiterlegierungen werden sowohl in Band- wie in Drahtform geliefert, wobei Bestrebungen im Gange sind, die Bandform zugunsten der Drahtform zurückzudrängen. Die hauptsächlichsten Drahtabmessungen sind 0,2; 0,25; 0,3; 0,35; 0,4; 0,45; 0,5; 0,55; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,1; 1,2 mm Ø, abgesehen von den dünnen Drähten für die geringen Leistungen von LötKolben usw.

Die neuerdings auf dem Markte erschienenen Drehspanheizwendeln können vorerst wohl nur als Notbehelf angesehen werden. Man soll sie nur für offene Glühkochplatten verwenden.

Herstellung und Behandlung von Heizwendeln

Bei der Herstellung von Heizwendeln empfiehlt es sich, den Wickelkerndurchmesser im allgemeinen nicht größer als etwa den dreifachen Drahtdurchmesser zu wählen. Hierauf ist besonders bei

Bezeichnung	Zusammensetzung	Spezieller Widerstand Ohm je m/mm ²	Nutzbereich bis Grad Celsius
Konstantan	80 Cu, 40 Ni	0,45 ... 0,5	500
Nickelin	58 Cu, 42 Ni	0,48	500
Manganin	84 Cu, 4 Ni, 12 Mn	0,45	500
Eisen	Fe	0,09 ... 0,15	700
Nickel	Ni	0,10	800
Chromnickel-eisen (Eisen überwiegend)	Fe, Ni, Cr	0,5 ... 0,9	950
Chromnickel-eisen (Nickel überwiegend)	65 Ni, 20 Cr, 15 Fe	1,1	1050
Chromnickel	80 Ni, 20 Cr	1,1 ... 1,2	1150
Chromaluminium (z. B. Megapyl)	65 Fe, 30 Cr, 5 Al	1,4	1300
Chromnickelkobalt (z. B. Kanthal)	Fe, Cr, Ni, Co	1,5	1350
Platin	Pt	0,14	1600
Kohle	C	12 ... 100	2500

den Legierungen mit geringer Warmfestigkeit (AC 7) zu achten. Es sei überhaupt darauf aufmerksam gemacht, daß die Heizleiter von Elektrowärme-geräten sehr häufig unter recht un-günstigen Bedingungen arbeiten. Sie sind entweder in feuerfestes Material eingebettet, oder von feuerfestem Ma-terial in nächster Nähe umgeben. An-dererseits sind meistens die Oberflächen-belastungen recht hoch, so daß manch-mal Temperaturen bis zu 1000°C am Heizleiter derartiger Geräte vorkommen. Wenn man noch bedenkt, daß Haus-haltgeräte meist nur kurzfristig ge-braucht werden und dann wieder ab-kühlen, so wird man zugestehen müssen, daß Heizleiter von derartigen Geräten schärfsten Beanspruchungen ausgesetzt sind. Ein häufiges Aus- und Einschalten ist viel nachteiliger für die Lebensdauer von Heizleitern, als im allgemeinen be-kannt ist. Das einmal an der Heizleiter-oberfläche gebildete schützende Oxyd wird dabei abgeworfen und setzt sich auf den in der Nachbarschaft befind-lichen Teilen ab. Es kann dadurch zu Störungserscheinungen Veranlassung geben, wie dies durch die gar nicht so seltenen Lichtbogenbildungen infolge Oxybelages auf keramischen Trag-körpern von offenen Glühkochplatten bewiesen wird. Durch das abgesprülte Oxyd entsteht eine oberflächlich leitende Schicht auf dem keramischen Trag-körper, so daß nach kurzer Zeit an der Stelle der größten Spannungsdifferenz ein Lichtbogen und dann ein Ver-schmelzen von Oxyd und feuerfestem Tragkörper eintritt, wobei gleichzeitig der Heizleiter zerstört wird. Derartige Erscheinungen treten bei Elektrowärme-geräten sehr leicht dann auf, wenn starke Absprühungen von Oxyd voraus-gegangen sind, also viel ein- und aus-geschaltet wird mit dazwischenliegenden Abkühlungen. In solchen Fällen müssen naturgemäß sowohl Heizleiter als auch Heizleiterträger erneuert werden.

Es sei darauf hingewiesen, daß Heiz-drähte viel schonender und sorgfältiger behandelt werden müssen, als dies im allgemeinen geschieht. Alle Stellen, an denen der Draht durch Knickung oder sonstige mechanische Beanspruchung geschwächt ist, bilden Gefahrenquellen für den Heizwiderstand, ebenso wie dies Windungsschlüsse und schlecht verdrillte Stellen tun. Solche Stellen glühen beim Einschalten des Heizleiters deutlich heller als der übrige Draht.

Überhitzungen des Drahtes sind zu ver-meiden, und die Temperaturen dürfen nicht zu hoch gewählt werden. Die so häufig auftretenden farbigen Nieder-schläge an keramischen Heizleiter-trägern können jeweils als Beweis die-nen, daß eine Überhitzung stattgefunden hat. Wo es auf die Gewinnung strahlen-der Wärme ankommt, sollte man sich unbedingt auf eine Glühtemperatur von höchstens 900 Grad beschränken und überall da, wo nur dunkle Wärme ge-braucht wird, niedrig glühende Drähte verwenden. Tritt bei einem Durch-

brande des Heizdrahtes ein Lichtbogen auf, so wird der keramische Träger durch die Einwirkung der Oxyde mit zerstört. Er ist dann in allen Fällen durch einen neuen zu ersetzen.

Die Heizleiterisolationen

Als Träger von Heizleitern und für ihre Isolation kommen für Elektrowärme-Haushaltgeräte und deren Reparatur in der Hauptsache in Frage:

1. Asbest,
2. Glimmer,
3. Glas,
4. Keramik,
5. keramische Einbettungsmassen,
6. keramische Heizleiterisolerperlen.

Asbest wird hauptsächlich für die Her-stellung von Heizkordeln für elektrische Heizkissen und ähnliche Geräte ver-wendet. Da aber Asbest meist für den Heizleiter schädliche Verunreinigungen enthält und stark hygroskopisch (Wasser aufnehmend) ist, versucht man immer wieder, ihn durch andere Ma-terialien zu ersetzen. Asbest ist als Wickelkörper für Heizkörper von Bügel-eisen, Wasserkochern usw. nicht ge-eignet.

Auch bei ausschließlicher Verwendung als Wärmedämmung darf er nicht direkt mit dem Heizleiter in Berührung kom-men. Die Anschlußenden von Heiz-wicklungen dürfen beim Austreten nicht durch isolierende Asbestpappe oder der-gleichen hindurchgehen, da sie sonst leicht durchkorrodieren können.

Glimmer benutzt man mit Vorliebe für Temperaturen bis zu 500°, soweit die Beschaffungsfrage dies zuläßt. Glimmer ist ein Naturprodukt (Kaliglimmer oder Magnesiaglimmer, auch Amberglimmer genannt). Beide Sorten enthalten neben Verunreinigungen von Eisenoxyd, Feld-spat und anderen Mineralien Kristall-wasser, das beim Erhitzen auf hohe Temperaturen entweicht. Dieses „Kal-zinieren“ genannte Entweichen des Kristallwassers tritt beim Kaliglimmer bei etwa 600 ... 650°, infolge des ge-ringeren Kristallwassers beim höher-wertigen Amberglimmer erst bei etwa 900° auf. Amberglimmer wird mit bestem Erfolg bei den sogenannten Ring-tauchsiedern angewendet. Natur-glimmerheizkörper sind besonders bei Brotröstern vorherrschend.

Neben diesen beiden Naturglimmer-sorten ist ein Glimmerkunstprodukt „Heizmikanit“ von Bedeutung, das aus Spaltstücken von Glimmer besteht, die mit Hilfe von Schellack oder anderen Bindemitteln verklebt und zusammen-gepreßt sind. Mikanitheizkörper sind bei Bügeleisen, Wasserkochern usw. weitgehend bekannt.

Glas wird als Heizleiterträger und für dessen Isolation selten angewendet. Glasgespinnst für Heizkordeln von Heiz-kissen hat sich wegen der unvermeid-lichen Glassplittchen nicht durchsetzen können. Imprägnierte Glasgewebe (Ze-valan) als Ersatz für Glimmer sind wohl nur als Nothelf anzusehen.

Keramik hat sich als Heizleiterträger bestens bewährt und wird in ausgedeh-nem Maße bei Strahlöfen-, Strahl-sonnen-, offenen Glühkochplatten- und vielen anderen Heizkörpern von Elektro-wärmegegeräten verwendet.

Keramische Einbettungsmassen benutzt man außer bei Bügeleisen besonders bei Kochplatten. Sie sind zweckmäßig, wenn sie aus feuerfesten Erden, wie z. B. Aluminiumoxyd, Zirkonoxyd, Magne-siumoxyd usw., bestehen. Bei den im Handel befindlichen Erzeugnissen ist oft Vorsicht am Platze. Die meisten Firmen, welche mit Einbettmassen arbeiten, haben ihre auf jahrelange Versuche und Forschungsarbeiten basierenden Spezial-rezepte. Auch die Einbaumethoden sind vielfach durch Patente und Schutzrechte geschützt. Alle Einbettmassenkonstruk-tionen besitzen den grundsätzlichen Fehler, daß eine Reparatur schadhafter Heizkörper gar nicht oder nur sehr schwer möglich ist.

Keramische Heizleiterisolerperlen haben sich in neuerer Zeit stark in den Vorder-ground geschoben. Ihre Anwendung ist aber gar nicht so einfach, wie es auf den ersten Blick erscheint. Die Form der Perlen wird durch DIN 44 932 fest-gelegt. Nur solche den Normen ent-sprechende Perlen sollten als Heizleiter-perlen verwendet werden, und zwar möglichst aus der keramischen Masse II B 2 (neue Typ-Bezeichnung 221).

Die zweckmäßige Fertigung einer perlen-isolierten Heizwendel nach DIN 44 934, 450 Watt, 220 Volt für Bügeleisen ist z. B. im Merkblatt 4 der Beratungsstelle Elektrowärme der Kammer der Technik, Abteilung Elektrotechnik, (1) Berlin NW 7, beschrieben. Der Einbau der fertigen Heizwendeln muß so erfolgen, daß die in VDE 0720 „Vorschriften für Elektrowärmegegeräte“ vorgeschrie-benen Mindest-Kriech- und Luftstrecken von 2 mm nicht unterschritten werden, die Krümmungshalbmesser dürfen also nicht zu klein gewählt werden, mög-lichst nicht unter 10 ... 15 mm.

NACHRICHTEN DER ELEKTRO-INNUNG BERLIN

Vorbereitungskurse auf die Gesellen-prüfung im Elektro-Installateur- und Rundfunkmechaniker-Handwerk

Die Elektro-Innung Berlin beabsichtigt, An-fang April d. J. wieder einen Vorbereitungs-kursus auf die Gesellenprüfung im Elektro-Installateur- und Rundfunkmechaniker-Hand-werk für diejenigen Hilfsmonteur usw. durchzuführen, die eine reguläre dreijährige Lehrzeit nicht absolviert haben und auf dem Ausnahmewege zur Gesellenprüfung zugelassen werden können. Die Voraussetzung für die ausnahmsweise Zulassung zur Gesellen-prüfung dieses Personenkreises ist eine mindestens fünfjährige praktische Tätigkeit in einem der beiden obengenannten Hand-werkszweige. Der Lehrgang läuft $\frac{1}{2}$ Jahr und findet wöchentlich einmal statt. Die Kursusgebühr stellt sich auf 65,— DM.

Bewerber zur Teilnahme an diesem Kursus wollen sich sofort nach Veröffentlichung dieser Notiz auf der Innungsgeschäftsstelle, Berlin SW 29, Blücherstr. 31, melden.

Ein L-C-Meßgerät für Werkstatt und Prüffeld

Von WILHELM ROTH

Für die Messung kleiner C- und L-Werte, wie sie in den Schwingkreisen der Rundfunk-Empfänger vorkommen, ist die Anwendung von HF-Verfahren notwendig. Besonders bequem sind Resonanzverfahren, bei denen der Prüfling einen Teil des Meßkreises bildet. Durch die bei der Zuschaltung des Prüflings auftretende Frequenzänderung kann sein Wert bestimmt werden.

Für den Selbstbau sind dabei die Anordnungen besonders günstig, bei denen der HF-Generator für alle Meßbereiche im gleichen Frequenzbereich arbeitet. Dadurch werden die bei der Bereichumschaltung sonst leicht auftretenden Schwierigkeiten umgangen. Das hier benutzte Gerät arbeitet nach diesem Prinzip.

Der in Abb. 1 links gezeichnete Sender liefert die in einem bestimmten Frequenzbereich stetig veränderbare Frequenz über den Kondensator C_{12} an den Meßkreis. Für die C-Messung wird über den Umschalter U der Schwingkreis $C' L'$ angeschaltet, dem über die Meßbuchsen $C_x L_x$ der Prüfling parallel liegt. Die am Meßkreis auftretende Resonanzspannung zeigt der über C_{13} angekoppelte Indikator an. Für die L-Messung koppelt man in der rechten Stellung des Umschalters U den Schwingkreis $C'' L''$ an und mißt die Resonanzspannung wie vorher. Der angeschaltete Indikator soll den Meßkreis möglichst wenig zusätzlich bedämpfen. Deshalb ist ein Röhrenvoltmeter in Richtverstärkerschaltung besonders geeignet. Verwendet man für rein qualitative Anzeige ein Magisches Auge, dann ist es zweckmäßig, die HF-Spannung in einer Diode gleichzurichten und den Leuchtwinkel mit der am Belastungswiderstand auftretenden Richtspannung zu steuern.

1. Der Sender

Das Gesamtschaltbild des Meßgeräts unter Verwendung von zwei Röhren AC 2 ($D=3,3\%$, $S=2,5 \text{ mA/V}$, $R_i=12 \text{ kOhm}$), für die auch jede andere Triode oder Pentode in Triodenschaltung benutzt werden kann, zeigt Abb. 2.

Im Oszillator-Schwingkreis wird ein handelsüblicher Drehko von 500 pF verwendet. Bei seiner Auswahl ist auf mechanisch stabilen Aufbau zu achten, da von der Genauigkeit und Konstanz der Oszillatorfrequenz die Meßgenauig-

keit des Geräts abhängt. Ausführungen mit geschlitzten Endplatten sind zu vermeiden.

Der Plattenschnitt ist von untergeordneter Bedeutung; es kann also gegebenenfalls ein vorhandener Kreisplattenkondensator benutzt werden. Vom Plattenschnitt hängt lediglich der Verlauf der Eichteilung ab. Bei einem Drehko mit logarithmischem oder frequenzgeradem Plattenschnitt sind die kleinen C-Werte eines jeden Bereichs weiter auseinandergezogen, während beim Kreisplattenkondensator die Teilung linear wird.

Es ist zweckmäßig, nicht den ganzen Drehbereich des Kondensators auszunutzen, sondern nur einen Bereich von 10 ... 170°. Dadurch wird ein unregel-

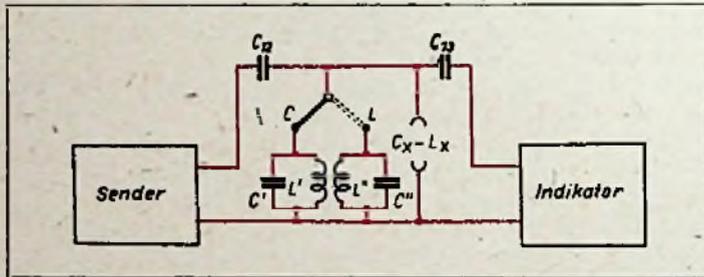


Abb. 1. Blockscheina der Meßanordnung mit Sender und Indikator

mäßiger Verlauf der Eichkurve im Bereich der Anfangskapazität vermieden. Außerdem hat man die Möglichkeit, geringe Überschreitungen des Meßbereichs nach hohen Werten hin noch festzustellen.

Die Frequenz des Senders ist beliebig. Um Fehler durch Streukapazitäten der Zuleitungen beim Anschluß des Prüflings zu vermeiden, sollte sie nicht unnötig hoch gewählt werden. Zweckmäßig sind Werte zwischen 100 und 500 kHz. Das Frequenzverhältnis des Senders wird durch einen parallelgeschalteten Trimmer auf einen möglichst glatten Wert (1:2, 1:3 usw.) eingeengt. Für unser Gerät sei es mit 1:2 angenommen, und der abstimmbare Frequenzbereich mit 200 ... 400 kHz.

Die Berechnung des für die Einengung notwendigen Trimmers C_0 (C_0) erfolgt nach der Formel

$$C_0 = \frac{C_x}{n^2 - 1} \quad (1)$$

wo C_0 die Grundkapazität des Kreises, C_x die veränderliche Zusatzkapazität und n das Frequenzverhältnis ist.

Mit Hilfe dieser Formel läßt sich die notwendige Grundkapazität C_0 des Kreises für das gewünschte Frequenzverhältnis n bestimmen.

Für unser Beispiel ergibt sich folgendes: Die Kapazität des Drehkos bei 10° sei 35 pF, bei 170° 450 pF. Für C_x in (1) ist dann die Differenz von End- und Anfangskapazität ($C_E - C_A$), also 450 - 35 = 415 pF einzusetzen. Aus (1) ergibt sich damit eine Grundkapazität von 138 pF. Da die Anfangskapazität bereits 35 pF beträgt, wird eine Zusatzkapazität von 138 - 35 = 103 pF benötigt, die man zweckmäßig durch Parallelschaltung eines Festkondensators von 50 pF (C_0) mit einem Trimmer von 100 pF (C_0) bildet, um einen bequemen Abgleich zu haben.

Die notwendige Induktivität der Spule L ergibt sich aus

$$L = \frac{1}{C \omega^2} \quad (2)$$

zu 1,14 mH. Bei Benutzung einer Eisenkernspule, die wegen ihrer geringen Streuung zweckmäßig ist, läßt sich die notwendige Windungszahl nach der bekannten Formel

$$w = c \sqrt{L} \quad (3)$$

bestimmen, wobei w die Windungszahl, c die Spulenkonstante für den jeweiligen Eisenkern und L die Selbstinduktion in mH ist. Wählt man einen Siemens-Haspelkern ($c = 154$), so ergibt sich daraus eine Windungszahl von 165.

