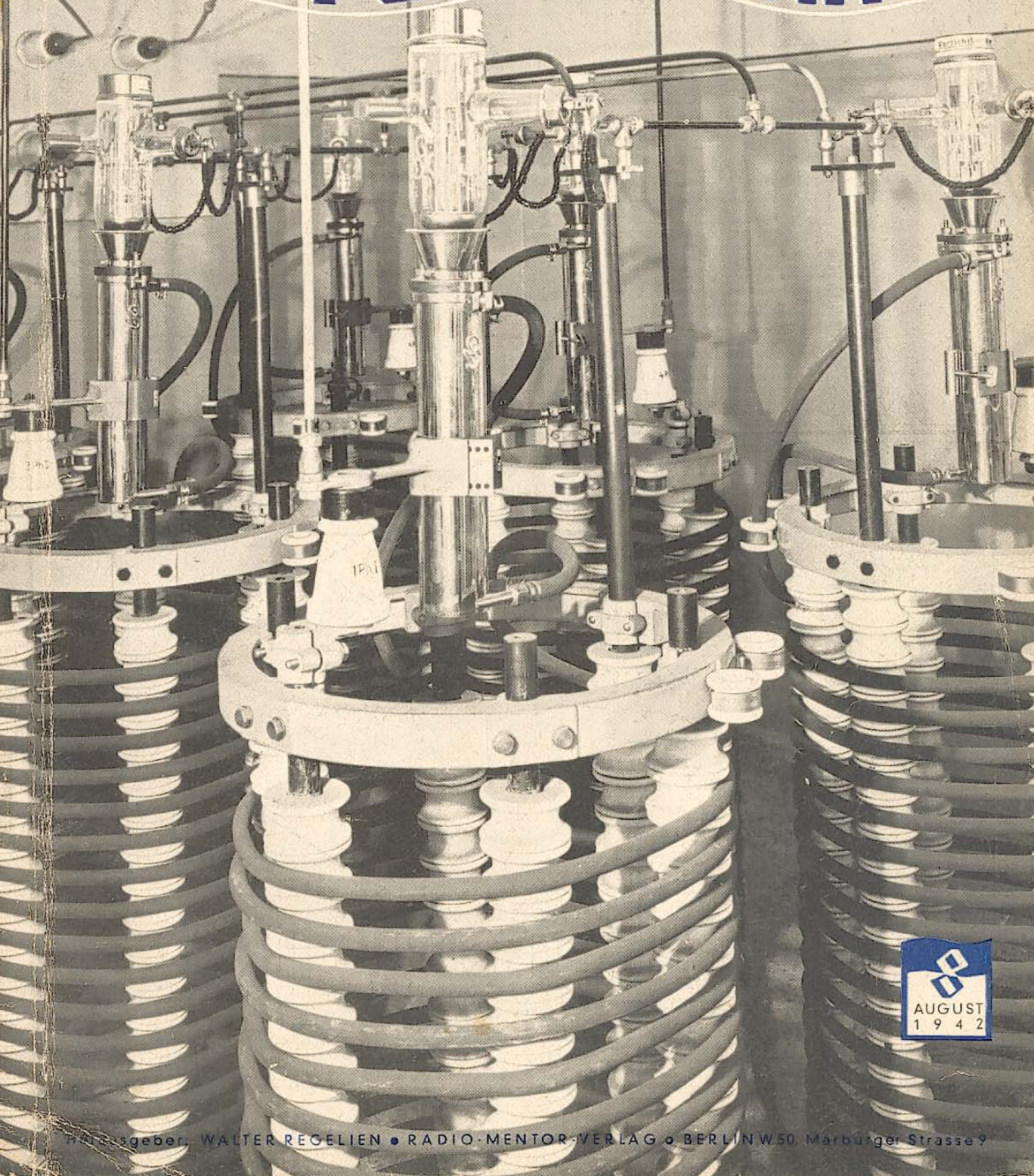


radio mentor




AUGUST
1942

Literatur über Hohlraumresonatoren

Das grosse Interesse an allen Verfahren der Dezimeterwellen-Technik zusammen mit Anfragen aus dem Leserkreis nach einer Zusammenstellung von Literaturstellen über Hohlraumresonatoren veranlasst uns, die nachstehende Uebersicht zu bringen.

1938

1. Allerding, A., W. Dällenbach u. W. Kleinstüber: Der Resotank, ein neuer Generator für Mikrowellen. Hochfrequenztechnik 51 (1938) S. 96—99, 1 Abb., 6 Kven. Hohlraumresonator.
2. Hansen, W. W.: A type of electrical resonator. J. appl. Physics 9 (1938) S. 654—663, 9 Skz. und Kven. Theorie des Hohlraumresonators.

1939

3. Borgnis, F.: Die elektrische Grundschwingung zylindrischer Hohlräume. Z. Hochfrequenztechn. 54 (1939) S. 121—128.
4. Buchholz, Herbert: Die Gesetze der Abstrahlung elektromagnetischer Wellen in hohlen Ultrakurzwellenleitern von rechteckigem Querschnitt. Jahrb. AEG-Forsch 6 (1939) S. 53—68, 11 Kven. u. Diagr. S. 67 bis 68. Hohlraumresonatoren.
5. Buchholz, Herbert: Ultrakurzwellen in konzentrischen Kabeln und die Hohlraumresonatoren in Form von Kreislochscheiben. Hochfrequenztechnik 54 (1939) S. 161—173, 12 Skz.
6. Campos, Septimio: Ein neuer kraftvoller Generator ultrakurzer Frequenzen, das Klystron (spanisch). Rev. Telegr., Buenos Aires 27 (1939) S. 429—430.
7. Fink, Don: New power for ultra-highs. Hundreds of watts at wavelengths below one meter give additional impetus to blind-landing equipment. (Ein neuer Ultra-Hochfrequenzgenerator . . .) Aviation, N. Y. 38 (1939) 3, S. 62—63, 1 Schaltsk. Aufbau des „Klystron“.
8. . . . 40-cm waves for aircraft. (Anwendung von 40-cm-Wellen in der Luftfahrt.) Electronics 12 (1939) 11, S. 12—15, 9 Skz.; ref.: ETZ 61 (1940) 30, S. 701 Klystron-Generator.
9. Geiger, M.: Stromcharakteristiken in Röhren mit Geschwindigkeitssteuerung. (Forts. folgt.) Telefunkenröhre (1939) 16, S. 177—189, 5 Kven, S. 187—189. Heilscher Generator und Klystron.
10. Haeff, Andrew V., A new ultra-high-frequency amplifier of unique design. Electronics 12 (1939) Febr., S. 30 bis 32. Hohlraumresonator; ref.: Hochfrequenztechnik 54 (1939) S. 33 u. S. 130—131.
11. Hahn, W. C., u. G. F. Metclaff: Velocity-modulated tubes. (Schwingungserzeugung durch Geschwindigkeitssteuerung.) Proc. Inst. Radio Engrs. 27 (1939) S. 106 bis 116, 10 Skz.; ref.: Hochfrequenztechnik 54 (1939) S. 128—130.
12. Hansen, W. W., u. R. D. Richtmeyer: On resonators suitable for klystron oscillators. J. appl. Phys. 10 (1939) S. 189—199; ref.: El. Ber. 11 (1939) S. 424.
13. Jouguet, M.: Sur les oscillations électromagnétiques naturelles d'une cavité sphérique. C. R. Acad. Sci. Paris 209 (1939) S. 25—27.
14. Llewellyn, F. B., und A. E. Bowen: The production of ultra-high frequency oscillations by means of diodes. Bell Syst. techn. J. 18 (1939) S. 280—291, 7 Skz.; ref.: Hochfrequenztechn. 59 (1942) 3, S. 86 bis 89. Hohlraumresonator.
15. Müller, Johannes: Untersuchungen über elektromagnetische Hohlräume. Hochfrequenztechnik 54 (1939) S. 157 bis 161.