Der Oszillator wird in Serie gespeist, um die zusätzliche Bedämpfung des Schwingkreises durch den notwendigen Anodenwiderstand zu vermeiden.

Die Windungszahl w_G der Rückkopplungsspule läßt sich nach der Näherungsformel

$$w_G = 1,5 \dots 2 \cdot \mathfrak{R} \cdot w_A \quad (4)$$

berechnen. Hierin ist w_A die Windungszahl der Anodenkreisspule und \mathfrak{R} der Kopplungsfaktor, der sich angenähert berechnet zu

$$\mathfrak{R} = D \left(1 + \frac{R_i + \mathfrak{R}_a}{\mathfrak{R}_a} \right) \quad (5)$$

Hierin kann \mathfrak{R}_a , der Resonanzwiderstand des Schwingkreises, mit ausreichender Genauigkeit berechnet werden zu

$$\mathfrak{R}_a = G \cdot \omega \cdot L \quad (6)$$

wo G die Güte der Spule (durchweg mindestens 100), L die Selbstinduktion der Schwingkreisspule und ω die Kreisfrequenz = $2\pi f$ bedeuten. Für eine Frequenz von 200 kHz ergibt sich damit in unserem Fall ein Resonanzwiderstand von 145 kOhm. Der Kopplungsfaktor \mathfrak{R} wird dann etwa 0,069, und es ergibt sich nach (4) damit für die Rückkopplungsspule eine Windungszahl von rund 17.

Um die Höhe der vom Sender abgegebenen HF-Spannung regeln zu können,

Ist eine Stromgegenkopplung im Katodenkreis der Röhre mit Hilfe von R_1 vorgesehen. Bei Benutzung einer Gegenkopplung ist für die Berechnung der Windungszahl der Rückkopplungsspule zu beachten, daß die Zahl der notwendigen Windungen vergrößert wird! Deshalb erhält die Rückkopplungsspule hier etwa 25 ... 35 Windungen. Mittels des Widerstandes R_1 wird der Sender auf seinen günstigsten Wert eingeregelt; dann kann der veränderliche Widerstand durch einen Festwiderstand gleicher Größe ersetzt werden.

Eine Amplitudenbegrenzung wird in der bekannten Audionschaltung mit R_2 und C_{10} durchgeführt.

Zur Vermeidung unerwünschter Kopplungen zwischen Sender und Meßkreis wird der Sender innerhalb des Gehäuses gegen die übrige Schaltung besonders abgeschirmt. Bei Anwendung einer Gegenkopplung ist zu beachten, daß die mit der Katode verbundene Metallisierung der Röhre bzw. der Metallkolben einer Stahlröhre ebenfalls HF-Spannung gegen Masse führt.

II. Der Meßkreis

Der Meßkreis wird über den Kondensator C_{12} lose an den Sender angekoppelt, um Doppelwelligkeit und ähnliche Störungen bei der Messung zu vermeiden. Die Größe des Kondensators liegt etwa zwischen 1 und 5 pF. Zu beachten ist, daß er sich innerhalb der Senderabschirmung befinden muß.

Über den verlustarmen Umschalter (möglichst eine hochwertige keramische Ausführung) können die für die drei C- und L-Bereiche notwendigen Meßkreise I ... VI angeschaltet werden. Zweckmäßig ist eine Ausführung, bei der die nicht benutzten Kreise kurzgeschlossen werden.

Die drei C-Bereiche werden mit 100, 1000 und 10 000 pF angenommen. Durch Zuschaltung dieser Kapazitäten muß sich dann in jedem Kreis die Resonanzfrequenz von 400 kHz (ohne C_x) auf

200 kHz (mit $C_{x \max}$) ändern. Die hierfür notwendige Grundkapazität C_0 kann nach (1) berechnet werden, indem man für C_x die Maximalkapazität eines jeden Bereichs einsetzt. Damit ergeben sich die Werte der Tabelle 1.

Tabelle 1

Bereich	I	II	III
C_x	100 pF	1000 pF	10 000 pF
C_0	33,3 pF	333 pF	3333 pF
L	4780 μ H	478 μ H	47,8 μ H
W	336	107	34

Die notwendige Selbstinduktion der Spulen $L_1 \dots L_3$ kann entweder aus (2) errechnet werden, oder aus den bei der Berechnung des Senders ermittelten Daten für L- und C, weil für jede Frequenz nach der Thomsonschen Schwingungsformel das Produkt $L \cdot C$ einen festen Wert hat. Die notwendigen L-Werte können ebenfalls der Tabelle 1 entnommen werden.

Für die L-Messung muß die Grundinduktivität L_0 des Kreises so gewählt werden, daß durch die Parallelschaltung von L_0 und L_x wieder gerade der gewünschte Frequenzbereich von 200 bis 400 kHz erreicht wird. Die Berechnung erfolgt nach der Formel

$$L_0 = L_x (n^2 - 1) \quad (7)$$

Die für die Bereiche 10 μ H, 0,1 mH und 1 mH notwendigen Werte einschließlich der Windungszahlen für einen Siemens-Haspelkern sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2

Bereich	I	II	III
L_x	1 mH	0,1 mH	10 μ H
L_0	3 mH	0,3 mH	30 μ H
C	210 pF	2100 pF	21 000 pF
W	288	84	27

Die zugehörigen Kreiskapazitäten ergeben sich aus

$$C = \frac{1}{\omega^2 \cdot L} \quad (8)$$

oder aus dem Produkt $L \cdot C$ der Thomsonschen Schwingungsformel, und sind ebenfalls in Tabelle 2 aufgenommen. Sie werden durch Parallelschaltung entsprechender Festkondensatoren und Trimmer zusammengestellt.

III. Der Indikator

Als Indikator wird ein Röhrenvoltmeter in Richtverstärkerschaltung benutzt. Um einen großen Anzegebereich zu erhalten, wird mit Gegenkopplung gearbeitet.

Die Größe des Ankopplungskondensators C_{13} ist durch die Forderung bestimmt, daß über den Ankopplungskondensator und die Gitter-Katodenkapazität der Röhre keine Spannungsteilung auftreten soll. Die Spannungsteilung über den Kondensator und den Gitterwiderstand kann im Bereich der Hochfrequenz vernachlässigt werden. Der Kondensator muß zu diesem Zweck etwa hundertmal größer sein als die Röhrenkapazität, so daß man mit einem Wert von etwa 200 pF arbeiten wird. Der Wert ist hier nicht kritisch, da lediglich eine Maximalanzeige gefordert wird.

Als Anzeigeelement kann jedes Drehspulinstrument mit einer Stromempfindlichkeit bis etwa 3 mA benutzt werden. Parallel zum Instrument liegt ein Kondensator von etwa 20 nF, um den Anodenkreis wechsellastmäßig zu schließen und HF vom Instrument fernzuhalten.

Die notwendige Gittervorspannung ist gleich der Verschiebespannung U_v und berechnet sich zu

$$U_v = -D \cdot U_a$$

Hierin ist D der Durchgriff der Röhre und U_a die Anodenspannung. Für unser Beispiel ergibt sich für 250 V Anodenspannung eine Gittervorspannung von etwa -8,35 V. Diese Gittervorspannung wird mit dem Spannungsteiler R_4-R_5

Stückliste

C1/6	Kondensatorkombinationen	berechnen
C7	Drehkondensator	500 pF
C8	Trimmer	100 pF
C9	Kondensator, keramisch	50 pF
C10	Kondensator, keramisch	100 pF
C11	Kondensator	0,1 μ F
C12	Kondensator, keramisch	1 ... 5 pF
C13	Kondensator, keramisch	200 pF
C14	Kondensator	0,1 μ F
C15	Kondensator	20 000 pF
C16	Kondensator, Elektrolyt	8 μ F
C17	Kondensator	5 000 pF
R1	Widerstand, regelbar	5 kOhm
R2	Widerstand	50 ... 200 kOhm
R3	Widerstand	5 ... 10 MOhm
R4	Drahtwiderstand mit Schelle	2 kOhm
R5	Drahtwiderstand mit Schelle	50 kOhm
R6	Widerstand, regelbar	10 kOhm
L1/6	Eisenkernspulen	berechnen
L7/8	Schwingkreissspulen	berechnen
Rö1	Röhre für Sender	AC 2 o. ä.
Rö2	Röhre für Röhrenvoltmeter	AC 2 o. ä.
A	Drehspulinstrument	3 mA
G1	Trickengleichrichter	250 V, 20 mA

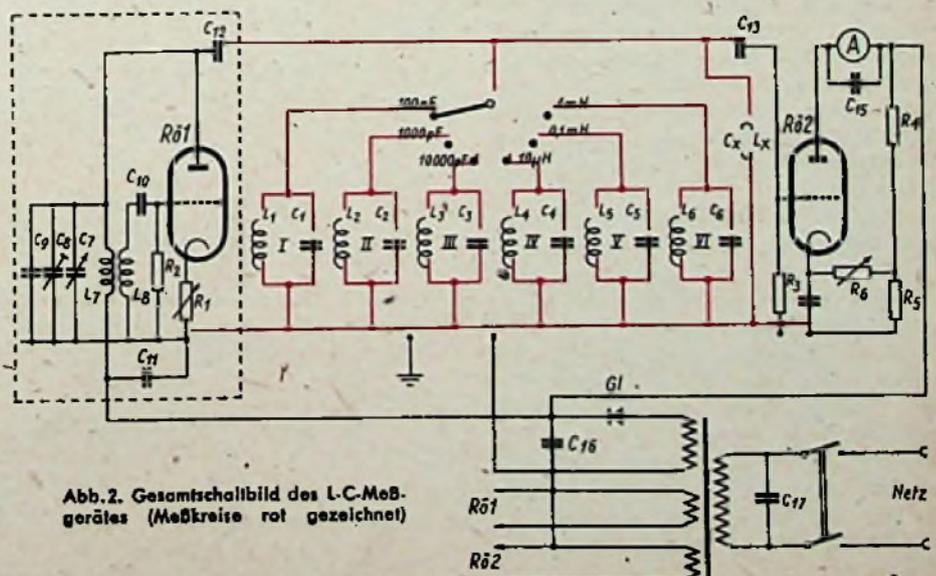


Abb. 2. Gesamtschaltbild des L-C-Meßgerätes (Meßkreise rot gezeichnet)

aus der Anodenspannung erzeugt. Nimmt man den Querstrom des Spannungstellers mit 5 mA an, dann muß der Gesamtwiderstand des Spannungstellers 50 kOhm betragen. Für den unteren Tellerwiderstand R_2 ergibt sich für eine Spannung von 8,35 V nach dem Ohmschen Gesetz ein Wert von 1670 Ohm. Der obere Tellerwiderstand muß dann $50\,000 - 1670 = 48\,330$ Ohm sein. Beide Widerstände werden zweckmäßig als Drahtwiderstände mit verschlebbaren Schellen ausgebildet, um bei Abweichungen der Röhren von ihren Sollwerten eine Korrekturmöglichkeit zu haben.

Die Vorspannung wird über den Widerstand R_3 dem Gitter zugeführt. Grundsätzlich ist dieser Widerstand nicht notwendig, da über die Spulen des Meßkreises eine gleichstrommäßige Verbindung vorhanden ist. Er ist jedoch unbedingt zweckmäßig, um in den Zwischenstellungen des Umschalters U eine Überlastung des Meßinstrumentes durch Anstieg der Gitterspannung zu vermeiden. R_3 wird sehr hochohmig (5 bis 10 MOhm) gewählt, damit der Meßkreis wenig belastet ist.

Der Widerstand R_4 dient als veränderlicher Gegenkopplungswiderstand zur Empfindlichkeitsregelung des Instruments. Wählt man ihn mit etwa 10 kOhm, so läßt sich die Empfindlichkeit des Röhrenvoltmeters etwa zwischen 5 und 35 V_{eff} für Vollausschlag regeln, womit eine ausreichende Anzeigemöglichkeit auch für Prüflinge sehr unterschiedlicher Güte gewährleistet ist.

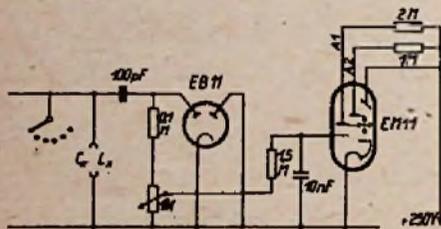


Abb. 3. Magisches Auge als Indikator

Für einfachere Ansprüche kann an Stelle des Röhrenvoltmeters ein Magisches Auge in der Schaltung nach Abb. 3 benutzt werden.

Die notwendige Steuerspannung für den Leuchtwinkel gewinnt man durch Gleichrichtung der HF-Spannung in einer Diode EB 11. Der Belastungswiderstand wird hochohmig gewählt und gleichzeitig veränderlich ausgebildet, um eine Empfindlichkeitsregelung durchführen zu können.

Damit im empfindlichen Anzeigebereich der Röhre Streufelder ohne Einfluß sind, ist die EM 11 möglichst außerhalb des Streubereichs des Netztrafos anzubringen und darauf zu achten, daß die Achse des empfindlichen Anzeigesystems waagrecht liegt. Das ist der Fall, wenn die Nase des Führungstiftes bzw. der mittlere Kontakt der Fünfergruppe nach unten zeigt.

Die EM 11 kann auch als Einbereich-Anzeigeröhre geschaltet werden, indem beide Anoden über einen gemeinsamen Vorwiderstand von 1 MOhm gespeist werden.

(Fortsetzung folgt)

DR. EUGEN NESPER: EINE NEUARTIGE AUSSENANTENNE — zeitbedingt

In den von den Stromsperrern betroffenen Gebieten, insbesondere in Berlin, ist der Rundfunkempfang z. Z. sehr beschränkt. In allen anderen Distrikten sucht man hingegen vielfach durch eine aufnahmefähigere Außenantenne ein günstigeres Verhältnis von Nutz- zur Störspannung und auch ein besseres Arbeiten des selbsttätigen Schwundausgleiches der mit Fadingkompensation ausgestatteten Geräte zu erhalten. Für beide ist eine hohe Antennenspannung wesentlich. Die bis 1939 entwickelte, aus dem Störnebel der Häuser praktisch herausgerückte Stabantenne mit abgeschirmter Zuleitung zu dem oder den Empfängern, ist neu nur selten zu erstellen. Vielfach war es nicht möglich, eine störarmen Empfang ergebende Antenne anzulegen. Diesen Erschwernissen trug Siemens durch Schaffung der neuen „Allwellen-Antenne SAA 101“ Rechnung, und zwar in Form des sogen. „Antennen-Baukastens“.

Sie besteht aus dem Aufnahmeleiter A von 31 m Länge (Abb. 1), der mittels im Baukasten vorhandener Abspannungen und Isolatoren zwischen 2 Festpunkten so ausgespannt wird, daß er von Störspannungen führenden Bauteilen usw. möglichst entkoppelt ist. Ein Durchhang von 60 ... 100 cm wird als zweckmäßig angesehen. Bei B ist ein Antennen-Übertrager mit A solide verbunden; an diesen schließt sich die Abschirmleitung C an, die eine Länge von 20 m besitzt, und die an der Einführungsstelle ins Haus an ein kleines Erdungsblech angeschlossen wird. Das Blech verbindet man zuverlässig mit einem geerdeten Bauteil des Hauses (z. B. Wasserrohr).

Für Einzelempfang folgt nun der Anschluß einer geschirmten Niederführung zu dem direkt vor dem Empfänger an-

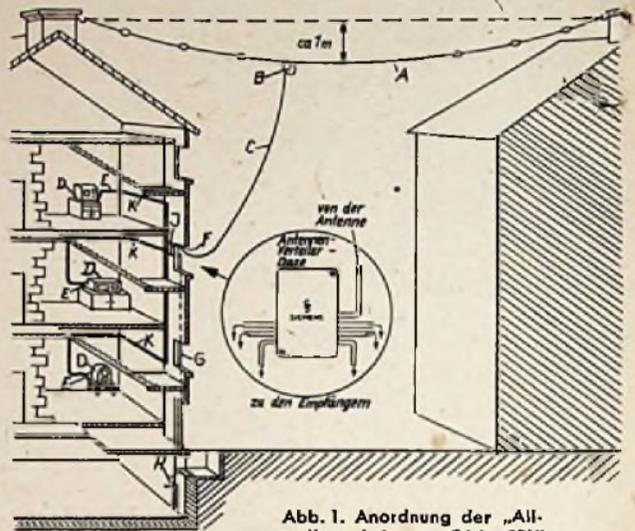


Abb. 1. Anordnung der „Allwellen-Antenne SAA 101“

zubringenden Empfänger-Übertrager, der bei Kurzwellenempfang als elektrische Weiche ausgebildet ist, wobei die geschirmte Niederführung zur Aufnahme dient. Mit einem Stecker schließt man den Empfänger-Übertrager an die Antennenbuchse des Gerätes an, während ein mit flexiblem Kabel versehener Bananenstecker in die Erdbuchse eingeführt wird.

Bei nicht zu ungünstigen Empfangsverhältnissen läßt sich die Allwellen-Antenne auch ohne Antennen-Verstärker für den Anschluß mehrerer Empfänger — etwa bis zu 8 Anschlüssen — verwenden. Der Anschluß erfolgt nach Abb. 1. Man sieht hierbei an Stelle des Empfänger-Übertragers eine Verteilerdose J vor, von der aus die Antennenenergie mittels der angepaßten Leitungen K zu den einzelnen Empfängern D, wieder über je einen Empfänger-Übertrager E, zugeführt wird; die maximale Länge der angepaßten Leitung darf je 50 m betragen.

Eine besondere Gestaltung weist die Antennenverteilerdose Abb. 2 auf, die auch den Anschluß der Niederführung C, des Schirmgeflechtes und der angepaßten Leitungen K sowie der Befestigungsschrauben, -schellen usw. erkennen läßt.

An diese Allwellen-Antenne können nicht ganz die hohen Anforderungen gestellt werden, wie an eine mit Sprühschutz und anderem Zubehör ausgerüstete Tragrohr-Stabantenne (s. E. Nesper, „Die Hauptsache: Eine gute Rundfunkantenne!“, 3. Auflage). Aber in vielen Fällen wird sie ausreichen und besseren Empfang vermitteln als mehr oder weniger behelfsmäßig zusammengebaute Außenantennen.