Fortsetzung siehe Seite 359



TERA-OHMMETER
KONDENSATOREN
GLEICHSTROM-HOCHSPANNUNGS-PRÜFGERÄTE

RICHARD JAHRE
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
BERLIN SO 16 · KÖPENICKER STR. 33

RADIO-MENTOR

EUROPÄISCHE MONATSSCHRIFT
FÜR RADIO-TECHNIK UND -WIRTSCHAFT

Herausgeber: Walter Regelen

Regelmässige Verbreitung u. a. in Gross-Deutschland, Belgien, Bulgarien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Generalgouvernement, Griechenland, Italien, Kroatien, Niederlande, Norwegen, Portugal, Protektorat Böhmen und Mähren, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Spanien, Türkei, Ungarn

RADIO-MENTOR-VERLAG

Berlin W 50 + Marburger Strasse 9 + Tel.: Berlin 24 17 20

August 1942

Heft 8

Jahrgang XI

Die Rundfunkwirtschaft in den Niederlanden

Nach Unterlagen, die R. Joh. Aalberts, Hilversum, dem Radio-Mentor zur Verfügung stellte.

W. R. Bei einer Beurteilung der Organisation der Rundfunkwirtschaft in den Niederlanden müssen drei Dinge besonders beachtet werden:

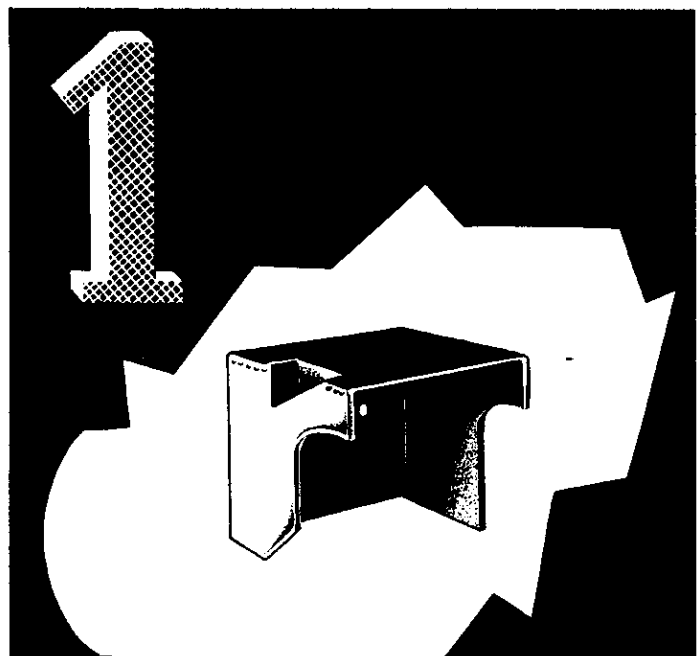
- a) Bis zum Sommer 1940 herrschte im Rundfunke Einzelhandel das Chaos. Der gutwillige Händler hatte einen schweren Stand einerseits durch die langjährigen Streitigkeiten mit der heimischen Grossindustrie — die Einfuhr von deutschen Empfängern war praktisch gesperrt — andererseits durch die Tatsache, dass jeder Aussenseiter ob Fahrradhändler, Waschmaschinenvertreter, Frisör oder, was er im Hauptberuf immer auch war, ohne weiteres „Radiohändler“ sein konnte, um so im Nebenberuf mit einer Gewinnspanne von oft nur 5% die Lage noch unerträglicher zu machen als sie schon war.
- b) Vom Sommer 1940 bis zum Sommer 1942 wurden allmählich, aber nicht ohne viele Rückschläge, gewisse Verbesserungen erreicht, auf die noch näher eingegangen wird.
- c) Was bis heute erreicht wurde, kann noch nicht als Ideal bezeichnet werden, sondern höchstens als ein Uebergangszustand.

Zu den unter b) erwähnten Verbesserungen gegen früher sind zu rechnen:

1. Der niederländische Verein von Rundfunke Einzelhändlern — Nederlandsche Vereeniging van Radio-Detailhandelaren N. V. R. D. — erlangte als Vertreter des Einzelhandels eine gewisse Unabhängigkeit. Davon konnte früher nicht die Rede sein, weil alle Verträge seitens der Industrie und des Grosshandels diktiert wurden.
 2. Die zu grosse Macht der Fabrikantenorganisation Cebubera konnte einigermaßen eingeschränkt werden.
 - 3) Die Beschränkung der zu grossen Anzahl von Rundfunke Einzelhändlern wird angestrebt.
 4. Der Fachausbildung wird die notwendige Aufmerksamkeit geschenkt.
 5. Die Beilegung von etwaigen Streitigkeiten von Händlern untereinander erfolgt unparteiischer, weil sie nicht mehr wie sonst von ortsansässigen Kollegen ausgeübt wird.
 6. Eine gegenseitige Zusammenarbeit aller in der Rundfunkwirtschaft Tätigen bahnt sich an.
- Die vor der Gründung des N. V. R. D. wirkende Cebubera war keine Händlervereinigung, obgleich die Händler Beiträge zahlen mussten, was jetzt aufgehört hat. Es handelte sich vielmehr um eine Fabrikantenvereinigung, deren Zweck hauptsächlich die Bekämpfung des Schwarzhandels war, der phantastische Ausmasse angenommen hatte. Ueber alle nor-

Unser Titelbild

ist eine Telefunk Aufnahme aus dem Kurzwellensender Nauen. Sie zeigt Spulen und wassergekühlte Röhren und steht im Zusammenhang mit dem auf Seite 364 dieses Heftes beginnenden Beitrag: „Berechnung von Sendern“.



von
Tausenden

Ⓜ-Pappkästen werden aus Elektrolackpappe gefertigt, also aus einem besonders präparierten, mehrfach imprägnierten und in Spezial-Trockenöfen behandelten Material, das im Endzustand die Grundstoffe nicht mehr erkennen lässt. Elektrolackpappe ist sehr fest, von glänzender, nagelharter Oberfläche, leichter als Metall und isoliert tadellos. Das Material ist gegen die meisten Säuren und Alkalien unempfindlich und weitgehend wasserfest. Ⓜ-Pappkästen aus Elektrolackpappe werden für viele Zwecke hergestellt, insbesondere für die Radio- und Elektrotechnik.