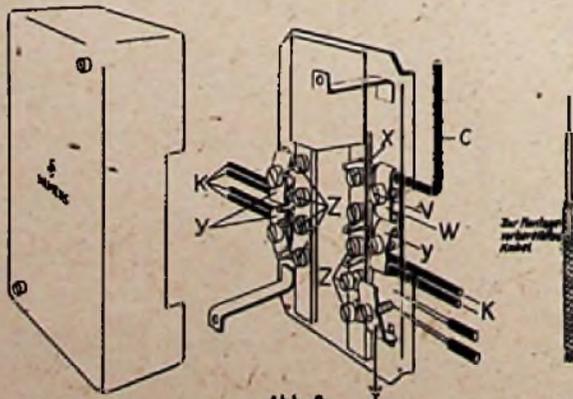


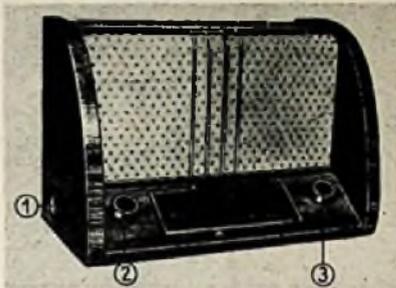
Abb. 2. Antennenverteilerdose für den Anschluß mehrerer Empfänger



Sechskreis-Superhet

DIRIGENT

HERSTELLER: DR. GEORG SEIBT NACHF., BERLIN-SCHÖNEBERG



① Wellenbereichumschalter, ② Netzschalter und Lautstärkeregl. ③ Abstimmung

Stromart: *Allstrom*

Umschaltbar auf: *nur 220 V*

Leistungsaufnahme bei 220 V:
~ etwa 50 W

Sicherung: *0,5 A*

Wellenbereiche:

lang 150...400 kHz (2000...750 m)

mittel 510...1610 kHz (588...186 m)

kurz 17...51 m

Röhrenbestückung:

UCH II, UBF II, UCL II (Urdox U 2410 P)

Gleichrichterröhre: *UY II*

Trockengleichrichter: —

Skalenlampe: *2 x 18 V/0,1 A (Urdox UB 2500)*

Schaltung: *Superhet*

Zahl der Kreise: *6, abstimmbar 2, fest 4*

Rückkopplung: —

Zwischenfrequenz: *473 kHz*

HF-Gleichrichtung: *Diode*

Schwundausgleich:
auf 2 Röhren wirkend

Bandbreitenregelung: —

Bandspreizung: —

Optische Abstimmmanzeige: —

Ortsfernshalter: —

Sperrkreis: —

ZF-Sperrkreis: *vorhanden*

Gegenkopplung: *vorhanden*

Lautstärkeregl.:
niederfrequent, stetig

Tonblende: —

Musik-Sprache-Schalter: *vorhanden*

Baßanhebung: *durch Gegenkopplung*

9 kHz-Sperre: —

Gegentaktendstufe: —

Lautsprecher: *elektro-dyn. 6 W*

Membrandurchmesser: *20 cm*

Tonabnehmeranschluß: *vorhanden*

Anschluß für 2. Lautsprecher:
vorhanden

Besonderheiten:

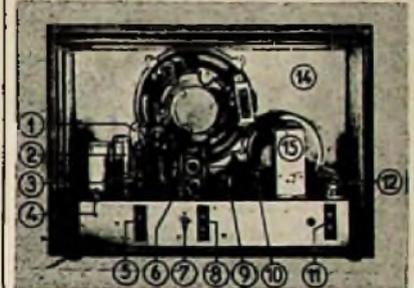
Verbesserung der Klangqualität durch große Schallwand

Gehäuse: *Edelholz*

Abmessungen: *Breite 495 mm, Höhe 360 mm, Tiefe 290 mm*

Gewicht: *ca. 8,5 kg*

Preis mit Röhren: *DM 537,50*



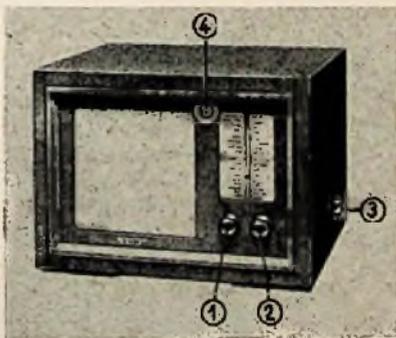
① Urdox U 2410 P, ② UY 11, ③ UCL 11
④ Sicherung, ⑤ 2. Lautsprecher, ⑥ Bandfilter
⑦ Musik-Sprache-Schalter, ⑧ Tonabnehmer
⑨ UBF 11, ⑩ UCH 11, ⑪ oben Antenne, unten Erde, ⑫ ZF-Sperrkreis, ⑬ Lautsprecher mit Übertrager, ⑭ Schallwand, ⑮ Abstimm-drehko mit Skalenzeiger-Antriebsisohelbe



Einkreis-Geradeausempfänger

TENOR

HERSTELLER: DR. GEORG SEIBT NACHF., BERLIN-SCHÖNEBERG



① Rückkopplung, ② Abstimmung, ③ Antennenkopplung (Lautstärkeregl.) ④ Pilotlampe

Stromart: *Allstrom*

Umschaltbar auf: *110, 150, 220 V*

Leistungsaufnahme bei 220 Volt:
etwa 22 W

Sicherung: *0,5 A*

Wellenbereiche:

lang 150...400 kHz (2000...750 m)

mittel 510...1500 kHz (588...200 m)

Röhrenbestückung: *VCL 11*

Gleichrichterröhre: *VY 2*

Trockengleichrichter: —

Skalenlampe: —

Schaltung: *Geradeaus*

Zahl der Kreise: *1*

Rückkopplung: *einstellbar*

Zwischenfrequenz: —

HF-Gleichrichtung: *Audion*

Schwundausgleich: —

Bandbreitenregelung: —

Bandspreizung: —

Optische Abstimmmanzeige: —

Ortsfernshalter: —

Sperrkreis: —

ZF-Sperrkreis: —

Gegenkopplung: —

Lautstärkeregl.: *hochfrequenzseitig*

Tonblende: —

Musik-Sprache-Schalter: —

Baßanhebung: —

9 kHz-Sperre: —

Gegentaktendstufe: —

Lautsprecher: *Freischwinger, 1 W*

Membrandurchmesser: *18 cm*

Tonabnehmeranschluß: —

Anschluß für 2. Lautsprecher: —

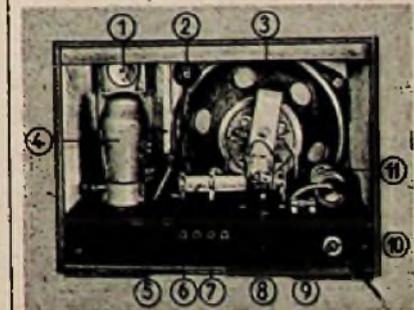
Besonderheiten: *Pilotlampe (Glimmlampe) zur Kontrolle des Betriebszustandes*

Gehäuse: *Holz*

Abmessungen: *Breite 280 mm, Höhe 210 mm, Tiefe 165 mm*

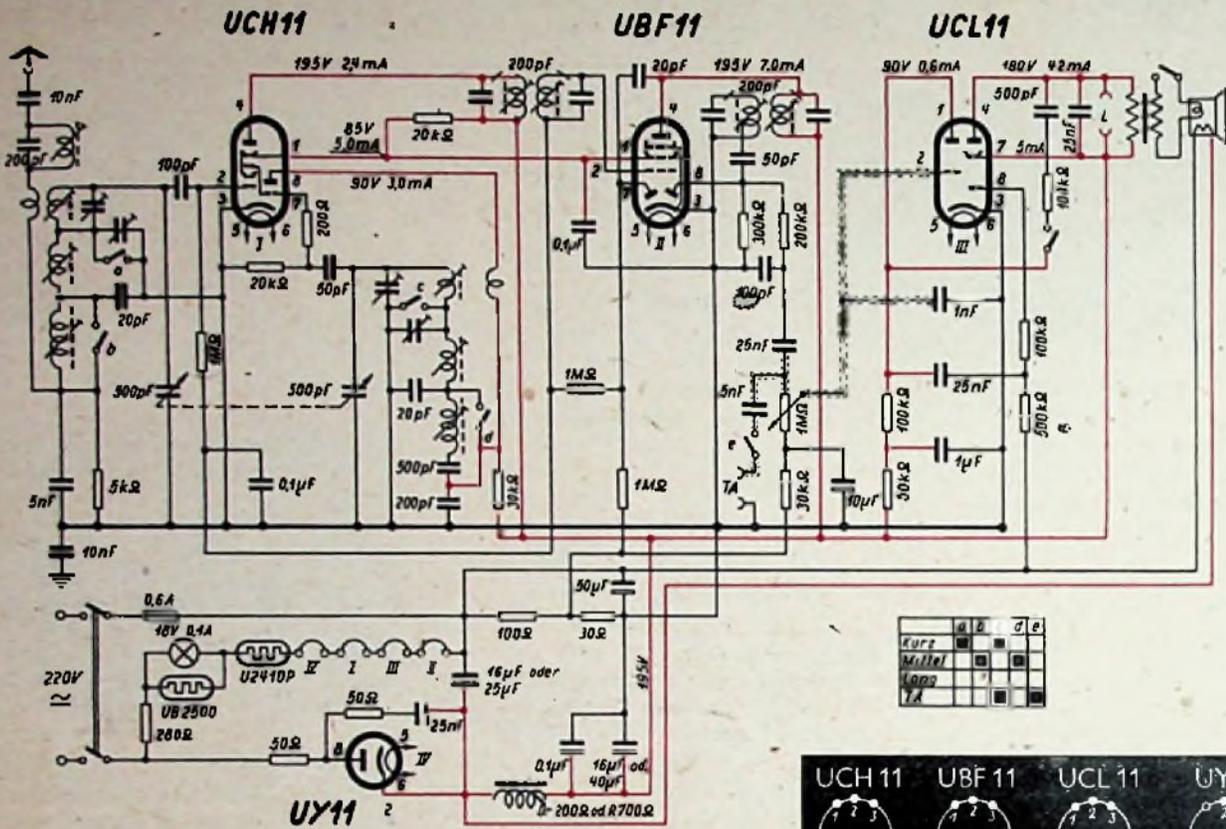
Gewicht: *ca. 2,2 kg*

Preis mit Röhren: *DM 154,—*



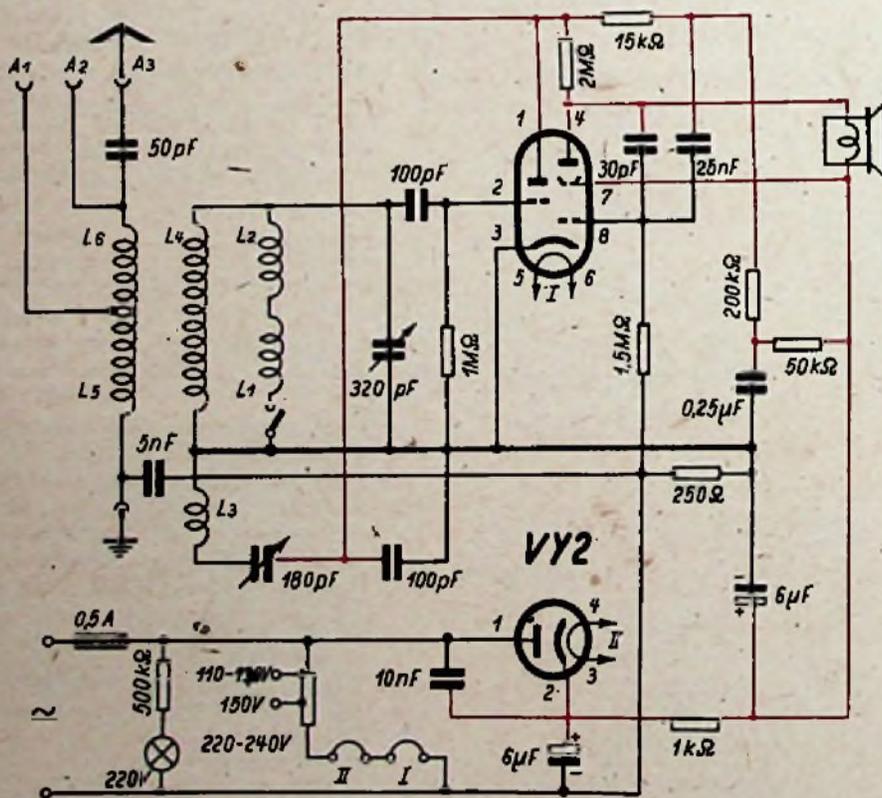
① Abstimmkondensator, ② Pilotlampe, ③ Freischwinger, ④ VCL 11, ⑤ Heizkreiswiderstand, ⑥ Erde, ⑦ Antenne, ⑧ VY 2, ⑨ Sicherung, ⑩ Netzschalter, ⑪ Lcdkondensator

DIRIGENT



TENOR

VCL11



FÜR DEN JUNGEN TECHNIKER

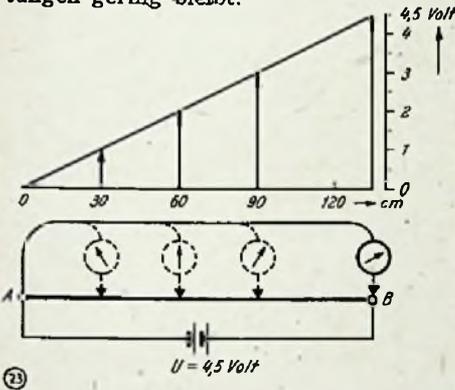
Grundbegriffe der Elektrotechnik

10

E I N L E H R G A N G

Der Spannungsabfall

So wie bei jeder Flüssigkeitsströmung durch ein Rohr der Druck nach dem Ende dieses Rohres zu abnimmt, tritt beim Fließen des Stromes durch einen Leiter ein (Druck-) Spannungsabfall ein. Also nicht nur im Verbraucher wird die Spannung vermindert, sondern schon in den Zu- bzw. Ableitungen. Während aber der Spannungsabfall am Verbraucher nutzbringend wirkt, ist der Spannungsabfall in den Leitungen ein glatter Verlust. Deshalb muß der Leitungsquerschnitt so groß gewählt werden, daß der Verlustanteil in den Leitungen gering bleibt.



23

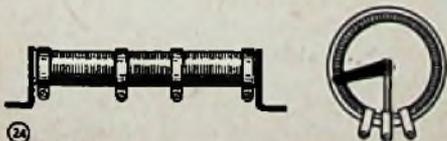
Prinzip des Spannungsteilers

In der Anordnung nach Abb. 23 (gleichbleibender Drahtquerschnitt) beträgt der Spannungsabfall: bei 30 cm Länge 1 V, bei 60 cm Länge 2 V, bei 90 cm Länge 3 V, zwischen den Endpunkten A und B 4,5 Volt, d. h. dort ist die Klemmenspannung der Batterie zu messen.

Der Spannungsabfall ist proportional der Drahtlänge, sein Verlauf linear. Der Draht braucht natürlich nicht gestreckt zu verlaufen, sondern kann auch um einen isolierten Träger gewunden sein. In der Praxis benützt man derartige Spannungsteiler (Potentiometer), um Bruchteile der angelegten (Gesamt-) Klemmspannung zu erhalten. Es gibt Potentiometer mit Festabgriffen oder mit Schleifkontakten (s. Abb. 24).

Schaltung von Widerständen

Bei der praktischen Verwendung von mehreren Widerständen gibt es verschiedenartige Schaltungsmöglichkeiten. Die beiden grundsätzlichen Schaltungs-

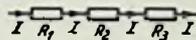


24

arten sind die Reihen- und die Parallelschaltung.

a) Reihen- (Serien-, Hintereinander-) Schaltung

Bei der Reihenschaltung ist der Gesamtwiderstand gleich der Summe aller Einzelwiderstände. Der Strom, der die



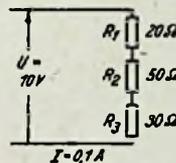
25

$$R_{\text{ges}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

Widerstände durchfließt, ist an jeder Stelle gleich stark. Er ruft an jedem Widerstand einen Spannungsabfall hervor, der sich aus dem Ohmschen Gesetz $U = I \cdot R$ berechnen läßt.

Wer sich das wirklich klar gemacht hat, kann nicht auf den irrigen Gedanken verfallen, daß etwa hinter einem Hochohmwiderstand ein geringerer Strom vorhanden sei als vor diesem. Die Berechnung der Spannungsabfälle geht aus folgendem Beispiel hervor:

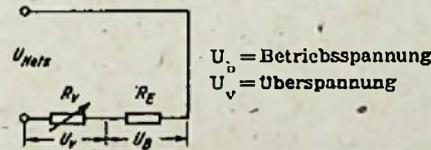
$$\begin{aligned} U_1 &= R_1 \cdot I = 2 \text{ V} \\ U_2 &= R_2 \cdot I = 5 \text{ V} \\ U_3 &= R_3 \cdot I = 3 \text{ V} \\ U_{\text{ges}} &= 10 \text{ V} \end{aligned}$$



$$U_{\text{ges}} = U_1 + U_2 + U_3 = 2 + 5 + 3 \text{ V} = 10 \text{ V}$$

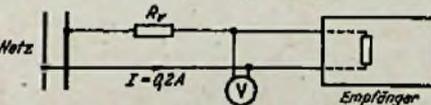
Wir gewinnen hieraus eine wichtige Erkenntnis: Die Summe aller Spannungsabfälle ist gleich der Gesamtspannung!

1. Ein Empfänger mit einer Betriebsspannung von 220 V und einer Stromaufnahme von 0,2 A soll an ein Ortsnetz von 260 V*^o) angeschlossen werden. Die Überspannung ist zu vernichten, wie groß muß R_v sein?



$$\text{Überspannung } U_v = 260 - 220 = 40 \text{ V}$$

$$R_v = \frac{U_v}{I} = \frac{40}{0,2} = 200 \Omega$$



Wie groß ist die Leistungsaufnahme vom Gerät (N_G) und vom Vorwiderstand (N_v)?

$$\begin{aligned} N_G &= U_B \cdot I = 220 \cdot 0,2 = 44 \text{ W} \\ N_v &= U_v \cdot I = 40 \cdot 0,2 = 8 \text{ W} \\ N_{\text{ges}} &= 62 \text{ W} \end{aligned}$$

* Heute allerdings ein seltener Fall!

2. Ein Gerät mit einer Leistungsaufnahme von N_{ges} von 65 W, Betriebsspannung 130 V soll an 160 V angeschlossen werden.

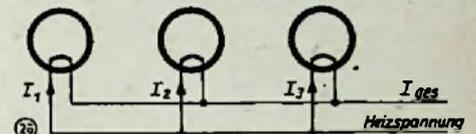
$$\begin{aligned} \text{Gesucht } R_v \text{ und } N_v! \\ U_v &= 160 - 130 \text{ V} = 30 \text{ V} \\ I &= N_G / U = 65 / 130 = 0,5 \text{ A.} \end{aligned}$$

Der gleiche Strom durchfließt auch R_v . Für die Berechnung von R_v sind also bekannt I und U_v .

$$R_v = 30 / 0,5 = 60 \Omega$$

$$N_v = U_v \cdot I = 30 \cdot 0,5 = 15 \text{ W.}$$

b) Parallelschaltung



Das praktische Beispiel einer Parallelschaltung von zwei oder mehreren Widerständen finden wir im Heizkreis eines Batterie- oder Wechselstromempfängers. Hier liegen die Heizfäden der Röhren an einer gemeinsamen Spannungsquelle.

Voraussetzung ist, daß alle Verbraucher die gleiche Betriebsspannung haben. Die Stromstärke in den einzelnen Zweigen kann dagegen verschieden sein.

Das erste Kirchhoffsche Gesetz sagt: „Die Summe aller Teilströme ist gleich dem Gesamtstrom.“ Da durch Parallelschaltung von Widerständen der Gesamtstrom ansteigt, muß der Gesamtwiderstand R_{ges} kleiner werden.

Wie groß ist R_{ges} ? Am einfachsten ist R_{ges} zu berechnen, wenn die parallel geschalteten Widerstände gleich sind. Dann braucht man diesen Widerstandswert nur durch die Anzahl der Widerstände zu teilen.

Etwas schwieriger ist die Berechnung, wenn die Widerstandswerte verschieden sind.

Bei Parallelschaltung verschiedener Widerstände ergibt sich aus dem Kirchhoffschen Gesetz: „Die Teilströme der einzelnen Zweige verhalten sich umgekehrt wie deren Widerstände.“

Um R_{ges} ohne Nebenrechnungen ermitteln zu können, bedienen wir uns der Formel:

$$\frac{1}{R_{\text{ges}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

Für zwei parallel geschaltete Widerstände erhält man durch Umformung:

$$R_{\text{ges}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Gedächtnisstütze: R_1 und R_2 ist unten!

DIE MISCHSTUFE IM SUPER

(Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 4 [1949], S. 116)

III. Anforderungen an die Mischstufe

Für den einwandfreien Betrieb des Supers muß die Mischstufe eine Reihe von Bedingungen erfüllen.

1. Rückwirkungsfreies Arbeiten. Über die Mischröhre sollen keinerlei zusätzliche Kopplungen zwischen Eingangs- und Oszillatorkreis auftreten. Ebenso wenig soll der im Anodenkreis liegende ZF-Kreis auf die beiden anderen Kreise rückwirken.

Wichtig ist fernerhin, daß keine Abstrahlung der Oszillatorenergie über die Antenne erfolgt, weil dadurch benachbarte Empfänger erheblich gestört werden können. Hinzu kommt, daß mit Hilfe von Funkpeilungen daraus u. U. der Standort des Empfängers ermittelt, bzw. bei bekannter ZF die gerade empfangene Frequenz bestimmt werden kann.

Bei der additiven Mischung ist diese Rückwirkungsfreiheit nur schwer zu erreichen, da beide Frequenzen am gleichen Gitter liegen und eine Abstrahlung über die Antenne dadurch besonders leicht ist. Durch Sonderschaltungen kann man zwar diese Nachteile vermindern, aber die additive Mischung bleibt in dieser Hinsicht stets der multiplikativen Mischung unterlegen. Bei letzterer kann durch zwischen den beiden zur Steuerung dienenden Gittern liegende Schirmgitter eine weitgehende Entkopplung erreicht werden.

2. Großer Innenwiderstand. Der Innenwiderstand der Röhre ist für die Bedämpfung des im Anodenkreis liegenden Bandfilters von Bedeutung, weil er wechselstrommäßig dem Anodenwiderstand parallelgeschaltet ist. Durch einen kleinen Innenwiderstand werden deshalb Trennschärfe und Empfindlichkeit ungünstig beeinflusst. Deshalb besitzen die modernen Mischröhren zwischen zweitem Steuergitter und Anode stets noch ein Schirmgitter und evtl. zusätzlich noch ein Bremsgitter, die den Innenwiderstand entsprechend erhöhen.

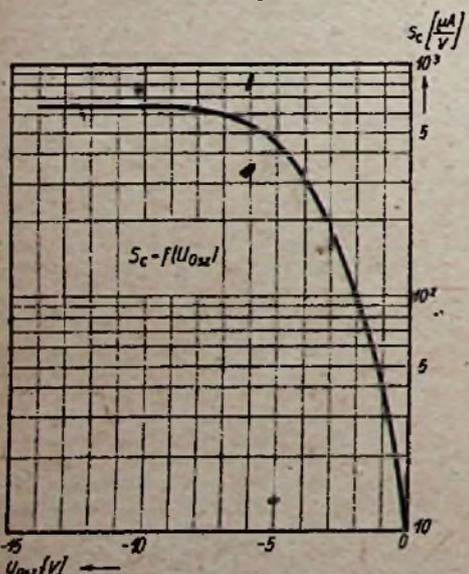


Abb. 2. Mischsteilheit als Funktion der Oszillatorspannung

3. Große Mischsteilheit. Die Mischröhre soll neben der Frequenzwandlung möglichst auch noch eine gewisse Verstärkung durchführen. Die erreichbare Verstärkung hängt auch hier von der Steilheit der Röhre und dem wirksamen Anodenwiderstand ab. Die bei einer Mischröhre wirksame Steilheit muß aber anders als sonst üblich festgelegt werden, da die Frequenz des entstehenden zwischenfrequenten Anodenwechselstroms und die Frequenz der steuernden hochfrequenten Eingangsspannung verschieden sind. Die hierfür maßgebende Steilheit bezeichnet man zum Unterschied gegen die aus dem Kennlinienfeld entnehmbare statische Steilheit als „Mischsteilheit“ oder „Konversionssteilheit“ S_c . Die Mischsteilheit einer Röhre ist dabei definiert durch den Ausdruck

$$S_c = \frac{I_a(f_2)}{U_o(f_1)} \left[\frac{\text{mA}}{\text{V}} \right] \quad (1)$$

Die Mischsteilheit hängt dabei von den an der Röhre liegenden Betriebsspannungen und von der Oszillatorspannung ab. Die Mischsteilheit ist stets kleiner als die statische Steilheit und wird deshalb oft statt in $\frac{\text{mA}}{\text{V}}$ in $\frac{\mu\text{A}}{\text{V}}$ angegeben.

Die Abhängigkeit der Mischsteilheit S_c von der Oszillatorspannung kann für einen Röhrentyp der Abb. 2 entnommen werden.

Aus dieser Kurve ist ersichtlich, daß zur Erreichung einer möglichst großen Mischsteilheit die Oszillatorspannung einen bestimmten Mindestwert haben muß. Dieser Wert liegt bei den verschiedenen Röhrentypen zwischen etwa 8 und 15 V_{eff}. Zu beachten ist, daß bei manchen Röhren mit zunehmender Oszillatorspannung u. U. die Mischsteilheit abnimmt.

Mit Hilfe der Mischsteilheit kann die in der Mischröhre erzielbare Mischverstärkung V_c berechnet werden. Genau wie beim normalen Verstärker bezeichnet man auch hier das Verhältnis von zwischenfrequenter Anodenwechselspannung zu hochfrequenter Eingangsspannung als Mischverstärkung. Es gilt also

$$V_c = \frac{U_{f_2}}{U_{f_1}} \quad (2)$$

Nimmt man den Innenwiderstand als groß gegen den Widerstand des im Anodenkreis liegenden Schwingkreises an, dann gilt für die Mischverstärkung auch die sonst übliche Näherungsformel

$$V_c \approx S_c \cdot R_a \quad (3)$$

4. Günstiger Kennlinienverlauf. Im Interesse einer guten Verstärkungsregelung verwendet man in der Mischstufe Röhren mit Regelkennlinie, so daß die Steilheit außer von der Oszillatorspannung auch noch von der am Gitter 1 der Hexode liegenden Gleichspannung abhängt (Abb. 3).

Der Kennlinienverlauf der Mischröhre ist nun aber von großem Einfluß auf die unter Umständen auftretenden Störungen durch „Kreuzmodulation“ oder „Quermodulation“. Befindet sich am Gitter der Röhre neben dem gewünschten Empfangssignal noch ein starkes Störsignal, z. B. vom Ortssender

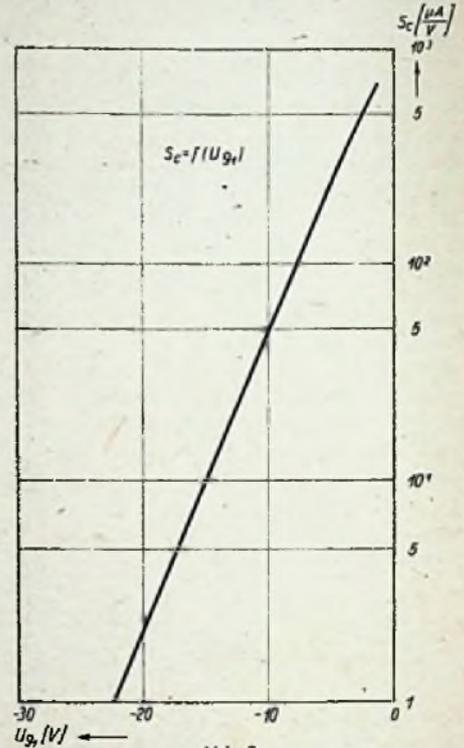


Abb. 3. Mischsteilheit als Funktion der Gitterspannung

herrührend, dann kann infolge der Kennlinienkrümmung das schwächere Signal durch das stärkere moduliert werden. Durch diese Kreuzmodulation wird dann dem empfangenen Sender die Modulation des Störsenders aufgeprägt, so daß die gebildete Zwischenfrequenz beide Modulationen enthält. Diese Störmodulation kann nach der Frequenzwandlung durch kein Mittel mehr beseitigt werden. Es hat dann beim Betrieb den Anschein, also ob der Empfänger eine zu geringe Trennschärfe besitzt.

Zur Vermeidung von Kreuzmodulationen muß man durch trennscharfe Schwingkreise vor der Mischröhre dafür sorgen, daß ein starkes störendes Signal nicht am Gitter der Röhre wirksam werden kann bzw. einen bestimmten Wert nicht überschreitet. Auf der anderen Seite kann man der Kennlinie einen solchen Verlauf geben, daß derartige Störungen möglichst klein bleiben.

Durch Wahl der Schirmgitterspannung läßt sich bei modernen Röhren der Kennlinienverlauf weitgehend beeinflussen. Vor allem durch die Benutzung der gleitenden Schirmgitterspannung ist es möglich, Kennlinien mit geringer Krümmung und damit guten Kreuzmodulationseigenschaften zu erhalten. Die Kreuzmodulationseigenschaften einer Röhre gibt man durch Kurven an, aus denen in Abhängigkeit von der Steilheit

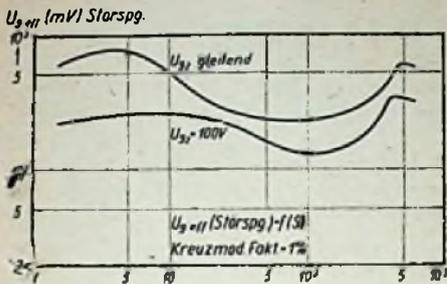


Abb. 4. Störspannung als Funktion der Mischteilheit für 1% Kreuzmodulation

der Effektivwert des zulässigen störenden Signals für einen Kreuzmodulationsfaktor von 1% entnommen werden kann, wobei angenommen ist, daß beide Sender den gleichen Modulationsgrad haben. Aus den beiden in Abb. 4 gezeigten Kurven ersieht man, daß durch Verwendung der gleitenden Schirmgitterspannung die Kreuzmodulationseigenschaften der Röhre erheblich verbessert werden. (Fortsetzung folgt)

FERNSEHEN

(Fortsetzung von Seite 131)

Pfund ausgestattet; die Ausgaben setzen sich, dem Voranschlag entsprechend, wie folgt zusammen:

Personalkosten	£ 300 000
Programmkosten (ohne Aufwendungen für Personal) . .	£ 250 000
Technischer Dienst (ohne Personal)	£ 175 000
Diverses (Kabelmiete, Telefon, Reisespesen, Publizität usw.)	£ 275 000
	£ 1 000 000

Darüber hinaus erhält der Fernsehdienst zum weiteren Ausbau seines Sendernetzes jährlich etwa 750 000 engl. Pfund. Auf der Einnahmeseite stehen pro Teilnehmer jährlich 1 engl. Pfund, welches dieser zusätzlich zu seiner Rundfunkgebühr von 1 engl. Pfund pro Jahr zu zahlen hat. Bei gegenwärtig etwa 70 000 Fernsehteilnehmern ergibt sich ein erhebliches Defizit. Man rechnet damit, daß bei 1,5 Mill. Fernsehteilnehmern die Rentabilität gesichert ist. Diese Zahl dürfte beim weiteren planmäßigen Ausbau des Sendernetzes in fünf Jahren erreicht werden. Allerdings kostet jeder Provinzsender im Aufbau etwa 300 000 engl. Pfund und sein Betrieb jährlich ca. 50 000 engl. Pfund.

Programmkosten in England: Man rechnet für dramatische Aufführungen mit etwa £ 40.— Honorar pro Schauspieler, so daß eine Theateraufführung im Durchschnitt etwa £ 400.— allein an Honoraren erfordert. Dafür muß sich der Schauspieler für zwei Aufführungen, meist innerhalb der gleichen Woche, verpflichten. Insgesamt kostet eine dramatische Sendung von 90 Minuten Dauer (die einmalige Wiederholung eingeschlossen) an Honoraren für Künstler und Autor, Kostüme, Szenerie, jedoch ohne Aufwendungen für Techniker und sonstiges studioeigenes Personal, Beleuchtung usw. etwa £ 1000.— Meist werden drei solcher Sendungen pro Woche durchgeführt. Musikalische Ko-

mödien und Revuen erfordern etwa £ 1500.— Eine Diskussionsendung stellt sich pro Teilnehmer auf etwa £ 20.—, ein Vortrag mit „Demonstrationen“ auf den gleichen Betrag.

Übertragungen aus den großen Londoner Theatern sind nicht möglich, da die Theaterbesitzer aus Konkurrenzgründen keine Genehmigung erteilen. Nur einige Vorstadttheater erlauben das Aufstellen der Fernsehkamera und erhalten dann etwa £ 250.— pro Aufführung. Leider stehen der BBC auch keine Filme zur Verfügung; die wöchentlich zweimal gezeigten Wochenschauen sind eigene Aufnahmen der Gesellschaft.

Sportübertragungen sind sehr beliebt; insbesondere von Fußball- und Cricketspielen. Interessant ist die Zusammensetzung der Kosten für eine der üblichen Fußballreportagen am Sonnabendnachmittag:

Honorar für die Bewilligung an den Klub	£ 50.—
Linienmiete für Bildübertragung	£ 150.—
Linienmiete für Tonübertragung	£ 25.—
Kommentar	£ 25.—
Diverse Spesen	£ 25.—
	£ 275.—

Die unsichere Währungs- und Wirtschaftslage in Frankreich bildet eine starke Hemmung für den französischen Fernsehdienst („Télévision Française“), der dem französischen Rundfunk — der „Radiodiffusion Française“ — untersteht. Augenblicklich versucht man eine gemeinsame Finanzgruppe der Télévision Française und der französischen Radioindustrie zu schaffen mit dem Ziel, das Sendernetz auszubauen und die Programme zu verbessern, um derart das Interesse des Publikums zu wecken. Man hofft auf diese Weise in den nächsten fünf Jahren 300 000 Fernsehteilnehmer zu gewinnen.

Die unsicheren Verhältnisse verbieten finanzielle Pläne auf längere Sicht. Für 1948 rechnete man mit folgendem Budget:

Technischer Betrieb	17 Mill. ffr.
Personalkosten	60 Mill. ffr.
Künstlerhonorare	4 Mill. ffr.
Ausstattungsmaterial	4 Mill. ffr.
	75 Mill. ffr.

Der kleine, für Lille geplante Provinzsender soll 150 Mill. ffr. kosten, sein Betrieb bei einem Personalbestand von nur 12 Personen ungefähr 10 Mill. ffr. jährlich.

Eine Theateraufführung im Pariser Fernsehstudio erfordert im Durchschnitt:

Technik (einschl. Beleuchtung mit 300 kW)	90 000.— ffr.
Schauspieler	ca. 100 000.— ffr.
Spielleiter	ca. 10 000.— ffr.
Bühnenausstattung (wird geliehen)	ca. 150 000.— ffr.

Die Künstlerhonorare sind sehr bescheiden; ein Vortragender bekommt für 15 Minuten höchstens 2500.— ffr. Für die Vorführung von Spielfilmen sind zwischen 5000.— und 8000.— ffr. zu zahlen.

Es ist einleuchtend, daß das Niveau der Programme nicht besonders hoch sein kann, wenngleich auf manchen Gebieten, z. B. beim Fernsehdienst für die Schulen, Hervorragendes geleistet wird.