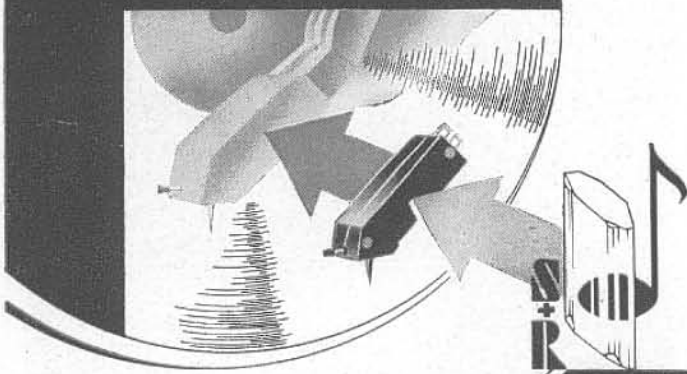
Kurt Michael & Söhne
STEINACH, THÜR.V.

Ja, wir verwenden immer **SSS-Pick-up-Nadeln**



DREI-S-WERK
SCHWABACH / BAYERN

Für den Einbau



unsere
KRISTALL-KAPSEL
ZUR
klangedlen Schallplattenwiedergabe

ALLEINVERTRIEB

HERMANN REUTER
Berlin W 50 • Tauentzienstrasse 15

VERLANGEN SIE PROSPEKT PZ 14

malen Begriffe hinausgehende Ratenzahlungsangebote waren üblich geworden. Aber es zeigte sich seinerzeit, dass es der Cebubera unmöglich war, den Rundfunkeinzehandel zu sanieren. Allerlei Sonderinteressen trugen dazu bei, diese Bereinigung zu verhindern. Gewisse Grossabnehmer wollten sich auch nicht an diese Vereinigung binden. Der Industrie selber war es wiederum nicht möglich, diese Kunden zu sperren, da neben allem guten Willen zur Markt-sanierung die Verkaufsabteilungen ein gewichtiges Wort mitzureden hatten. So gut auch alles gemeint war; der volle praktische Erfolg blieb aus. Es soll zugegeben werden, dass das öffentliche Unterbieten der vorgeschriebenen Preise für Markenempfänger sehr nachliess. So konnten z. B. in Amsterdam bis zum April 1940 nur noch zwei Geschäfte festgestellt werden, die unzulässige Rabatte öffentlich zusicherten. Von einem gesunden Rundfunkeinzehandel konnte dennoch nicht gesprochen werden, zumal ja eine ganze Anzahl erstklassiger und großer Geschäfte mit zahlreichem Personal von der Cebubera nicht anerkannt wurde. Diese Anerkennung steht auch jetzt seitens der N. V. R. D. in vielen Fällen noch aus, weil diese Firmen die einseitig zu Gunsten der Lieferer aufgesetzten Verträge nicht zu unterschreiben wünschten.

Als die Ereignisse im Mai 1940 ganz neue Aussichten eröffneten, machten viele Händler den Versuch, gesündere Zustände zu schaffen. Hierbei trat besonders der Amsterdamer Rundfunkhändler L. Ellemers hervor, der von zuständiger Seite beauftragt wurde, die Cebubera-Verträge möglichst zu beseitigen. Seine Arbeit hatte Erfolg, denn im August 1941 wurden die Verträge gekündigt. Etwas später trat der N. V. R. D. in Tätigkeit und gab ausser Statuten und Hausreglement seine hauptsächlichsten Bestrebungen bekannt: Einheitliche Händlervträge, Vertrag zwischen Handel und Industrie, Richtlinien über die Zulassung und Aberkennung zum bzw. vom Einzelhandel. Nach vielen und langen Vorarbeiten kam dann das eine und andere zustande. Vielleicht waren für den Anfang die Forderungen zu hoch geschraubt, vielleicht lag es an anderen Dingen, jedenfalls der Idealzustand ist auch jetzt noch nicht erreicht. Es kann nicht bestritten werden, dass in der neuen Organisation noch viel zuviel vom alten hängen blieb. So ist zum Beispiel das frühere Fachorgan der Cebubera (Industrie) heute ausserdem gleichzeitig Organ der N. V. R. D. (Einzelhandel) und der N. O. R. G. (Grosshandel), umfasst somit in glücklicher Verbindung Industrie, Gross- und Einzelhandel, doch ist eine wesentliche Aenderung nicht eingetreten, zumal unter der alten Redaktionsleitung die bisherigen Mitarbeiter tätig sind. So erklärt es sich auch, dass wesentlich „Neues“ bisher nicht geschaffen werden konnte. Die Ausrede, dass durch die bekannte Liefersperre heute die Zeit für Neuerungen ungünstig sei, kann nicht gelten. Gerade diese Ruhezeit im Handel bietet die beste Möglichkeit einer grundsätzlichen Neuorganisation. Die Bedeutung einer engen Zusammenarbeit zwischen Industrie, Gross- und Einzelhandel, doch ist eine wesentliche doch zuerst sollte innerhalb des Handels eben der Handel selbst Ordnung schaffen. Die Einführung der für den Handel so bedeutenden Rabattkarte sollte nicht von der Zustimmung der Industrie abhängig gemacht werden. Dies nur als Beispiel.

Ein weiterer Punkt von Bedeutung ist die erforderliche Aberkennung einer grossen Anzahl von Einzelhändlern, die einen sehr geringen oder gar überhaupt keinen Rundfunkumsatz haben. Wie es jedoch hiermit steht, zeigen zwei Beispiele. In Amsterdam gab es in den letzten Jahren von den 189 Händlern 42, die nur 0—3 Empfänger im Jahr verkauften. In der Nähe von Amersfoort gibt es einen „Händler“, der während der letzten drei Jahre keinen einzigen Empfänger verkaufte. Als man ihm daraufhin vom Händlerverein seine Rundfunkhändler-Eigenschaft aberkannte, legte er Berufung ein. Doch die Beurteilungskommission, in der auch die Industrie vertreten ist, erkannte ihn wieder als Händler an!

Was nun die Fachausbildung anbelangt, so wurde hier bislang nur recht wenig geleistet. Im „Allgemeinen Handelsblatt“ vom 20. Juni 1942 erschien z. B. eine Anzeige der N. V. R. D., mit der erst einmal Lehrer für radiotechnischen Unterricht gesucht werden. Zumindestens sieht man hieraus Ansätze, dass etwas geschehen soll.

So kann überhaupt zusammenfassend gesagt werden, dass besonders der N. V. R. D. den Kern einer guten Fachgruppe in sich trägt. Möge er im Interesse der niederländischen und damit auch der europäischen Rundfunkwirtschaft genügend grosse Initiative aufbringen, um aus diesem Kern gesunde Früchte reifen zu lassen, und zwar in einer Zeit wie der jetzigen, die zwar manche Werte zerstören mag, dafür jedoch wie keine andere Zeit geeignet erscheint, neue und bessere Werte zu schaffen.



- In der Zeit vom 12. bis 27. September 1942 wird in Bukarest (Rumänien) eine Leistungsschau des deutschen Rundfunkschaffens vom Werberat der deutschen Wirtschaft und von der Deutschen Rundfunk-Arbeitsgemeinschaft unter der Bezeichnung „Rundfunk und Fernsehen“ durchgeführt.
- Vom 10. bis 29. August 1942 ist die Prüfstelle für Rundfunkröhren in Berlin geschlossen. Während dieser Zeit werden weder Päckchen noch Pakete entgegengenommen.
- Die Firma Valvo-Radoröhren G. m. b. H., Berlin W 62, wurde umbenannt in Philips-Valvo-Werke G. m. b. H.
- Die Elektrotechnische Grosshandlung A. G. Pressburg (Slowakei) weist bei einer Bilanzsumme von 2,08 Mill. Ks einen Reingewinn von 44 382 Ks aus. Das Aktienkapital beläuft sich auf 1 Mill. Ks.
- Aus Lissabon (Portugal) ging beim Radio-Mentor ein Telegramm ohne Absenderangabe folgenden Inhalts ein: nao recebemos ainda o rohren vade mecum 1942. Damit wir das Buch liefern können, bitten wir den Absender, uns seine Adresse wissen zu lassen.
- Die Firma Valle de Lecrin in Madrid (Spanien) wurde von der Hidroeléctrica del Chorro übernommen.
- Die Laufzeit der für die Einfuhr aus Deutschland benötigten Genehmigungen wurde in Spanien auf 9 Monate erhöht. Die Verlängerung verfallener Einfuhrgenehmigungen soll in Zukunft in Zeiträumen von 6 Monaten vorgenommen werden.
- Wie die Zeitschrift Radio-Belangen mitteilt, können in den Niederlanden Reparaturen an Rundfunkempfängern und Lautsprechern wieder ausgeführt werden. Die Instandsetzer sind jedoch verpflichtet, über jedes reparierte Gerät Buch zu führen, das sowohl den Empfänger- und Lautsprecher- als auch seinen Besitzer jederzeit ausweist. Ferner ist das Vermieten von Empfängern wieder zugelassen, und zwar von solchen Firmen, die auch bereits vor dem 15. 12. 41 Empfänger vermietet haben. Einzelheiten sind aus der Nummer 6/1942 der genannten Zeitschrift zu ersehen.
- Die durch Dekretgesetz vom 2. 5. 41 gegründete rumänische Rundfunkgesellschaft „Interradio“ AG, deren Errichtung und Betrieb hauptsächlich zur Verbreitung von Informations- und Propagandamaterial ausserhalb Rumäniens gedacht ist, erhielt durch ein im Amtsblatt vom 3. 7. 42 veröffentlichtes Lastenheft das Recht, die für Errichtung und den Betrieb des Senders, der 55 km westlich von Bukarest auf der Strecke Bukarest—Oltenita erbaut wird, erforderlichen Maschinen, Apparate und technische Einrichtungen zoll- und gebührenfrei ein- und später wieder auszuführen. Die Gesellschaft fällt nicht unter die Bestimmungen des Gesetzes bezüglich Einschränkung des Verfügungsrechtes von Ausländern über ihren Besitz in Rumänien. Die Sendungen werden hauptsächlich in fremden Sprachen durchgeführt, das Programm fremder und der rumänischen Sender darf jedoch übertragen werden. Rumänische Reklamesendungen, für deren Durchführung die Rumänische Rundfunkgesellschaft das Ausschliesslichkeitsrecht besitzt, können nur auf Grund einer besonderen Vereinbarung von der „Interradio“ übernommen werden. Dagegen besitzt die Gesellschaft „Interradio“ das Recht, Reklamesendungen für Unternehmungen und Firmen, deren Sitz sich ausserhalb Rumäniens befindet, durchzuführen und zahlt dafür eine im gegenseitigen Einvernehmen festzusetzende Abgabe an die Rumänische Rundfunkgesellschaft. Der „Interradio“ wurde ein Konzessionsrecht für die Dauer von 50 Jahren erteilt. Bei eventueller Liquidierung der Gesellschaft „Interradio“ besitzt die Rumänische Rundfunkgesellschaft das ausschliessliche Vorkaufsrecht. Falls die Gesellschaft „Interradio“ sich nicht an die im Lastenheft vereinbarten Abmachungen hält, kann die erteilte Konzession auf Grund eines Ministerratsbeschlusses zurückgezogen und die Liquidierung der Gesellschaft innerhalb der Frist eines Jahres angeordnet werden.
- Die AG Brown, Boveri & Cie., Baden/Schweiz, verzeichnet für 1941/42 einen Reingewinn von 3,97 gegen 3,14 Mill. sfr. im Vorjahre. Die Dividende beträgt wiederum 6%.
- Der Vizepräsident der Société d'Encouragement au Progrès in Frankreich, Raymond Langlois, hat eine drahtlose Vorrichtung erfunden, um Kunstschätze in Museen usw. vor Diebstahl zu schützen. Die Apparatur wird hinter den zu

BRAUN

Piccolo

Klein
Leicht
Überragend in der
Empfangsleistung



BRAUN Piccolo BSK 441
4 Röhren 4 Kreis Koffer Super
mit 3 Wellenbereichen. Dynamischer
Lautsprecher.

BRAUN RADIO - FRANKFURT a M



bewachenden Objekten, also unsichtbar für Besucher, angebracht. Nähere Einzelheiten über die Technik sind nicht bekannt. Der Erfinder ist einer der engen Mitarbeiter des französischen Radiopioniers Edouard Branlay.

- Bulgarien ermäßigte ab 1. Juli 1942 die Gebühr für Rundfunkempfang mittels Volksempfänger.
- Im Handelsregister von Mitrovica/Kroatien wurde die Tele-radio A. G. in Semlin eingetragen. Das Aktienkapital beträgt 16 Mill. Kuna. Die Gesellschaft wird ein Werk für die Herstellung von Kurzwellensendern errichten.
- In Ungarn soll in diesem Jahre die Herstellung von Empfängern zahlenmäßig beschränkt werden. Im Jahre 1941 wurden 80 000 Empfänger abgesetzt. In diesem Jahr sollen nur 50 000 Empfänger in den Verkehr gebracht werden. Hierunter sind auch neue Typen-Muster, und zwar vor allem kleinere Empfänger.
- Von der beabsichtigten Zollerhöhung in Finnland sind u. a. Nadeln für Sprechmaschinen ausgenommen. Auch für elektrische Akkumulatoren ist eine Erhöhung des Einfuhrzolls nicht vorgesehen.
- In Genf soll in nächster Zeit ein „Museum des gesprochenen Wortes“ geschaffen werden, das die Stimmen berühmter Zeitgenossen auf Schallplatten festhalten wird. Im Rahmen der Zweitausend-Jahrfeier sollen unter dem Titel „Die Stimme Genfs 1942“ alle Reden und Reportagen von Bedeutung aufgenommen und dann aufbewahrt werden.
- Die Telegrafia A. G. für Telegrafien- und Telefonerzeugung, Prag, beschloss die Verteilung einer Dividende von 6%. Im Jahre 1941 wurde ein Reingewinn von 4033 743 K einschl. Vorjahrsvortrag erzielt. Die Beschäftigung der Gesellschaft hat im abgelaufenen Jahr einen weiteren wesentlichen Anstieg erfahren. Der bedeutende Auftragsbestand sichert auch in Zukunft eine gute Beschäftigung.
- Im unbesetzten Frankreich wird neuerdings der Gedanke eines Konservatoriums für Rundfunkkünstler wieder stark diskutiert, mit dem sich Fachleute schon vor dem Krieg eingehend beschäftigten.
- Der 18jährige Schüler Hugo Pit in Haarlem/Holland bastelt bereits seit seinem 9. Lebensjahr und besitzt heute ein recht brauchbares Rundfunk-Studio. U. a. schuf er einen Kristall-Empfänger für den Empfang von zwei Wellenlängen, der in einer Streichholzsachtel untergebracht ist, 24 g wiegt und Hilversum und Bremen einwandfrei im Kopfhörer bringt.