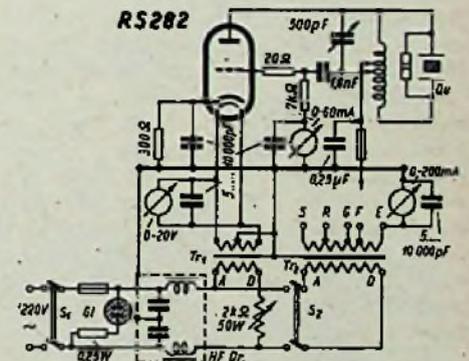
BRIEFKASTEN

Günter Puckhaber, Osterholz-Scharmbeck

Können Sie mir eine Schaltung eines Ultraschallerzeugers angeben?

Die in der Abb. wiedergegebene Schaltung des Ultraschallsenders zeigt bis auf die Speisung aus dem Wechselstromnetz für die benötigte Anodenspannung der RS 282 keine Besonderheiten. Zur Vermeidung einer Selbstregung von Ultrakurzwellen dient der im Gitter liegende Widerstand von 20 Ohm. Der vorgesehene Katodenwiderstand von 300 Ohm ist nicht unbedingt erforderlich; er dient zur Erzeugung einer automatischen Gittervorspannung für den Fall, daß die Röhre „hochgehen“ sollte. Der Frequenzbereich liegt zwischen 185 und 630 kHz. Für die Spule werden auf einen 320 mm langen Pertinaxkörper von 76 mm Durchmesser 91 Windungen aufgewickelt. Der Draht, der möglichst noch versilbert sein sollte, hat eine Stärke von 1,5 mm, und die Wicklung muß einen Wundungsabstand von 1,5 mm haben. Die Induktivität beträgt dann ungefähr 1,2 mH. Während der Quarz an die gesamte Spule gelegt wird, werden die sonst benötigten Windungszahlen mittels Abgriffklemmen experimentell festgestellt. Um den Quarz nicht durch Funkenüberschlag zu zerstören, wird außerhalb des Ölbad eine Funkenstrecke angeordnet, deren Abstand sich nach der Dicke des verwendeten Quarzes richtet.

Für den praktischen Aufbau ist der Einbau eines hochbelastbaren regelbaren Widerstandes von 2 kΩ erforderlich, damit die Röhre allmählich auf ihren Sollwert der Heizspannung, die dann auf 5% genau einzuhalten ist, eingeregelt werden kann. Wichtig ist ferner, daß die verwendete Hochspannungssicherung auch lichtbogensicher, also hinreichend lang ist. Der Gesamtaufbau der Schaltung muß so ausgeführt werden, daß die Verbindungen zum Schwingkreis und zur Röhre so kurz wie möglich und verlustarm gehalten werden. Die Instrumente müssen



zum Schutz gegen Hochfrequenz des Senders mit Kondensatoren von 5 ... 10 nF überbrückt werden.

Ganz besonderes Augenmerk ist auf die Abschirmung des Ultraschallsenders zu legen, damit keine Strahlung nach außen gelangen kann. Zu diesem Zwecke wäre eine völlige Panzerung, ähnlich wie sie bei Meßsendern vorgenommen wird, in einem allseitig geschlossenen Metallgehäuse am günstigsten. Wegen der nicht unbedeutlichen Wärmeentwicklung durch die Röhre und auch die Widerstände ist eine solche zwar ideale Schirmung nicht möglich. Man setzt deshalb den gesamten Aufbau in einen doppelwandigen Faradayschen Maschenkäfig, der nur an einer Stelle leitende Verbindung zwischen den beiden ineinanderliegenden Käfigen besitzen darf. Die Maschengröße darf 2 cm nicht überschreiten, sofern die Sendefrequenz im Rundfunkwellenbereich liegt. Die Erdung des Käfigs selbst muß an nur einer Stelle für Innen- und Außenbelag und gleichzeitig für den Sender vorgenommen werden. Die Durchführungen für die Bedienungsriffe müssen möglichst der Maschengröße angepaßt sein.

Außerdem ist eine Verdrösselung der Netzleitung unbedingt erforderlich, die natürlich nur dann einen Sinn hat, wenn die Verbindungsleitungen vom Drosselanfang über den Schalter bis zum Netzanschluß so kurz wie irgend möglich sind. Auch müssen sie so dicht wie nur irgend durchzuführen an der inneren Abschirmung sitzen, damit die Netzleitung mit Sicherheit keine wesentliche Hochfrequenzenergie aufnehmen kann.

Nach einer Anheizzeit von etwa 90 sec kann die Hochspannung eingeschaltet werden. Es ist nach immer wieder vorgenommener Abschaltung der Hochspannung der Abgriff so lange zu verändern, bis beim Durchdrehen der Senderfrequenz der Anodenstrom nicht mehr schwankt. Eine erhebliche, plötzliche Änderung des Anodenstromes deutet auf die Erreichung der Quarzresonanz. Sollte hierbei doch ein Überschlag am Quarz im Ölbad eintreten, so bilden sich schwarze Kohleflächchen, die bald zu weiteren Überschlägen führen würden. Deshalb ist das Ölbad zu erneuern oder zumindest zu filtrieren. Gute Dienste zur Vermeidung dieser Überschläge leistet die bereits erwähnte Funkenstrecke, die außerhalb des Ölgefäßes anzuordnen ist. Dr. R.

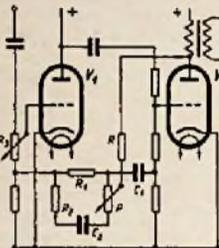
FT Zeitschriftendienst

Tonblende

Nach dem britischen Patent Nr. 598 287 besteht die Tonblende aus einer kombinierten frequenzabhängigen Gegenkopplung der Endröhre und einer frequenzabhängigen Rückkopplung von der Endröhre auf die vorhergehende Verstärkerröhre. Die Kopplungen werden durch ein beiden Kopplungswegen gemeinsames Potentiometer gleichzeitig geregelt. Die Anode der Endröhre V_2 (s. Abb.) ist über den Widerstand R mit dem Schleifer des Potentiometers P verbunden, das in einem aus den Widerständen P , R_1 und R_2 und

der Kapazität C_2 bestehenden Kreis liegt. In diesem Kreis überwiegt der Widerstand von P diejenigen von R_1 , R_2 und C_2 bei weitem; die Widerstandswerte sind so gewählt, daß bei der Stellung des Schleifers des Potentiometers P in seinem oberen Anschlag die Tonfrequenzen oberhalb von 150 Hz über den Kondensator C_1 mit entgegengesetzter Phase an das Gitter der Endröhre V_2 zurückgeführt werden und eine kräftige Gegenkopplung dieser Frequenzen bewirken. Die Frequenzen unter 150 Hz gelangen vorwiegend über die Widerstände R_1 und R_2 an das Gitter der vorhergehenden Verstärkerröhre V_1 und verursachen eine Rückkopplung der tiefen Frequenzen. Durch die Kombination dieser beiden Maßnahmen erfolgt eine starke Anhebung der tiefen Frequenzen. In der anderen Grenzstellung des Schleifers von P in seinem unteren Anschlag ist die Gegenkopplung von der Anode zum Gitter der Endröhre V_2 praktisch gleich Null, es werden aber die hohen Frequenzen angehoben, da man die Frequenzen über 1000 Hz über C_2 und R_2 auf das Gitter der Röhre V_1 rückkoppelt.

(Wireless World, November 1948.)



Ultrakurzwellennetz in USA.

Es hat jetzt den Anschein, als ob die USA sich anschickten, das ganze Land mit einem Netz von Ultrakurzwellensendern zu überziehen, durch das nicht nur der allgemeine Bild- und Fernsehfunke, sondern auch ein ausgedehnter Nachrichtenverkehr möglich werden würde, der berufen wäre, den Telegramm- und Fernsprechdienst über Kabel zu ergänzen und teilweise auch zu ersetzen. Heute bestehen über diesen Plan noch Meinungsverschiedenheiten. Vor allem werden die Kosten für die Einrichtung der Relais-

stellen bemängelt, aber die Störungen des Telegraf- und Fernsprechnetzes durch Stürme, Eis und Schnee, usw. werden doch als so erheblich empfunden, daß der Bau eines engmaschigen Ultrakurzwellennetzes als ein willkommener Ausweg betrachtet wird, nachdem es gelungen ist, die Geräte sehr zu vereinfachen und den Betrieb sicher zu gestalten. Vor allem wird von den beteiligten Kreisen darauf hingewiesen, daß der Mangel an Kupfer, der seit dem zweiten Weltkrieg aufgetreten ist, den weiteren Ausbau des Drahtnetzes erschwert, ja selbst die Instandsetzungen behindert. Die Ultrakurzwellen werden weder durch atmosphärische Störungen noch durch solche von elektrischen Geräten beeinflußt. Die Unterhaltung der Funkstellen soll wirtschaftlicher sein als die ständige Unterhaltung der Kabel- und Freileitungsnetze.

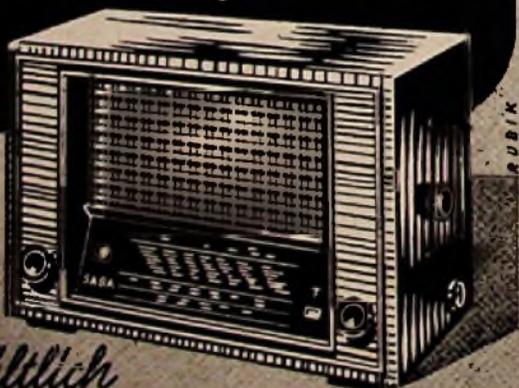
Allen Einwänden zum Trotz haben einige große Gesellschaften bereits mit dem Bau von solchen Funklinien begonnen, und der Betrieb beweist, daß die dem Bau vorausgegangenen Überlegungen richtig waren, so daß die Anhänger des Ultrakurzwellendienstes von der Verwirklichung ihrer weitgesteckten Pläne überzeugt sind.

So unterhält die Western Union Telegraph-Company einen Kurzwellendienst zwischen New York und Philadelphia, der im Bereich von etwa 4000 MHz, also 7,5 cm, arbeitet. Da die Ultrakurzwellen geradlinig wie die Lichtstrahlen verlaufen, mußten in Abständen von 40 bis 100 Kilometer Zwischensender errichtet werden. Sie alle arbeiten mit parabolischen Strahlenantennen, die auf Türmen in 18 bis 36 Meter Höhe stehen.

Schwunderscheinungen, die beim Gegensprechverkehr auf Strecken von über 24 Kilometer Länge auftreten, werden dadurch behoben, daß man jeweils zwei Empfänger benutzt, deren Antennen in vertikaler Richtung 7,5 Meter voneinander entfernt sind. Die Träger-schwingung wird durch eine Hilfsträgerwelle von 1 MHz moduliert, die ihrerseits wieder durch Multiplex-Telegraphenzeichen im

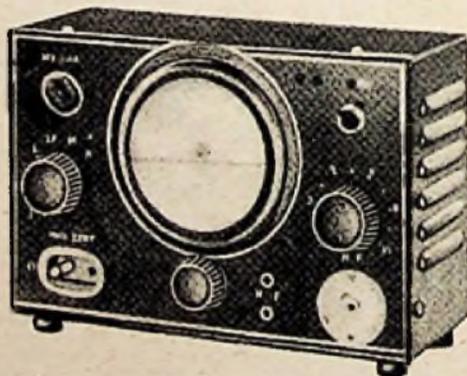
SABA

*Bewährt
und begehrt*



*Erhältlich
über den Radio-Fachhändler*

Prüfsender SO2



Frequenzbereiche (entsprechend dem neuen Kopenhagener Wellenplan):
Lang 115 360 KHz
ZF 425 500 KHz
Mittel 525 1650 KHz
Kurz 6 20 MHz

HF-Spannung: etwa 50 μ V . . 50 mV
Modulation: 400 Hz - 30%
NF-Spannung: 400 Hz - 1 V
Netzanschluß: 220 V - 50 Hz
Röhrenbesetzung: 1 x EDD 11
Skala: direkt in KHz geeicht
Einstellung der ZF: infolge Banddehnung auf 500 Hz genau

Preis: 295,- DM

Lieferung per Nachnahme über Luftbrücke, zur Zeit ab Lager

LTP Berlin-Schmargendorf, Landecker Straße 3

Telefon: 87 38 95

Wellenband von 30 bis 150 Hz frequenzmoduliert wird. Auf den Zwischenstellen wird das empfangene Zeichen auf 1 MHz zurückmoduliert und wieder dazu benutzt, das auszusendende Zeichen zu modulieren. Nur an den Enden der Ultrakurzwellenlinie wird die Hilfstägerfrequenz entmoduliert. Dieses Sendeverfahren hat den großen Vorteil, daß selbst erhebliche Verzerrungen der Wellenform die Multiplex-Telegrafenzeichen nicht beeinflussen.

Da bei diesem System verwendete Frequenzband von 30 bis 150 000 Hz ist in 32 Sprechkanäle von je 300 Hz unterteilt, und jeder kann wieder in acht Multiplex-Telegrafverbindungen unterteilt werden, auf der jeweils vier Fernschreiber arbeiten können, so daß in jeder Richtung gleichzeitig mehr als 1000 Nachrichten übermittelt werden können.

Die Amerikanische Telefon- und Telegrafengesellschaft, die nach dem Bell System arbeitet, hat eine Ultrakurzwellenverbindung zwischen Boston und New York im Betrieb, die jetzt bis Chicago verlängert wird. Zwischen Boston und New York sind sieben Zwischensender in Abständen von jeweils 50 Kilometer errichtet. Die Bündelung der Wellen erfolgt mit 9 m² großen Richtstrahlern, deren Kennzeichen aus Blechen in bestimmter Anordnung aufgebaute Metall-Linsen sind, die zum Schutze gegen Vereisung und das Einfliegen von Vögeln mit einer Kunststoffplatte abgedeckt wurden. Die Breite des Richtstrahles beträgt knapp zwei Grad. Daher kann die ausgesandte Welle nur von der darauf sehr genau eingestellten Empfangsantenne aufgenommen werden; ein Mit-hören durch einen anderen Empfänger ist praktisch ausgeschlossen. Die Linie arbeitet mit Frequenzmodulation, es werden aber auch Amplituden- und Impulsmodulation erprobt. Die USA-Bundeskommission für das Nachrichtenwesen hat dieser Linie einen Frequenzbereich zwischen 3700 bis 4200 Hz zugewiesen, so daß sechs breite Wellenbänder zum Verkehr in beiden Richtungen benutzt werden können, und jeder dieser Kanäle kann

für Farbbildübertragungen entsprechend verbreitert werden.

Neben diesen beiden großen Gesellschaften haben verschiedene Bild-Funkunternehmen ebenfalls Ultrakurzwellendienste eingerichtet, und der Ausbau weiterer Linien ist bereits in Aussicht genommen, so daß es auf diesem Gebiet des Nachrichtenwesens tüchtig vorwärtsgelht. Das Vorbild, das die USA hier geben, wird sicherlich auch die Entscheidungen über den Ausbau des Nachrichtendienstes in andern Ländern beeinflussen. W. M.

Ultrarote Strahlen

Ultrarote Strahlen finden außer zur Nachrichtenübermittlung zahlreiche Anwendungen in Forschung und Technik. Die Ausbreitungsverhältnisse sind durch Streuungs- und Absorptionsverluste bedingt. Als Empfänger sind in erster Linie heute Fotozellen und elektronenoptische Bildwandler von Bedeutung. Mit diesen Geräten ist es z. B. möglich, bei Anstrahlung mit einem 150-cm-Scheinwerfer, dessen sichtbares Licht durch Filter unterdrückt wird, Personen in etwa 2 km Entfernung auszumachen. Eine Peilung des Auspuffs von Flugzeugen ist bis etwa 35 km möglich. In Zukunft werden Anwendungen in der Ultrarot-Mikroskopie und der Ultrarot-Beobachtung besondere Bedeutung erlangen. (K. Großkurth, „Der Stand der Erforschung und der technischen Anwendung der Ultrarot-Strahlung“, erschienen „Fernmeldetechnik-Zeitschrift“ 7/1948, Seite 169-174.)

Normalfrequenz-Sendungen in England
Ähnlich den durch das National Bureau of Standards in den Vereinigten Staaten von Amerika über den Sender WWV durchgeführten Normalfrequenzsendungen in den acht Frequenzen 2,5, 5, 10, 15, 20, 25, 30 und 35 MHz wird von der britischen Postdirektion die Ausstrahlung von drei Normalfrequenzen über einen besonderen Sender vorbereitet. Bis zur Durchführung dieses Planes werden die Trägerfrequenzen der folgenden Sender der Post und der britischen Rundfunkgesellschaft

(BBC) mit einer Genauigkeit von mindestens 10⁻⁶ ihrer Nennfrequenz konstant gehalten und können als Normalfrequenzen gewertet werden:

Rufzeichen	Standort	Nennfrequenz
GBR	Rugby	16 kHz
---	Droitwich	200 kHz
GRO	Skelton	6 180 kHz
GSB	Daventry	9 510 kHz
GSV	Daventry	17 810 kHz

Außerdem wird bei allen Mittelwellensendern der BBC (mit Ausnahme des Senders 583 kHz = 514 m) die Trägerfrequenz mit einer Genauigkeit von ungefähr 10⁻⁶ eingehalten.

(Electronic Engineering, Oktober 1948.)

Großbild-Fernsehen

Um die Abmessungen des empfangenen Bildes möglichst unabhängig von der Schirmgröße der Katodenstrahlröhre zu machen, ist schon wiederholt vorgeschlagen worden, den üblichen Leuchtschirm der Katodenstrahlröhre durch einen Bildschirm zu ersetzen, dessen Lichtdurchlässigkeit punktweise durch den abtastenden Elektronenstrahl gesteuert wird, der sonst zur Erregung des Leuchtschirms der Bildröhre dient. Ein derartig von Punkt zu Punkt in seiner Transparenz gesteuerter Schirm kann dann das von einer starken Lichtquelle durch den Schirm auf eine Bildwand projizierte Licht modulieren.