- Nach einer Meldung der Zeitschrift Farad gewann die dänische Industrie zwei Patentprozesse betr. Rundfunkröhren. Es handelt sich um die Patente Nr. 51 212 (Triode-Hexode) und Nr. 55 115 (Mischröhren).
- In Norwegen wurden vom Rundfunk sogenannte Hörerhilfen angestellt, die die Aufgabe haben, den Rundfunkhörern zu helfen, wenn ihr Gerät nicht arbeitet. Diese Hilfen dürfen jedoch nicht reparieren, da diese Arbeit den Instandsetzern allein vorbehalten ist.
- Anfang Juli 1942 legte die dänische Staatsrundfunkgesellschaft ihren Geschäfts- und Tätigkeitsbericht für das Jahr 1941—42 vor. Die Rundfunkgebühr betrug wiederum Kr. 10,— für das Jahr.

Am Schluss des Geschäftsjahres betrug die Hörerzahl des dänischen Rundfunks 910 286 gegen 873 773 im Vorjahr, die Zunahme stellt sich also auf 36 513 Teilnehmer. Unter den Teilnehmern befanden sich über 84 000 gebührenfreie Hörer. In diesem Zusammenhang sei die Hörerdichte erwähnt, die sich im Januar 1942 auf 23,4 % der Einwohnerzahl stellte; sie ist nach Schweden mit 24,3 % die zweithöchste in Europa. Die hohe Hörerzahl bescherte der Rundfunkgesellschaft trotz der niedrigen Teilnehmergebühr immerhin einen Ueberschuss von über 1 Mill. dKr.

Die Einnahmen wurden wie folgt verwendet: Ueber 50 % erforderten Ausgaben für das Programm, etwa 19 % verlangten die technischen Kosten für Sender, Kabel usw., etwa 2,1 % wurden für Neubauten verwendet und etwa 10 % verlangte der Staat an Steuern usw.

Die Sendezeit wurde bis 23 Uhr verlängert. Im Programm herrscht die Musik absolut vor, sie bestreitet mehr als die Hälfte der Sendezeit.

Während des angegebenen Zeitraumes bearbeitete das Entstörkontor der Staatsrundfunkgesellschaft 2498 Fälle von Motorstörungen und 50 Fälle von Rückkopplungsstörungen. Es wurden 1812 Maschinen und Apparate mit Entstörmitteln versehen.

- Die Radio Corporation of America steigerte 1941 ihren Umsatz von 121,4 auf 158,7 Mill. Dollar, also um 13%. Die Bundes-Gewinnsteuern stiegen von 4,145 auf 16,374 Mill. Dollar und der Reingewinn von 1,080 auf 10,193 Mill. Dollar.
- Im Deutschen Reichsanzeiger Nr. 158 vom 9. 7. 1942 ist eine Anordnung über die Errichtung der „Gemeinschaft Elektrische Lampen“ erschienen, die sich auf das Gesetz über

maertens






Elkoflex

ISOLIERSCHLÄUCHE

ELKOFLEX · ISOLIERSCHLAUCHFABRIK · HELMUT MÄNDLER · BERLIN · NW 87

die Errichtung von Zwangskartellen vom 15. 7. 1933 stützt. Die Gemeinschaft untersteht der Aufsicht des Reichswirtschaftsministers, der sich vorbehalten hat, sie jederzeit und insbesondere dann aufzuheben, wenn sie durch freiwillige Regelung ersetzt werden kann. Ausgenommen aus dem sachlichen Bereich sind u. a. Kleinlampen, die in einer Anlage der Anordnung besonders aufgeführt werden. Unter Kleinlampen werden u. a. verstanden: Radioskalenlampen mit den Höchstmassen 15,5 mm Durchmesser des Lampenkolbens und 10,5 mm Durchmesser des Sockels, bis 35 Volt einschliesslich.

- Die niederländische Zeitschrift Radio-Express teilt mit, dass sie in Zukunft statt monatlich zweimal nur noch monatlich einmal erscheinen wird. Um den Lesern den gleich umfangreichen Inhalt zu bieten, soll eine kleinere Schrifttype verwendet werden.
- Der Sender Belgrad benötigte einen neuen Sprecher. Auf eine entsprechende Ankündigung meldeten sich zahlreiche Bewerber, aus denen 10 in die engere Wahl gestellt wurden. Nun sollen die Hörer selbst entscheiden, welchen Sprecher sie sich wünschen, denn die 10 Stimmen werden von Wachsplatten über den Sender zur Auswahl gegeben.
- In Mazedonien gibt es auch heute noch eine Art Troubadours. Sie ziehen von Stadt zu Stadt und von Dorf zu Dorf, um die Schönheit des Landes und seiner Frauen zu besingen. Kürzlich vereinigte der Sender Sofia eine Anzahl dieser Minnesänger zu einem gemeinsamen Konzert vor dem Mikrophon.
- Man hat errechnet, dass es vor dem Krieg bereits 2509 Sender auf der Welt gab, die ausschliesslich Rundfunkzwecken dienten.
- Die Kabelwerk Vacha A. G. Vacha/Rhön beschloss, für das Jahr 1941 eine Dividende von 5% zu verteilen.
- Auf verschiedene Anfragen aus dem Leserkreis nennen wir den Hersteller der Verstärker Marke Mirva wie folgt: Jaromir Valasek, Prag II, Heinrichgasse 13n.
- Die Messe in Marseille — 5. bis 20. 9. 1942 — und die Pariser Internationale Messe — 29. 8. bis 13. 9. 1942 — werden in diesem Jahre voraussichtlich nicht abgehalten werden.
- Wie aus dem Jahresbericht der schwedischen Rundfunkgesellschaft Radiotjänst A. B. hervorgeht, wurden im Jahre

1941 u. a. zwei frequenzmodulierte Ultra-Kurzwellensender nebst einigen FM-Empfängern angeschafft.