Nach einem Vorschlag der englischen Firma „Scophony Ltd.“ kann man die Lichtdurchlässigkeit des Schirmes der Katodenstrahlröhre auf folgende Weise recht gut durch den Elektronenstrahl veränderlich machen; auf eine durchsichtige Unterlage, z. B. Glas, wird eine dünne Schicht von Bromkalium-Kristallen in Form von sehr feinen und dicht nebeneinander liegenden, parallel verlaufenden Linien aufgebracht, so daß ein Beugungsgitter entsteht. Bei der praktischen Durchführung verwendet man für die Aufbringung des Beugungsgitters am zweckmäßigsten ein entsprechendes Drahtgitter, das man auf den

WIBRE



WIBRE - Spannungsprüfer

kann einpolig für Gleich- und Wechselstrom von 110 bis 500 Volt benutzt werden. Der WIBRE-Prüfer zeigt Null- oder Phasenleiter an. Aufleuchten in beiden Schaulöchern zeigt Wechselstrom, aufleuchten im oberen Schauloch den Gleichstrom-Plusleiter an.

WILHELM BREUNINGER

Fabrik für Feinmechanik, Elektrowärme (3a) Neustadt - Glawe (Mecklenburg)

Wir liefern aus laufender Produktion:

Magnetophon - Abspielgeräte

Komplette Tonstudio-Anlagen - Kraftverstärker für jeden Verwendungszweck - Ruf- und Gegansprechanlagen für jeden Verwendungszweck - Musiktruhen mit eingebautem Magnetophon-Abspielgerät - Musiktruhen mit Plattenspieler und eingebautem 6 Röhren-Super - Musiktruhen mit Verstärker für Gastwirtsbetriebe - Spezialverstärker für Lautsprecherwagen Lautsprecher von 2 bis 20 Watt

Spezialität: Studio-Lautsprecher - Kombination

Verlangen Sie Sonder-Angebote:

KEBECK & SALOMON K. G.

Elektro-Radio-Beleuchtung
BAYREUTH · ERLANGER STRASSE 13



Radiozentra

RADIO- UND ELEKTRO-
GROSSHANDLUNG

KURT PIETZSCH

LEIPZIG C 1, Ritterstraße 9-13
Telefon 36629

erbittet Angebote

einschlägiger Artikel
insbesondere

Radio-Zubehör,
Radio- und Elektrogerät

WOBLA - Kombinations-Schraubenzieher



Das Werkzeug für den Elektro-Fachmann!

ELEKTRO-GERÄTE-BLAUERT

HALLE/SAALE | GÖTTINGEN

Halleerring 1-2 | Gaismar - Landstr. 89

Verkauf nur durch den Fachhandel / Schutzrechte hinterlegt!

OTTO DRENKELFORT

Industrievertretung - Elektro-Radio-Großhandel
Technischer Kundendienst u. Wartung v. Elektro-medizin.
Geräten - Zweigniederlassungen in Husum und Leipzig

Generalvertreter

für Feinwerk G. m. b. H., Berlin-Steglitz
Kino Service K.-G. R. H. v. Risselmann & Co.

Verwaltung: Berlin-Charlottenburg 2 · Schlieterstraße 12 · Tel.: 32 22 14
Stadtverkauf: Berlin-Charlottenburg 2 · Bismarckstraße 7 · Tel.: 32 46 24



KURSE FÜR RUNDfunkTECHNIK

(auch Fernkurse) unter Leitung bewährter Fachkräfte

Private Technische Fachschule für das Handwerk
Bautechnik · Elektrotechnik · Kraftfahrzeugtechnik

BERLIN-WILMERSDORF, Kaiserallee 187 (Volkshaus) · Fernruf: 87 10 18
Anmeldungen täglich von 8-18 Uhr

1907

SEIT 42 JAHREN

1949

ELTAX ELEKTRO

KRAUSHAAR & CO.

Berlin - Zehlendorf, Klopstockstraße 19

S-Bahn Zehlendorf West · U-Bahn Krumme Lanke · Ruf: 845972

Spezialität: Eltax-Signalgeräte für akustische u. optische Signale, bis 1200 Watt belastbar, für Allstrom u. Batteriebetrieb. Kompl. Zubehör, Sirenen, Schloß usw.

Glasschirm aufliegt und durch das man das Bromkalium aufdampft; das Drahtgitter wird dann wieder abgehoben.

Benutzt man ein solches Gitter als Schirm der Bildröhre, so wird das durch den Schirm auf die Bildwand projizierte Licht infolge des Toeplerschen Schliereneffektes gebeugt. Das Maß der Beugung, und damit die Lichtstärke auf der Bildwand, wird in jedem Bildpunkt durch die Intensität des abtastenden Elektronenstrahles bestimmt. Die Lichtsteuerung soll ohne merkbare Trägheit vor sich gehen und Fernsbilder von außerordentlich hoher Brillanz liefern.

(Wireless World, Dezember 1948, Britisches Patent 597 580.)

Das Phasitron für Tonfilmaufnahmen*)

Das Phasitron, das ursprünglich von Sargrove entwickelt wurde, um eine phasenmodulierte Trägerwelle zu demodulieren (es ist nicht mit dem von der General Electric so bezeichneten Gerät zu verwechseln), ist auf Vorschlag von Leavers der Leavers-Rich-Gesellschaft für die Tonaufzeichnung auf Filmen herangezogen worden. Die Forderung nach immer besserer Wiedergabetreue führte zu stets kleineren Mikrofonen, um Eigenresonanzen außerhalb des Hörspektrums zu legen. Damit wurden aber auch die erzielbaren Spannungsänderungen kleiner. Hier hilft nun das Phasitron, da bei ihm kleine Kapazitätsänderungen große Änderungen der Ausgangsleistung verursachen. Die bisher mit den Kleinstmikrofonen verbundenen Beschränkungen waren überwunden. In einer anschaulichen Versuchssreihe wurde die Überlegenheit von

*) Vortrag von I. A. Sargrove in der Britischen Kinematografischen Gesellschaft (British Radio and Television, April 1948).

Trägersystemen konstanter Amplitude und die Unempfindlichkeit gegen amplitudenmodulierte statische Störungen vorgeführt. Infolgedessen kann man ein breiteres Band übertragen. Phasenmodulierte Systeme sind von CR-Zeitkonstanten unabhängig. Es kann daher mit ihnen ein größerer Tonumfang übertragen werden. Ein Mikrofon in Phasitronsystemen wirkt gewissermaßen als statischer Luftdruckanzeiger.

Das verwendete Kondensatormikrofon hat nur einen Durchmesser von 20 mm und eine Membran von 13 mm. Im Mikrofongehäuse ist gleich ein HF-Oszillator eingebaut. Das Verbindungskabel dient als HF-Linkline, führt außerdem Heizung und Anodenspannung. Es hat konstante Impedanz und die Kabellänge ist daher beliebig. Der HF-Oszillator bewirkt die Phasenmodulation. Das dritte Gitter wirkt bei zu großer Eingangsamplitude auf die positive Welle, und die Unterdrückung des Anodenstroms auf die negative Welle als Begrenzer. —No—

Impuls-Modulation

Die Möglichkeiten der Impuls-Modulation sind von besonderer Bedeutung für die Auslastung von Störungen beim drahtlosen Relaisstreckenbetrieb und für die Verschlüsselung. Die technisch wichtigsten Verfahren sind die Impulsamplituden-Darstellung, als das Verfahren mit der geringsten Bandbreite, die Impulspositions-Darstellung mit der geringsten mittleren Energie und die Impuls-Code-Darstellung mit der geringsten Spitzenleistung. Eine Übersicht über neuere Arbeiten auf dem Gebiet der Impuls-Modulation beschließt den Aufsatz.

(H. Rindfleisch, „Über die Darstellung von Halbtonvorgängen durch Telegrafie-Impulse“, „Fernmeldetechnische Zeitschrift“ 7/1948, Seite 183-188.)



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.

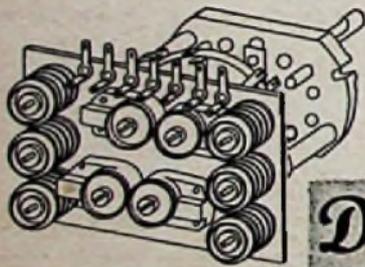
Juristische Beratung: Auskünfte über wirtschaftliche, steuerliche und juristische Fragen.

Patentrechtliche Betreuung: Hinterlegungsmöglichkeiten von Patentanmeldungen, Urheberschutz und sonstige patentrechtliche Fragen.

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

Zeichnungen nach Angaben der Verfasser:
FT-Labor: Römhild 10, Trester 12.

FUNK-TECHNIK erscheint mit Genehmigung der französischen Militärregierung. Monatlich 2 Hefte. Verlag: Wedding-Verlag G. m. b. H., Berlin N 65, Müllerstraße 1a. Redaktion: Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm. Tel.: 49 66 89. Chefredakteur: Curt Rint. Verantwortlich für den Anzeigenteil: Dr. Wilhelm Herrmann. 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. Druck: Druckhaus Tempelhof.



Das SUPER-AGGREGAT (K-M-L)

mit Cajit-Wellenschalter
dazu
Z-F-Bandfilter und
Z-F-Sperrkreis lieferbar

SCHALECO-RADIO G M B H
BERLIN N 4, CHAUSSEESTRASSE 35 · RUF 42 14 34

SENDERTABELLE

UNENTBEHRLICH FÜR FACHMANN, AMATEUR UND LAIEN

- Mittel- und Langwellensender Europas 1. nach Wellenlänge — Frequenz — Sendeleistung, 2. alphabetisch geordnet
- Kurzwellensender der Welt 13-, 16-, 19-, 25-, 31-, 40-, 50-m-Bänder mit Frequenz u. Sendeleistung, sowie jeweiligen Empfangsbedingungen
- Internationale Kurzwellenbereiche Land-, See- und Flugfunk Rundfunk · Amateurlfunk (mit Rufzeichenkennung)
- Ultra-Kurzwellenbereiche Antennenhöhe · Reichweite
- Weltuhrzeit — Vergleichsübersicht
- Ausländische Rundfunknachrichten in deutscher Sprache
- Jahresverlauf der durchschnittlichen Empfangslautstärke

Zusendung erfolgt nach Einzahlung von 2,20 DM auf Postcheckkonto Leipzig 235 57 (Rundfunkhändler, fordern Sie Wiederverkaufsangebot an!)

BUCHVERTRIEB JOHANNES WORM · (10b) Glauchau · Postfach 131

Erwarten Sie, daß der Fabrikant Ihnen gleichzeitig die Erzeugnisse seiner Konkurrenz anbietet?

Wohl kaum, aber vom Fachgroßhändler können Sie immer eine reiche Auswahl verlangen. Meine neue Liste Nr. 24, die Ihnen jetzt auf Wunsch sofort per Post kostenlos zugeht, enthält auf 6 Seiten Din A 4 etwa 250 Rundfunk-Artikel. Darunter befinden sich keine Einzeile aus ausgebaute Wehrmachtsgeräten, sondern ausschließlich

hochwertige Erzeugnisse der Rundfunkindustrie

Sie haben daher nur beim Fachgroßhandel die Möglichkeit, aus der Fülle der Erzeugnisse den Artikel auszuwählen, der nach Ihrer Ansicht und nach einem Vergleich mit den Konkurrenz-Fabrikaten Ihnen zusagt. Bitte besuchen Sie daher die Rundfunkgroßhandlung

HANS W. STIER BERLIN-NEUKÖLLN, HASENHEIDE 119
(unmittelbar am U-Bahnhof Hermannplatz) · Telefon: 66 31 90 · Mitglied der ERM, Berlin

Der Funkberater

Verkauf von:

- Kino-Verstärker
- Kino-Lautsprecher aller Größen
- Mikrophone aller Art

MAX HERRMANN

RUNDFUNKMECHANIKERMEISTER

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

Der Fachmann für
Elektro-Akustik

BERLIN 58, CANTIANSTR. 21, TEL. 42 63 09
(Nähe S- und U-Bahn Schönhauser Allee)

PHONO-RADIO

H. u. G. BLUHM

Berlin SW 29
Urbanstr. 115
Tel.: 6623 09

Die Großhandlung
für

EINZELTEILE · ZUBEHÖR
VERSAND
ANKAUF · VERKAUF



Ausgangstransformatoren und Übertrager

für INDUSTRIE und HANDEL
fertig!

Elektrotechnische Spezialfabrik
Hans Georg Steiner · Berlin N 20
Dronheimer Straße 27, Telefon 46 29 88
Verlangen Sie unverbindlich Angebot!

Tischinstrumente als:

Mikroampéremeter
ab 10 μ Ampère
Milliampéremeter
Millivoltmeter
Drehpulspezialgeräte

nach Angaben bis
100 000 Ohm pro Volt
jetzt wieder kurzfristig lieferbar

Reparaturen
werden nach wie vor angenommen

Richard Zibell Elektr.-Ing.
Elektrische Meßinstrumente
Bin.-Hermsdorf, Jahnstr. 10, Tel. 49 97 21



Grobauswahl aller Basterteile

Einzelteile zu den Baubeschreibungen in der „Funk-Technik“

Fachliteratur · Röhrentausch

Bitte Sonder-Listen anfordern

Versand in alle Zonen

Permadyne - Lautsprecher

2 und 4 Watt mit Univ.-Ausgangs-Trafo

Universal-Bausätze für Rundfunkgeräte

SOFORT LIEFERBAR mit polierten Edelholzgehäusen und Flüchtlingskala, vormontiert, Chassis, Permadyne-Lautsprecher usw. sowie Schalbild. Zu jedem Bausatz der kompl. Röhrensatz!

Versand in alle Zonen

Weitere Bauteile und Elektromaterial auf Anfrage

LINDERT Rundfunk- u. Elektrohandel · Berlin-Sieglist, Paschinger Str. 10

Wir reparieren



DRESDEN-A 45 · SCHLISSF. 1
Ruf: 2188

Lautsprecher und Tonarme

aller Fabrikate

auch schwierige Fälle an Rundfunkgeräten

ANLIEFERUNG: Post Dresden-A 45
Bahnhofpreß: Bahnhof Niedersiedlitz



SPULENSÄTZE mit Wellenschalter
SKALEN mit farb. Glas-(Skalen)scheibe
WELLENSCHALTER

TRUMPF-RADIO, DRESDEN A 16, BLUMENSTRASSE 80

RADIO- und ELEKTRO-GROSSVERTRIEB

KARL MOROFF Bin.-Reinickendorf Ost
Verl. Koloniestr. 7-12

Ruf-Nr.: 495212 · Nach Dienstschiuß Ruf-Nr.: 463057
Drahtanschrift: Radiomoroff, Berlin

1) Anlieferung in Berlin: durch eigene Bolen
2) Lieferung nach auswärts: Post- und Bahnversand
FILIALE NÜRNBERG z. Z. HAINSTRASSE 10

Ankauf
Verkauf

Erich Neumann

Spezialgroßhandlung für Telefon und Radiozubehör

Verlangen Sie
Spezialangebot in: **Rohrkondensatoren**

BERLIN-SCHLACHTENSEE
Schopenhauerstr. 14 · Tel.: 84 70 20

AUSLIEFERUNGS-LAGER:
Berlin W 35, Palsdamer Straße 98

Ontra - Prüfgeräte

Präzisions-Röhrenmeßgeräte und Prüfgeneratoren
für Industrie und Handwerk lieferbar

ONTRA-WERKSTÄTTEN

TECHNISCHES BÜRO: BERLIN SO 36, KOTTBUSSE UFER 41

DX

SPULEN UND SCHALTER FÜR DIE RUNDFUNKTECHNIK

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

Fabrik für Hochfrequenzbauteile
Ing. Heinz Kümmerer
Berlin - Neukölln, Karl-Marx-Straße 128 · Ruf: 82 37 97

Sofort lieferbar

Violen, Celli, Bässe, Konzert- und Plektrum-Gitarren, Mandolinen, Balalaikas und Lauten

Saiten, Bogen, Zubehör und Bestandteile in allen Ausführungen

MUSIKINSTRUMENTEN-GENOSSENSCHAFT

HANDWERKSMEISTER-VEREINIGUNG · (106) Markneukirchen (Sachsen)

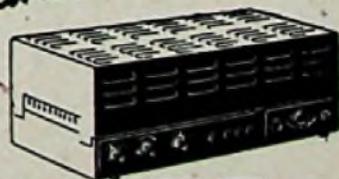
seit 25 Jahren
im Radiobau
erfahren

Unsere Einkaufsabteilung erbittet
Ihr Angebot!



HOCH- U. NIEDERFREQUENZ-GERÄTEBAU
BERLIN-LICHTERFELDE WEST
GOERZALLEE 7 · TELEFON 760397

WA 25 - ein neuer
Vollverstärker



Aussteuerleistung 2,5 Watt,
Sämtliche Schalt-, Regel- und
Überwachungsglieder eingebaut,
dadurch einfacher Aufbau,
leichte Bedienung.

TEKADE

Beste denn je

TEKADE NÜRNBERG | SCHLISSFACH 11

25 Jahre Rundfunkplanisarbeits / Im Dienste der Nachrichtentechnik 90 Jahre

Das in Fachkreisen
bekannte und bewährte

MPA-GERÄT

MODELL 1948

in bedeutend verbesserter
Ausführung wieder kurz-
fristig lieferbar

Bitte Prospekt anfordern

ING. WALTER HERTERICH
H.F. - MESSGERÄTEBAU
DACHAU-ETZENHAUSEN / Obb.

BASTLER!