- Die Lilienthal-Gesellschaft für Luftfahrtforschung schrieb das Preisausschreiben 1942 aus. Für das Funkwesen und seine Ausrüstung sind drei Themen gestellt. Abwägung der Vor- und Nachteile der Frequenz- und Phasenmodulation unter besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse der Luftfahrt. Selbststeuerungsgeräte für Flugzeuge. Zusammentragung von Erfahrungen über die für Langstreckenflug geeigneten Navigationsverfahren. Nähere Einzelheiten sind aus der Schrift „Preisausschreiben 1942“ zu entnehmen, die vom Generalsekretariat der Lilienthal-Gesellschaft für Luftforschung, Berlin SW 11, Prinz-Albrecht-Str. 5, auf Anforderung übersandt wird.
- Im Herbst und Winter dieses Jahres soll in der Schweiz eine grössere Werbeaktion für den Rundfunk durchgeführt werden. Auf Veranlassung des Verbandes Schweizerischer Radio-Fachgeschäfte wird die „Pro-Radio“ u. a. eine Lotterie veranstalten, an der sowohl die Käufer als die Verkäufer von Empfängern während eines gewissen Zeitraumes teilnehmen. Die Auslosung der Gewinne findet Anfang 1943 anlässlich der Generalversammlung des VSR statt.
- Die diesjährige Schweizerische Radio-Ausstellung findet in der Zeit vom 27. August bis 3. September in den Räumen des Kongressgebäudes in Zürich statt.
- In England wird angenommen, dass dort rund 1 Million Rundfunkempfänger ausser Gebrauch sind, weil es teilweise an Ersatzröhren mangelt, zum anderen Teil wegen Fehlens von Bestandteilen keine Reparaturmöglichkeiten bestehen.
- Am 29. Juni d. J. konnte die funktechnische Werkstätte Carl Daume in Nienburg-Weser auf ihr 30jähriges Bestehen zurückblicken.
- Vor dem Pariser Rundfunk sollte ein Professor einen Vortrag halten. Als die Ansage bereits erfolgt war, stellte der Professor fest, dass er seine Brille vergessen hatte. Man riss einem der Anwesenden die Brille von der Nase, deren Gläser glücklicherweise den Augen des Professors passten. Um in Zukunft auf alle Fälle vorbereitet zu sein, beschloss der Pariser Rundfunk die Anschaffung einer Anzahl Brillen verschiedener Stärken.
- Die Türkei ermässigte die Einfuhrzollsätze für Rundfunkempfänger und Einzelteile um 75–88%.



Erfahrung

aus mehr als zehn Jahren Weltexport ist in den Minerva Exportmodellen verwertet. Darin liegt ihre Betriebssicherheit und ihre große Leistung begründet. Formschönheit, Klangreinheit u. große Trennschärfe sind weitere Eigenschaften, welche die Minerva-Exportmodelle so leicht verkaufen helfen. Prospekte stehen auf Wunsch gern zu Ihrer Verfügung.

Minerva Radio

MINERVA-RADIO WIEN VII/62 ZIEGLERGASSE 11

Jok

LAUTSPRECHER

HERRMANN GRAU
Metallwaren-Fabrik Gegr. 1898
BERLIN - FRIEDRICHSHAGEN
Wilhelmstrasse 4-7

Aus der Radio-Industrie in USA.

Bezeichnend für die starke Inanspruchnahme der Elektro-industrie durch die Rüstung in den USA, ist die Lage der Hersteller von Radio-Empfängern und -Einzelteilen. Bereits Anfang 1942 verzeichnete diese Industrie Aufträge im Werte von mehr als 1,3 Mrd. Dollar. Die fast vollständige Einschränkung der Erzeugung von Empfängern für die private Wirtschaft vollzog sich bis zum Mai d. J. Mit Wirkung vom 22. 4. 1942 wurde die Herstellung von Empfängern und Sprechmaschinen für den Zivilverbrauch eingestellt. Davon wurden 55 Fabriken betroffen, die im Jahre 1941 rund 30 000 Mann beschäftigten und 13 Millionen Empfänger im Werte von 240 Mill. Dollar herstellten. Hierfür wurden verbraucht: 2100 t Aluminium, 10 500 t Kupfer, 280 t Nickel und 70 000 t Stahl. Die dies-jährige Radioerzeugung für den privaten Bedarf dürfte nur 3 Mill. Stück betragen.

Die Jahresleistung der Radiofabrikanten wurde Anfang 1942 auf Lieferungen im Werte von 400 Mill. Dollar geschätzt. Endgültig vergeben waren Anfang des Jahres Kriegsaufträge in diesem Wert von 400 Mill. Dollar, doch erfolgte im 1. Vierteljahr noch eine Steigerung um weitere 600 Mill. Dollar. Deshalb ist eine bedeutende Vergrößerung der Werke erforderlich. Die führenden Fabriken wie Philco, RCA usw. haben bereits entsprechende Beschlüsse gefasst. Hinzu kommt, dass die Herstellung von zusätzlich 750 000 Kurzwellen-Empfängern geplant ist, die zum Preise von 12 Dollar das Stück in Iberoamerika verkauft werden sollen. Sie sollen die Verbreitung der amerikanischen Kurzwellen-Nachrichten unterstützen. Der Plan geht vom Büro Nelson Rockefeller aus. Der Absatz dürfte ein Verlustgeschäft werden, weil der genannte Preis auf keinen Fall überschritten werden soll. Man erwartet eine grosse Ausdehnung der Radioerzeugung, die die Knappheit an Buntmetallen, vor allem an Wolfram, noch erhöhen dürfte.

**HOHL-
NIETEN**

Nach DIN 176 u.
handelsüblich

STOCKO
METALLWAREN-
FABRIKEN
WUPPERTAL-
ELBERFELD

BÜRGT FÜR
GÜTEWARE
& CO
DIESSES
STOCKZEICHEN

Articulos de toda clase, estampados en serie, según muestra o dibujo.

Articoli di tutto genere, stampati in serie, secondo campione o disegno.



AEG
Technisch-physikalische
Sondergeräte

Doppeljoch-Magnetprüfer
Aufnahme der Magnetisierungsgrößen
von Magnetstählen

Verlangen Sie Druckschrift TPW 1005
ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS - GESELLSCHAFT
Technisch-Physikalische Werkstätten, Berlin N 65, Seestraße 64

Handel mit Uebersee

unter Berücksichtigung der Ausfuhr von Rundfunkerzeugnissen

II. Teil

Teil I siehe Radio-Mentor Heft 3 XI, Seite 119

In den verschiedenen Erklärungen der Demokratien ist auf den freien Zugang zu allen Rohstoffen der Welt für alle Völker hingewiesen worden, obgleich zweifellos ein Rohstoffmonopol Englands und der Vereinigten Staaten bestanden hat. So ergibt sich in Verbindung mit anderen Kriegsaufgaben ein Kampf um die wirtschaftliche Freiheit, der seitens Deutschlands zunächst für Europa, seitens Japans für die weiten Gebiete Asiens geführt wird. In Südostasien gibt es z. B. eine ganze Reihe von Rohstoffen, die an der Weltproduktion einen grossen Anteil haben, teilweise mehr als 50 vH der gesamten Erzeugung ausmachen. Dazu gehören Manila-Hanf, Kautschuk, Kopra, Chinin, Tee, Reis, Pfeffer, Erdnüsse und Palmöl, Zinnerz, Teakholz usw. Das sind wertvolle Tauschprodukte beim Einkauf in anderen Erdteilen, genau so wie z. B. in Südamerika Erzeugnisse anderer Art für den Warenaustausch mit anderen Wirtschaftsgebieten vorhanden sind. Dass die starke Abhängigkeit von den kriegführenden Mächten das Wirtschaftsleben und den Warenaustausch südamerikanischer Gebiete empfindlich gestört hat, ergibt sich neuerdings an dem Beispiel Argentiniens. Das