Meine Lagerliste C bietet Ihnen
große Auswahl an Radio-Ersatz-
teilen für Neubau und Reparatur

RADIO-VERSAND G. MENDE
Berlin W 30, Galzstr. 52 · Tel.: 24 42 46

SONDERANGEBOT:

Sofort ab Lager lieferbar

Stroms-Elektrolytkondensatoren					
6 µF 350/385V	27 mm Lg.	58 mm (Rollko)	DM 4,65		
8 ..	28 ..	59 ..	5,26		
16 ..	28 ..	59 ..	7,90		
8 .. 800/550 ..	39 ..	85 ..	7,90		
Rollkondensatoren 500/1500 V, 100, 200, 250, 300, 350, 400, 500, 600, 750, 1000 pF .., 10					
Öltemperaturkondensatoren 10-90 pF .., 05					
Universal-kondens. 2 µF Rollbl. 200/250 V .., 50					
Luft-Drehkondensatoren 1 x 360 .., 3,60					
Original Dau oder Wasa	1 x 500		4,00		
Schichtwiderstände 1/4 und 1/2 W, 100 Ω					
bis 3 MΩ, erstklassige Markenfabrikate .., 24					
Drahtwiderstände .., 20					
1 W	3 W	4 W	5 W	6 W	
60 Ω	35 000 Ω	100 Ω	500 Ω	3,5 kΩ	
500 ..		400 ..	6 ..		
		600 ..			
		1000 ..			
		20 kΩ			
Drahtwiderstände abgreifbar .., 50					
6 W	8 W	30 W	40 W	50 W	
600 Ω	2,2 kΩ	250 Ω	1 kΩ	500 Ω	
	2,4 ..		1 kΩ		
	2,4 ..				
	2,5 ..				
DKL- und VE-Vorwahlwiderstände .., 50					
Mayr-Spulenkerne KW, K5, K6 .., 10					
MF-Spulenkerne Orig. Bosch M 8 Grobgew. .., 08					
Alu-Abschirmbecher φ 45 mm, Lg. 100 mm .., 20					
φ 45 mm, Lg. 70 mm .., 15					
Alu-Aufbau-Chassis Größe I Größe II .., 3,00					
2,6 mm	220 mm	257 mm breit			
U-förmig gebogen	130 mm	145 mm tief			
	60 mm	66 mm hoch			

LEHNER & KÜCHENMEISTER
ESSLINGEN a. N., LENAUSTAFFEL 1

Wir suchen dringend,

evtl. im Tausch, folgende Röhren:

RF 5, EM 11, 6 L 6, 6 J 7,
5 Z 4, 6 N 7, 5 U 4

R-F-T Fachwerk Dresden - VEL.
Dresden N 15 · Industriegelände

LEITUNGSPRÜFER

als Durchgangs- und Kurz-
schlußprüfer für den Rund-
funk-u. Elektrofachmann, für
Werkstatt-u. Betrieb lieferbar

Handlich und preiswert · Druckschrift anfordern

HANNIS KUNZ
Ingenieurbüro
© Berlin-Charlottenburg 4
Glasebrüchestr. 10-11 · Tel. 92 21 69



Radio-Hinze
Die Baftelquelle des Nordens
BERLIN N 113
Schönhauser Allee 62 · Ecke Wilmers-
str. am S- und U-Bahf. · Telefon: 42 88 55

GESCHAFTSTAUSCH, evtl. VERKAUF
Gutgehendes Radio-Elektro-Geschäft
nächster Umgebung Berlins mit bes-
tingerichteter Werkstatt, 2 Zimmer u.
Küche samt Einrichtung, Umstände halb-
gegen ähnliche in Westberlin zu tausch,
gesucht. Kopffzahl 3 Personen. Angebote
unter (B) F. S. 6173 an Funk-Technik,
Anzeigenabteil., Berlin - Borsigwalde,
Eichborndamm 141-167

LEUCHTSTOFF-LAMPENGESTELLE
in verschiedenen Ausführungen
fertig an: **TISCHLEREI FISCH; BERLIN N 65**
Chausseestraße 59 · Tel.: 42 66 04

Wir reparieren
elektr. Meßinstrumente und
Belichtungsmesser
VERKAUF ANKAUF
Kolbow und Steinberg
Berlin SW 68, Prinzenstraße 19
Nähe Moritzplatz

GRAVIERUNGEN
von
Skalen (außer Rundfunkskalen)
Schildern
Frontplatten
Einzel- und Massenanfertigung
H. PREUSS, Berlin-Pankow, Wellenstr. 128

VERKAUFE PHILOSKOP, RPG 413,
Schwebungs-Summer, Osz. m DG 7-2
M. U. K. 149 Berliner Werbe Dienst
Charlottenburg 2 · Jebensstraße 1

Widerstände, drahtgewickelte, alle gebräuchlichen
Werke ab Lager, Spezialanfertigungen schnellstens
Vorfrage gesucht. B. Grossschön, Berlin-Rahdenstr.
Sauerstraße 27 u. Berlin-Neukölln, Karl-Marx-Str. 12

Kathodenstrahl-Oszillograph
fabrikneu, verkauft
L. W. H. 127 Berl. Werbe Dienst, Filiale:
Berlin-Lichterfelde West, Curtiusstr. 6

TAUSCHE eine komplette Tischdrehbank
Lorch, Spitzenhöhe 65 mm, mit Vor-
gelege-Motor und Zangen.
1 Umformer 220 V = 150 V ~ 400 Watt
BUCHS ein Röhrenprüfgerät Biltorf und
Funke, Meßsender oder anderes.
RADIO-KURZE, Berlin C 2, Blumenstr. 20

Bronzefederband
in versch. Abmessungen günst. abzug.
Angeb. bef. u. T. X. 416 Anz.-Exp. William
Wilkins, Hamburg 1, Pressehaus

Industriebetrieb
(Fabrikation von Radioapparaten)
mit sämtlichen Lizenzen und
Inventar sofort zu verkaufen
Erforderliches Kapital 30 000.-DM
Angebote erbeten unter (US) F. Q. 6171
an Funk-Technik, Anzeigen-Abteilung,
(1) Bln.-Borsigwalde, Eichborndamm 141

HORN UND MITTELDORFF KG
Mitglied der
Wirtschafts-
vereinigung
Groß- und
Außenhandel
BERLIN-CHARLOTTENBURG 9
TELEFON 97 53 69
NUSSBAUMALLEE 34

Lautsprecher I. D. K. E., völdyn-Perma
in verschiedenen Ausführungen. Klei-
ntransformatoren. Für die Westzonen
Auslieferungslager Hamburg
Elektromechanische Werkstätten
J. GRÖBNER u. CO.
Berlin SW 68, Friedrichstraße 236

FUNKGROSSHANDEL
Michael & Wilker
(10b) **DESSAU, ZERBSTER STRASSE 71**
Lieferung von Rundfunk-Zubehör- und
-Ersatzteilen an Wiederverkäufer

RUNDFUNKRÖHREN
REGENERIERT
K.-Helax RUMPF Ingenieur
Fordern Sie Druckschrift
Ostwahrung, bei Nichterfolg kostenlos
ANKAUF TAUSCH
Berlin-Schlachensee, Breisgauer Str. 2
direkt am S-Bahnhof
Mo. bis Fr. 9-12 Uhr, Di. u. Fr. 18-20 Uhr

Kupferlackdrähte
Dynamobleche (auch Abfälle)
kauft laufend Dipl.-Ing. W. HOEFS
Berlin SO 36, Köpenicker Straße 145
Telefon 66 86 53 (nach 15 Uhr)

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

Elektro- und Radio-Reparaturwerk-
stätte in Großstadt Thüringen, gut
eingelöhrt, Jahresumsatz 25 000.-, stark stei-
gerungsfähig, Umstände halber weg. Krankheit
dringend zu verkaufen. Erforderlich 10 000.-,
Sonnige 2-Zimmerwohnung mit Garten im Kopf-
tausch vorhanden und Bedingung. Angeb. un-
t. J. Z. 1142 bef. Berliner Werbe Dienst, Berlin-
Charlottenburg 2, Jebensstraße 1

Lorenz-Kraftverstärker, 75 Watt, 7 Röhren,
Standort Weimar, fabrikneu, Umstände halb-
für 1000.- zu verkaufen. Off. u. J. A. 2383
befördert Berliner Werbe Dienst, Berlin-
Charlottenburg 2, Jebensstraße 1

U.K.W.-Frequenzmesser
Type W. I. D., Fabrikat Rahde & Schwarz,
zu verkaufen oder gegen Tonfilm-Vorführ-
Apparat (möglichst Koffer) zu vertauschen.
Angebote erbeten unter (US) F. C. 6183 an
Funk-Technik, Anzeigen-Abtlg., (1) Berlin-
Borsigwalde, Eichborndamm 141

Bastler und Reparaturwerkstätten, Origin-
DKL-Spule (Koppler) 3,40 netto, Quetsch-
kos. 1 Bz. 2,30, 160 m. Sch. 400, 100 pF 2,60-4,10
netto (Preis in Ostm., Vers. Nachn.). Aufz. unt.
(P) MUTU 138 BWD Fil. Weddingpl., Fenastr. 4

Röhrenprüfgerät
ELMUG, neu, für 110 bis 220 Volt
Wechselstrom, preisw. verkäuflich
ELSHOLZ, Weimar, Brahmstraße 15

Aus meiner neuen
Lagerliste 1/49 F
mit etwa 1000 Artikeln:
Netz-Kippschalter DM Ost 0,50
Schrauben M 3x7,9/0 DM Ost 2,80
Sikalrop 20 000/750 DM Ost 0,75
Bosch MP 0,5/250/450 DM Ost 2,00



Radio-Elektro-Großhandel · Fabrikation
Berlin N 31, Brunnenstraße 67
U-Bahn Voltastraße · Ruf 46 16 14

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

Elektr. Meßinstrumente
und Belichtungsmesser
REPARIEREN
Kolbow u. Steinberg
BERLIN SW 68 · PRINZENSTRASSE 19
Nähe Moritzplatz

SPULENVERSAND
1- und 2-Kreisler, Supereätze
Kurz-Mittel-Langwelle, Sperrkreise
Oberingenieur
APPARATEBAU G. P. SCHULZE
Berlin-Charlottenburg, Pestalozzi-
straße 9 · Tel. 92 27 17 · Telegr.-Adr.:
MIRASPULE BERLIN Rückporto
erbeten ·

Hochkonstant-Netzgeräte
mit Röhrenregelung,
werden in Standardtypen
von 100 Volt bis 5000 Volt
wieder laufend in be-
kannter und bewährter
Güte hergestellt

Peter Steinlein
Regel-Meß-Verstärkertechnik
DÜSSELDORF
Erkrather Straße 120

Verkaufe Erdungskabel, Zahnräder,
Stahlwellen mit Gewinde, Gewindestifte für
Feinmechanik, Messing- und Blechecken.
A. Karch, Zeltz 121

Klinkenschalter
üblicher Bauart, jede gewünschte Schaltung bis
zu 3 Schaltstellungen, kann in Mengen bis zu
2600 Stück aus vorhanden Einzelteilen anfertigen
Max Funke, Meißnerstraße, (16 b) Weida/Thür.

Suche **Chromnickeldraht, 0,35 bis**
0,6, zum Einbellen für Heizgeräte
Telefon **55 35 84**

Kondensatoren
Hescho-Kond. und Trimmer
Siemens-Sikalrop-Kond.
diverse Sorten am Lager

Dipl. Ing.
Willy
Biltorf
Dresden
Rennpl.-Str.
39

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

Stellenangebote

Wir suchen Physiker und Hochschulgelenkte
 möglichst mit Erfahrungen auf den
 Gebieten des Hochvakuum u. der Ein-
 ladungslehre für Entwicklungsaufgaben
RFT-FUNKWERK ERFURT
 Einstellung über Ami für Arbeit und
 Sozialfürsorge ERFURT, Zimmer 30

Rundfunkmechanikermeister 1. Apparat-
 Neubau und Reparatur, möglichst ledig,
 nach Mecklenburg gesucht. Wohnung
 und Verpfllegung werden gestellt. An-
 gebote unter (SR) F. J. 6189

Stellengesuche

Rundfunk-Mechanikermeister
 und **Elektra-Installationsmeister**
 50 Jahre — 25 Jahre selbständig, sucht
 geeignete Position in Westzone. Angeb.
 unter (SR) F. O. 6169 an Funk-Technik,
 Anzeigenabteilung, (1) Berlin-Borsig-
 walde, Eichborndamm 141-167

BERUFSFUNKER
 (Polizei-Übersee-Pressenfunk)
 sucht entsprechende Stellung
 KA 204 Berliner Werbe-Dienst, Fil. N 65,
 Müllerstraße 1a

Ingenieur und Meister (Elektro-Radiolach),
 37 Jhr., 2 J. in Berlin, sucht P. stenals Betriebs-
 Werkstattdirektor in Westzone. Wohn. nicht nötig.
 Zugangsgenehmigung müßte besorgt werden. BLS704,
 Berliner Werbe Dienst, Filiale Pulsdamer Str. 136

Techniker, best. vers. im Eink., Verk. u.
 Rep., m. gut. pers. Kontakt zu all. Hfzr. u.
 Grossisten. Z.Z. in ungekünd. leit. Stellg. in
 e. d. f. h. d. P. schgesch. Berlin, sucht nun
 verant. Wirkungskreis in klein. oder groß.
 Betrieb. Zuschriften an: K.A. 220, Berliner
 Werbe Dienst, Berlin N 65, Müllerstraße 1a

Rundfunkmechaniker, 20 Jahre Praxis,
 Spezialist für Großsuper, auch Elektro-
 meister, sucht Stellung im Westen.
 (SR) F. S. 6198

Rundfunk-Techniker sucht Vertrauens-
 stellung, auch großer Geschäftsbetrieb
 (vorher selbständig gewesen). Tl. 442 an
 Berliner Werbe Dienst, Filiale: Tempel-
 hof, Berliner Straße 63

Abiturient, 20 Jahre, mit gut. Vorkennt-
 nissen, sucht Lehrstelle zur gründlichen
 Ausbildung im Rundfunk- oder HF-Fach
 Zone gleich. Angebote erb. unter (SR)
 F. X. 6178

Betriebselektriker mit Vorkenntnissen im
 Radiobau sucht gute Dauerstellung mit
 Aufstiegsmöglichkeiten. Angebote aus
 allen Zonen unter (SR) F. Z. 6180

Physiker, bisher technischer Leiter großer
 mitteldeutscher Firma der Rundfunk- u.
 Meßgerätekunde, sucht sich sofort zu
 verändern. Angebote erbeten u. (US)
 F. U. 6175

Radio-Ingenieur, z. Z. selbständig, sucht
 Stellung in Betrieb, Reparaturwerk, Prüf-
 wald oder Labor in Berlin oder Ostzone.
 Angeb. erb. u. (SR) F. V. 6176

Kaufmann, 26 J., verh., m. techn. Kennt-
 nissen in der Funktechnik, sucht gute,
 zusbaufähige Stellung, gleich welche
 Zone. Angeb. unt. (SR) F. A. 6181

Rundfunk-Ingenieur, perfekt in allen
 vorkommenden Arbeiten, 39 Jahre alt,
 langjährige Praxis, bisher selbstständig,
 mit neuen erfolgreichen Reparaturmetho-
 den, sucht passendes Tätigkeitsfeld im
 Westen, Rheinland, Stadt oder Land be-
 vorzugt. Meßgeräte, Röhrenreparatur-
 gerät usw. vorhanden, la. Referenzen.
 Zuzug erforderlich. (SR) F. D. 6184

Meßinstrumenten- u. Mechaniker, allein-
 stehend, 26 Jahre, in der Rundfunkrepa-
 ratur bewandert, sucht passende Stelle
 in Berlin. Angebote unt. (SR) F. K. 6190

Tausch-Dienst

Biete: 2 Opta-RC-Brücken, neu, 1 Ontra-
 Prüflergerät mit 3XUBF 11, 1XUY 11,
 neu, 1 Opta-20-Watt-Kombination, neu,
 1 Funke-Röhrenprüfgerät, 4/3, neu. —
 Suche: 4 Autoretellen 2 X 5.25/16 oder
 5.50/16, 2X6.00/16 mit Schläuchen, 1 groß,
 Telefunken-Phonoschrank mit Saphir,
 Angeb. an Funkberater Herbert Lieberts,
 Meerane/Sachsen, Inn. Crimmitschauer
 Straße 5

Biete: EBL 1, VL 1, 18er und alle Röhren
 aus lfd. Fertigung. Suche: AK 2, ECH 3,
 EK 2, CK 1, VF 7, 964, 374 usw. RÖHREN-
 HACKER, Blin.-Baumschulenweg, Trojan-
 straße 6, am S-Bahnhof. Tel.: 63 35 00.
 Mittwoch geschlossen. Auch Postversand.

Gebe DF J! gegen andere Röhrentypen
 in Tausch. Radio-Kiraly, Berlin-Halen-
 see, Kurfürstendamm 105

Biete: Diktierapparat „Kosmograph“,
 kompl., mit allem Zubehör, 110/220 V,
 Friedenspreis 700 Mark, ferrier 2 Radio-
 röhren 1 D 7 Amerika. Suche: Radio-
 apparat Super, Markenfabrikat, u. Platt-
 spielschrank, kompl., evtl. Zuzahlung.
 Angebote unter (SR) F. Y. 6179

Biete im Tausch oder verkaufe: 1 Zeit-
 lichen-Scheibenwischer, 6 V, kompl., neu-
 wertig; 1 Hand-Tachometer (Dr. Horn),
 25 000—30 000 U/min., neu, mit Zubehör
 u. Etuis; 1 perm.-dyn. Kofferlautsprech-
 er, 1 Schaud- und Mantel, 28 X 5,00, gut er-
 halten, Leinwand einwandfrei; ca. 5 kg
 amerikan. Getriebefett; ca. 90 m Stahl-
 drahtseil (9 X 0,2); ca. 1,4 kg Konstan-
 tandreht, 0,4 Ø; 100 m NGA, 1,5 Cu;
 1 X P 2000, 4 X KC 1, 1 X CY 1, 1 X RE 604.
 Suche: 3 X EF 12, 1 X EF 14, 1 X EL 11,
 1 X EZ 12, 1 Elyt 50 mF, 10 V, 3 X Elyt
 16 mF, 350 V. Walter Sütterlin, Leipzig
 N 21, Geibelstraße 56

Funkes Röhrenprüfgerät „Rundfunk-
 mechanik“ tauscht gegen kleine Tisch-
 bohrmaschine oder Abgleichgerät (Prüf-
 sender). Fischer, Elektrogeschäft, Men-
 gersgereuth-Hämmern, Thür.

Röhrentauschangebot, bargeldlos. Suche
 von jed. Sorte je etwa 10 Stück. 1. Gebe
 für DAC 21, DBC 21, DL 21, DL 25 oder
 DK 21 die Röhren EF 11, EF 12, UF 11
 oder EDD 11. 2. Gebe für DAF 11 die
 Röhre EBC 11, EBF 11 oder UBF 11.
 3. Gebe für DCH 11, AK 1 oder AK 2
 die Röhren ECH 11 od. UCH 11. 4. Gebe
 für CY 1 oder CY 2 die Röhren EZ 2,
 EZ 11 oder EZ 12. 5. Gebe für DL 11 die
 Röhre EL 11 oder für 2 DL 11 die Röhre
 ECL 11 oder UCL 11. Besuchen Sie mich
 am besten in Berlin. Geschäftszeit tägl.
 9 bis 18 Uhr. Art: Radio-Versand, (1) Char-
 lottenburg E, Kaiser-Friedrich-Straße 18.
 Wir haben kein Telefon.

Biete: DLL 11, DCH 25, DC 25. Suche:
 UCL 11, ECH 11, AL 4. Elektro-Schübe,
 Inh. Karl Schübe, (19a) Halle/Saale, Gr.
 Steinstraße 1-2

Biete eine Telefunken-Endstufe (Type
 Ela 304/2) mit Röhren 2 X AL 5/325, 1 X
 AZ 12. Suche ein Multizeit u. ein perm.
 Dyn.-Lautsprecher, 25 Watt. Angebote
 unter (SR) F. M. 6192

Kaufgesuche

All-Trafos und Drosseln jeder Art, auch
 einzelne Blechpakete. kauft jede Menge
 64 83 64

Kauf: Schwebungssummer, ca. 30 bis
 15 000 Hz. 1 Klirrfaktormesser, 1 Dyna-
 mikentzerrer für Aufnahme und Wiedergabe,
 1 Schreibentzerrer, 1 Tonabnehmer-
 entzerrer, 2 „Philips“-Tonfolien-
 schreibköpfe, 1 Aussteuerungskontroll-
 gerät gesucht. Rundfunk Pohlmeier,
 Chemnitz, Theaterstraße 50

Magnetolon zu kaufen gesucht. Angebot
 mit Preisangabe an Elektro-Radio-Bött-
 cher, Kamenz/Se., Bautzner Straße 6

Gesucht: Hescho-Keramik- und Sicutrop-
 Kondensatoren, sämtliche Kapazitäten
 und Toleranzen. Angebote erbeten unter
 (B) F. R. 6122

Unbrauchbare Kondensatoren jeder Art
 und Menge kauft laufend und erbietet
 Angebot Kurt Kultscher, Mollau bei
 Leipzig, Dorfplatz 10, Telefon 611 04

Radio-Röhren in größeren Mengen zu
 kaufen gesucht. Radio-Specht, (22a)
 Wuppertal-E., Schließfach 561

Koffergrammophone, Plattenspieler, Radiosuper
 kauft Grammophon-Platsch.
 jeht Berlin N 31, Swinemünder Str. 34
 Ruf 46 37 47

6 SA 7 - 6 B 5 - 6 E 5 - 5 Z 4 - 12 Q 7
35 L 6 - ABL 1 - AF 3 - AF 7 - AK 2
AL 1 - CR 1 - CBL 6 - GK 1 - CY 2
DAF 11 - DCH 11 - DL 21 - DL 25 - EAB 1
ECH 3 - EF 5 - UBL 1 - UBL 21 - UY 1
UY 21 - VF 7 - VL 1 kauft Radio Schwab,
 Berlin SO 36, Manteuffelstraße 96, Tel.:
 66 24 81, am Görilitzer Hochbahnhof

Nora X 42 N oder Radlone R 2, zu kauft
 gesucht. Angebote unter (B) F. E. 6185

Suche größere Mengen: 1. Wickmann-
 Sicherungs-Einbauelemente, 2. Anschluß-
 buchsen, 3. Skalenlampchen, 2.5 Volt,
 0,1 Amp., 4. Gummiisoliertes Kabel,
 2 X 0,95 qmm, 5. Gummiisolierte Litze,
 1 qmm, unspinnen, 6. Hartpapierrohr,
 23 X 21 mm Ø (auch in kleinen Stücken
 von ca. 10 cm), Hanns Kunz, Ingenieurbüro,
 Berlin - Charlottenburg 4, Gleser-
 brechtstr. 10, Ruf 32 21 69 ab 14 Uhr

Abschirmbecher, ca. 40—50 Ø, kauft
 laufend Firma A. Cl. Hofmann & Co.,
 Berlin SO 36, Köpenicker Straße 145

Verkäufe

Verkaufe etwa 500 Mille Messingschrauben,
 M 3, Länge 6, 12, 15, 18 mm. Aus-
 führliche Angebote erbeten unter (US)
 F. O. 6196

Komplette Verstärker-Anlage, transporta-
 bel, bestehend aus: 1 Philips-25-Watt-
 Verstärker, 1 Philips-Kondensator-Mikro-
 phon, mit zugeh. Netzgerät und Ständer.
 2 10-Watt-Kastenlautsprecher (perman.)
 sowie 40 m Gummi kabel, sofort zu ver-
 kaufen. Evtl. auch Abgabe einzelner
 Teile. Angebote erbeten unter, (SR)
 F. R. 6197

1 Kölling-Koffer-Super, Mod. 1939, ge-
 bräucht, mit neuen Röhren; 1 Röhren-
 prüfgerät, neues Modell, gebraucht,
 Funke Weida; 1 Zehnplattenspieler-
 Chassis, schweiz. Modell, neu; 20 KC 1,
 neu, gegen Gebot zu verkaufen. Offen-
 ten unter (SR) F. O. 6193

Skalenräder bzw. Seilscheiben, 68 mm Ø,
 aus LM-Guß, für Baslerzwecke sowie
 laufende Gerätefertigung lief. aus Vorrat.
 Schmid, (15 b) Zeulenroda / Thür.,
 Postfach 33

Verkauf: Sämtliche „Telefunken“-Werk-
 stättbücher abzugeben. Rundfunk Pohl-
 meier, Chemnitz, Theaterstraße 50

Röhren-Meß- und Laborgerät, Type 03,
 wieder beschrankt lieferbar, Dr. F. Kohel,
 Berlin-Tempelhof, Ottokarstr. 5a

Verkaufe A.-C.-D.-E.-U.-V.-K.-Röhren,
 fernher der 18- und 12-Serie und ameri-
 kanische, 1 Multivolt 2 gegen Preisange-
 bote. (SR) F. T. 6174

Magnetstahl, 55 X 70 X 8, zur Herstel-
 lung von Lautsprechern geeignet, zu ver-
 kaufen. Kennziffer (B) F. W. 6177

Schallplatten-Aufnahme-Apparatur m. 20-
 u. 50-W-Verstärker, Neumann-Kondens-
 mikr., Schneideanl. n. System Neumann,
 Thorens-Schneid- u. Wiederg.-Gerät,
 sämtl. Zubehör u. vielen Spezialwerkzeu-
 gen preiswert zu verkaufen. Anfr. u.
 S. 5245, Dorland, W 15, Schlüterstraße 41

6500 Stück Schalengeräte mit Abgleich-
 schraube, Typ 18/14 der Fa. Volz, zum
 Stückpreis von DM —,35, gibt ab: Radio-
 Reibmann, Dresden-A 20, Lockwitzer Str. 24

Fachgeschäft für Rundfunk- und Beleuch-
 tung in Industriestadt an der S-Bahn,
 Vorortstraße Berlin (Ostzone) Geben,
 Umstände halber sofort zu verkaufen.
 Angebote erb. unter (SR) F. L. 6191

Zu verkaufen gegen Höchstgebot: 1 kom-
 biniertes Meßinstrument für Gleich- und
 Wechselstrom und Widerstandsmessung.
 Umschaltbare Meßbereiche: 3—3000 V,
 3 mAmp.—7,5 Amp., 0—1 mA, Spiegel-
 skala, Gummi-schutzhülle, Größe 230 mal
 160 mal 100 mm. (SR) F. R. 6172

Röhrenprüfgerät Bittorf u. Funke, neu-
 estes Modell mit 42 Prüfsockeln u. Prüf-
 karten zu verkaufen. Carl Hofmann,
 Elektr.-Meister, Lübben/Mecklenburg

7/BB 1, 2 KF 4, 10/KB 2, 5/KF 3, 12 KC 1,
3/904, 14/09A, 2/H 410 D 4, 1/H 1818 D,
3 H 2518 D gegen Gebot abzugeben.
 (SR) F. P. 6170

Sondervverkauf Preisermäßigung bis zu
 80 %. Empfänger, Einbauelemente, Radio-
 material, Kleinmaterial (z. B. Schrauben
 usw.), sowie einige Maschinen. Lager-
 liste gegen Rückporto. Ing. P. Ewerbeck,
 München 2, Nymphenburger Straße 125

Verkaufe oder verkaufe 1 Stück AEG-
 Kleinschweißgerät, 220 V —, mit Zange
 (ersetzt LötKolben und Lötzinn), 2 Stück
 Lichtmaschinen (Bosch), 24 V/50 A, 3000
 bis 5000 Upm., 10 Stück Röhren RL 12
 P 35, Fritz Bräusehaber, (3a) Jörnstorf bei
 Neubukow (Mecklenburg)

Verkaufe: 5000 Siemens-Haspelkerne,
 kompl., 10 000 Hochfrequenzlenk-Zylin-
 derkerne, Draloid 10X25 mm o. Boh-
 rung, perm. 13, 20 000 Bskelite-Skalen-
 knöpfe mit Madenschrauben, kompl.
 Überflutungsstücken für Elektrogeräte,
 Rosenthal-Widerstände, 6,2 KOhm, 25
 Watt, Sicherungs-Automaten, 6 und 10
 Amp., für Schalttafel-Auf- und -Einbau.
 Preise auf Anfrage. (SP) F. N. 6168

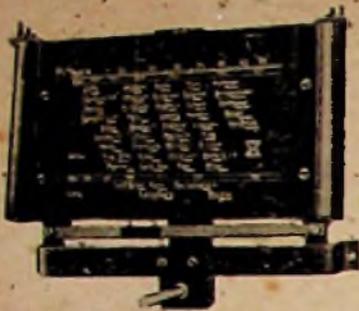
Alle Röhren sofort lieferbar, auch Elkos,
 Selengleichrichter. Alle Preise in West-
 mark! AB 1 17.—, AB 2 12.—, AC 101
 27.—, AC 2 11.—, AD 1 25.—, AF 3 14.—,
 AH 1 23.—, AH 100 27.—, AL 1 23.—,
 AL 4 20.—, AL 5 21.—, AM 2 16.50, AZ 1
 6.—, AZ 4 15.50, AZ 11 6.—, AZ 12 10.—,
 BB 1 14.—, CB 2 12.—, CC 2 13.—, CF 7
 14.—, CH 1 24.—, CL 1 18.—, CCH 1
 23.—, CY 1 10.—, CY 2 18.—, DAC 25
 20.—, DK 21 33.50, DC 11 15.—, DC 25
 12.50, DCH 21 20.—, DDD 11 23.—, DF 21
 20.—, DF 25 20.—, DL 21 23.—, DLL 21
 26.—, EB 11 9.50, EBC 3 18.—, EBC 11
 16.—, EBF 2 21.50, EBF 11 16.—, EBL 1
 27.—, ECH 11 19.—, ECL 11 25.—, EDD 11
 19.—, EF 6 18.—, EF 9 18.—, EF 11 13.—,
 EF 12 13.—, EF 13 14.—, EF 14 20.—,
 EFM 1 22.—, EFM 11 19.—, EH 2 24.—,
 EK 2 26.50, EL 3 24.—, EL 11 20.—, EL 12
 24.—, EL 12 Spez. 29.—, EM 1 18.—,
 EM 4 18.50, EM 11 15.—, EZ 2 18.50, EZ 4
 17.—, EZ 7 19.—, EZ 12 10.—, KB 2 12.—,
 KBC 1 15.—, KC 1 8.—, KC 3 10.—, KDD 1
 22.—, KF 3 15.—, KF 4 15.—, KL 1 12.—,
 KL 4 15.—, NF 2 15.—, 034 8.50, 084 9.50,
 094 15.—, 114 10.—, 134 10.—, 164 11.—,
 RG 62 30.—, R 120 45.—, R 220 32.—,
 R 250 37.—, 604 20.—, 904 11.50, 914 18.—,
 924 20.—, 1064 6.—, 1264 20.—, 1004
 11.50, 1294 18.—, 1374 24.—, 1404 12.—,
 1500 12.—, 1104 11.50, 1503 8.—, 1817
 15.—, 1820 25.—, 1821 14.—, 1823 25.—,
 1884 19.—, 1824 24.—, 1820 20.—, 2004
 10.—, 2504 14.—, P 700 5.—, P 2000 15.—,
 P 2001 15.—, U 2410 P 4.50, U 3505 4.50,
 UBF 11 16.50, UCH 11 20.—, UCL 11
 27.—, UY 11 9.—, UF 9 19.50, UM 11 16.50,
 UFM 11 20.—, VCH 11 22.—, VCL 11
 22.—, VEL 11 27.—, VF 14 20.—, VY 2
 7.—, VY 1 10.—, 1883 15.50, 1701 37.—,
 1866 27.—, 4690 45.—, 25 2 6 18.—, P 10
 10.—, P 800 5.—, P 4000 8.—, RGQZ 1,4 04
 20.—, Stabilisator 280 30 25.50, 280/80
 28.50, Elkos im Perlinaxrohr, 4/385 V
 2.47, 6/385 V 2.82, 8/385 V 3.10, 16/385 V
 3.50, 4/550 V 3.25, 8/550 V 3.42, 10/12 V
 1.42, 20/25 V 1.84, 100/25 V 2.25, 60/12 V
 1.50, 10/35 V 1.50. Elkos im Metall-
 becher, 16/550 V 5.97, 32/385 V 6.87,
 200/110 V 4.25, 100/35 V 2.50, 50/70 V
 2.50. Selenleichrichter, 28/18 Ampere
 4.50, 28/3,6 Ampere 9.—, 270/30 mA 4.25,
 MP-Kondensatoren, 0,1 µF 1.—, 1 µF 1.20,
 2 µF 2.70. Arlis Bausatz „Beste Ein-
 kreiser“, Allstrom, mit der neuen Hoch-
 leistungsröhre VEL 11, im Industrie-Holz-
 gebäude, Allwellenskala, Permanent-dy-
 namische Lautsprecher, Allwellen-Hoch-
 leistungsspule Nr. Kurz-, Mittel-, Lang-
 wellen, ganz komplett, mit Schaltung,
 99.50 DM. Alle Preise in Westmark —
 Versand nur gegen Vorkasse am Tage
 des Geldeinganges. Artl Radio-Versand,
 Berlin-Charlottenburg 4, Kaiser-Friedrich-
 Str. 18a. Bezirksbank Charlottenburg,
 Konto 969 33. Geschäftszeit täglich
 9—18 Uhr. Wir haben kein Telefon.
 Fordern Sie bitte sofort unsere Gratis-
 liste W 4. Überweisungen aus den West-
 zonen an Walter Artl, Postcheckamt
 Berlin-West, Konto 164 20, erbeten

Wir senden per Nachnahme nach den Westzonen

Treppenautomaten FABRIKAT „REX“

DM-West 13,50 netto zuzüglich Verpackungs- und Transportkosten

Radio-Elektrogroßhandlung
Türk & Köhler
 BERLIN SW 11
 Stresemannstr. 36 - Tel.: 66 88 12



Z. & Co.- Flutlicht- Skala

Einwandfreie Zeigerführung. Ge-
naue Eichung der Sendestationen.
Die Wellenbereiche sind in Farben
grün, gelb und rot gekennzeichnet
und leuchten bei Einschalten des
Gerätes auf. Die seitlichen Skalfäden
halten mit der Glasskala zugleich
die Beleuchtungsfassungen



RADIOTECHNISCHE WERKSTÄTTEN

ZIEBARTH & CO. Inhaber:
Konstr. M. Ziebarth

Berlin-Neukölln, Sanderstraße 22, Fernruf: 664445



HACEFUNK
HOCHFREQUENZ-BAUTEILE



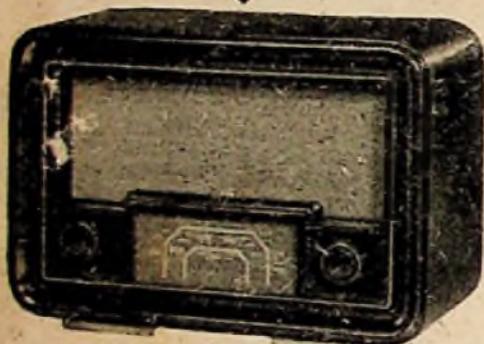
Super 2/4 L 0043 KML - Band-
filter - 2 - Kreiser L 0081 KML
Verschiedene Einkreiser-Sätze

Prospekte u. Preise
bitte anfordern!



HACEFUNK, Berlin - Hamburg

BERLIN-LANKWITZ: LANGENSALZAER STR. 2 - TELEFON: 76 34 44
HAMBURG 13, HANSASTRASSE 56 - TELEFON: 44 26 72



›NORA-JUNIOR‹
GW 152

DER ERSTE DER NEUEN

NORA

GERÄTE

1949

Auskünfte über Liefermöglichkeiten und Preise
erteilen alle Nora-Werksvertretungen

Für den wissenschaftlich interessierten Hochfrequenz-
Ingenieur, Elektroakustiker und Elektrotechniker

**FUNK
UND
TON**

MONATSHEFT
FÜR HOCHFREQUENZTECHNIK UND
ELEKTROAKUSTIK

HERAUSGEBER DR. GUSTAV LEITHÄUSER
o. Professor an der Technischen Universität Berlin und Direktor
des Heinrich Herzog-Instituts für Schwingungsforschung

Ab April wird der Umfang der Zeitschrift
um 16 Seiten erweitert mit einer

ZEITSCHRIFTENAUSLESE
der wichtigsten in- und ausländischen Literatur

Die Auslese umfaßt die DK-Nummern 51, 53, 54,
620, 621, 681 und deren Untergruppen

UMFANG 84 SEITEN DIN A 5 · PREIS 3,— DM

Bestellungen an den Verlag

BERLIN-BORSIGWALDE

APPARATE-BAU

RADIO-GROSSHANDEL

KURT KB BOESE

MECHANISCHE WERKSTATT

BERLIN SO 36, ORANIENSTRASSE 6 · TELEFON: 66 21 14 · POSTSCHECKKONTO: BERLIN 18 57 35

ZUR ZEIT LAUTSPRECHER-REPARATUREN