Land ist zum Ausbau seiner Binnenwirtschaft gezwungen, es musste aus dem Ausland Anlage- und Maschinenmaterial beziehen und somit seine Einfuhr nach besten Kräften fördern. Statt dessen ist bei steigender Ausfuhr die Einfuhrziffer erheblich zurückgegangen, es staut sich der argentinische Bedarf an Industrieerzeugnissen, der vor dem Kriege zum grossen Teil in Europa, insbesondere bei der deutschen Wirtschaft gedeckt werden konnte. So liegen, wie die Beobachtungen der letzten Monate bestätigt haben, die Dinge in vielen Gebieten der Welt, so dass nach Beendigung des Krieges der Wiederaufbau des Welthandels die erste Aufgabe sein wird.

In den folgenden Ausführungen bringen wir eine Uebersicht über die am Welthandel beteiligten Ueberseegebiete und die jeweils zur Verfügung stehenden Rohstoffe, Nahrungsmittel und sonstigen Landesprodukte, dazu die Gesamtziffern der deutschen Ausfuhr für jene Länder. Diese ergänzen wir durch Sondernachweisungen (Beispiele) für den Absatz von Rundfunkgeräten des Jahres 1938 (Vergleichsziffern für 1937 in Klammern), verzichten dabei aber auf Material für die Länder, die bereits in unserer Darstellung (vergleiche Radio-Mentor Heft 4/5, 1942) behandelt wurden: Argentinien, Brasilien, Chile, Mexiko, China, Japan, Mandschukuo, Niederl. Indien und Aegypten.



LORENZ - ZWERGSUPER

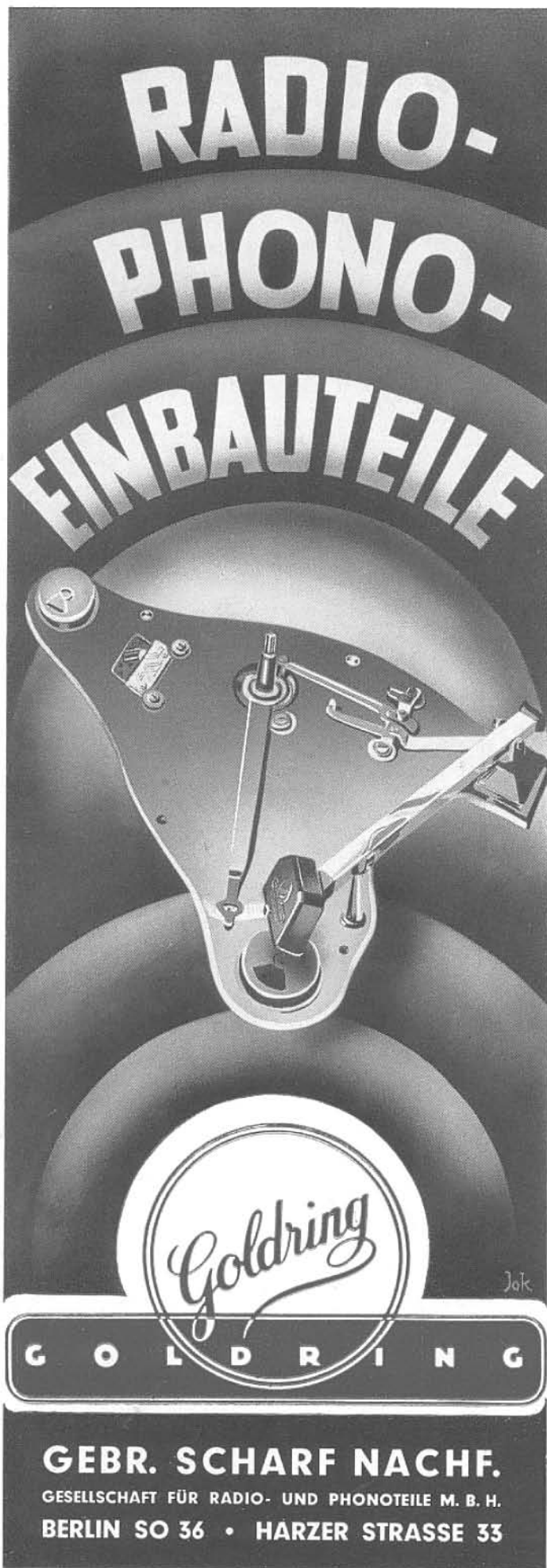
*Kleinste Ausmasse,
geringstes Gewicht,
aber klangvoll wie ein grosser Super!*

LORENZ
Radio



**C. LORENZ
AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN**

RADIO- PHONO- EINBAUTEILE



Goldring

G O L D R I N G

GEBR. SCHARF NACHF.
GESELLSCHAFT FÜR RADIO- UND PHONOTEILE M. B. H.
BERLIN SO 36 • HARZER STRASSE 33

Im Norden des amerikanischen Gebietes

sind die Vereinigten Staaten von Amerika als grösste Wirtschaftsmacht in der Landkarte enthalten, der Ausfuhrwert war 1938 mit 149,3 Mill. RM nachgewiesen (gegen 208,8 Mill. Reichsmark im Vorjahr). Dazu gehört Alaska, durch Canada von den Vereinigten Staaten getrennt. Für Canada betrug die Summe der deutschen Lieferungen 1938 25,4 Mill. RM (gegen 33,4 Mill. RM im Vorjahr). Das den nördlichsten Gebieten Amerikas benachbarte Grönland gehört politisch zu Dänemark. Dagegen ist Neufundland als brit. Dominion mit einer kaum nennenswerten Ausfuhrziffer (367 000 RM) besonders genannt (Die Einfuhr von dort stellte sich allerdings zuletzt auf 18,6 Mill. RM gegen 15,4 Mill. RM im Jahre 1937). Die Fundstätten von Eisen und Stahl, Kupfer und Blei, Steinkohle, Eisenerz, Zink, Gold und Silber, der Anbau von Weizen, Baumwolle, Zucker, Mais, Tabak, die Zucht von Rindern und Schweinen gab der wirtschaftlichen Entwicklung Nordamerikas durch lange Jahre eine sichere Grundlage. Mexiko ist der südliche Teil des Gebietes Nordamerikas und bildet bereits den Uebergang zu Mittelamerika, das im Süden die Grenze bildet. An der Ausfuhr waren Silber, Kupfer, Erdöl, Gold, Häute, Kaffee usw. beteiligt. Wert der deutschen Lieferungen 1938 45,8 Mill. RM (gegen 65,7 Mill. RM im Vorjahr). Daran waren Rundfunkgeräte wie folgt beteiligt:

Vereinigte Staaten von Amerika:	
Menge:	39 (60) Doppelzentner
Wert:	151 000 (220 000) Reichsmark
Neufundland:	
Menge:	31 (—) Doppelzentner
Wert:	76 000 (—) Reichsmark

Mittelamerika

ist die Landbrücke zwischen Nord- und Südamerika, im Norden angrenzend an Mexiko, im Süden an Kolumbien. Die Seegrenzen bilden nach Osten das Karibische Meer als Teil des atlantischen Ozeans und nach Westen der Grosse oder Stille Ozean. Hier zeigt die Landkarte die Gebiete von Guatemala, El Salvador, Costa Rica, Honduras (Rep.), Nicaragua, Panama und Brit. Honduras. Die Bedeutung dieser Gebiete für den Absatz deutscher Waren ergibt sich aus den letzten Vorkriegsziffern unserer Ausfuhr, wobei Guatemala mit 12,6 Mill. RM an der Spitze steht. Dann folgen Costa Rica mit 6,9 Mill. RM, El Salvador mit 3,3 Mill. RM, Honduras mit 2,4 Mill. RM, Nicaragua mit 1,3 Mill. RM. Das sind zusammen mehr als 28 Mill. RM. Dazu kommen die Antillen, den Golf von Mexiko und das Karibische Meer im Osten abschliessend, von denen die grossen Antillen die wirtschaftlich bedeutenderen sind. Cuba, die Dominikanische Republik und Haiti sind in der Handelsstatistik besonders nachgewiesen, Cuba mit einer Absatzziffer deutscher Waren in Höhe von 11,0 (im Vorjahr 13,3) Mill. RM, Haiti mit 0,7 (1,2) Mill. RM, die Dominikanische Republik mit 2,4 (2,2) Mill. RM. Von den kleinen Antillen ist die französische Insel Martinique infolge der politischen Vorgänge der letzten Jahre am bekanntesten. Sie erscheint aber in der Statistik nicht selbstständig, sondern mit der Sammelbezeichnung Französisch Amerika. Dazu gehören auch Guadeloupe, Franz. Guyana (Südamerika) und einige kleinere Gebiete. Eine ähnliche Sammelbezeichnung ist Brit. Amerika (wobei die Bermuden, die Bahama-Inseln, Jamaika, Brit. Honduras, die Barbados, Trinidad zu Mittelamerika gehören, aber schon den Uebergang zu Südamerika bilden. Als Südamerika-Gebiet ist dann Brit. Guyana zu nennen). Unter Niederl. Amerika verstehen wir den niederländischen Teil von Guyana und die Insel Curaçao, als Niederl. Westindien bezeichnet. Vom deutschen Export entfielen auf Niederl. Amerika 6,3 Mill. RM (gegen 3,8 Mill. RM im Jahre 1937), auf das „übrige“ Brit. Amerika 5,9 (5,7) Mill. RM, auf Franz. Amerika nur 200 000 bis 300 000 RM jährlich. Die Statistik bringt für Rundfunkgeräte folgende Ziffern:

Costa Rica:	
Menge	57 (—) Doppelzentner
Wert	38 000 (—) Reichsmark
Dominikanische Republik:	
Menge	28 (—) Doppelzentner
Wert	24 000 (—) Reichsmark

Guatemala:	
Menge	41 (19) Doppelzentner
Wert	34 000 (18 000) Reichsmark
Honduras (Rep.):	
Menge	15 (—) Doppelzentner
Wert	13 000 (—) Reichsmark
Niederl. Amerika:	
Menge	72 (22) Doppelzentner
Wert	55 000 (17 000) Reichsmark

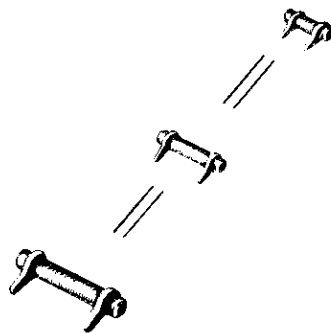
Bei Südamerika handelt es sich — von den bereits genannten Gebieten Guyanas abgesehen, um 10 Länder, von denen zwei reine Binnenländer sind und keinen unmittelbaren Zugang zu den Meeren haben: Bolivien und Paraguay. Bolivien ist eins der mineralreichsten Länder der Welt, es liefert Silber, Gold, Zinn, Kupfer, Wismut, Wolfram, Borax, Erdöl, ferner Gummi, der in den tief gelegenen Gegenden des Landes gewonnen wird. Die Ausfuhr Paraguays bezieht sich auf Häute, Mate, Tabak und Holz. Von deutschen Waren wurden abgenommen: 1938 9,4 Mill. RM (gegen 5,6 Mill. RM im Vorjahr) von Bolivien und 2,2 (3,2) Mill. RM von Paraguay. Alle anderen Länder des amerikanischen Südens haben Seegrenzen, entweder im Westen den Stillen Ozean, im Osten den Atlantik oder im Norden das Karibische Meer. Am grössten erscheint Brasilien, dessen Kaffee-Erzeugung allein zwei Drittel der Weltgewinnung ausmacht, daneben sind Tabak, Kakao, Baumwolle, Rohrzucker, Kautschuk, Mate, Mais, Reis, Paranüsse, Häute, Nutz- und Gerbhölzer, Wachs, Manganerze und Edelsteine wichtig. Argentinien, wesentlich kleiner, lieferte an das Ausland Vieh und Getreide, hat keine Kohle, aber Petroleumfelder im Süden des Landes. Zwischen beiden Gebieten eingebettet liegt Uruguay, zu den kleinsten Gebieten Südamerikas gehörend, aber stark am Welthandel beteiligt auf der Grundlage von Pferde-, Rinder- und Schafzucht, Herstellung von Dauerfleisch und Fleischextrakt. Mit diesen Gebieten ist der ganze östliche Teil des Erdteils erwähnt. Der Norden wird gebildet von den drei bereits erwähnten Guyana-Gebieten, sowie Venezuela, dessen Wirtschaft auf der Gewinnung von Gold, Silber, Kupfer, Eisen und Erdöl, Kaffee, Kakao, Mais, Tabak und Vieherzeugnissen beruht. Den Uebergang zu den Westgebieten Südamerikas bildet Columbien, mit hohem Mineralölreichtum, wenig Bergbau, starker Viehzucht, aber geringer Industrie. Der Anbau berücksichtigt u. a. Bananen, Kakao, Baumwolle. Auch Edelhölzer wurden exportiert. Daneben liegt Ecuador, an dessen Exporti Kakao, Panamahüte, Steinüsse, Häute, Kaffee, Kautschuk usw. beteiligt waren. Nach Süden schliessen sich Peru und Chile an; Peru, das stark nach Nordamerika und England orientiert war und Zucker, Baumwolle, Kupfer und Petroleum exportierte; endlich Chile in dessen Ausfuhrliste Salpeter, Kupfer und Jod eine wichtige Stelle einnahmen. Nach diesen Südamerika-Gebieten betrug die deutsche Ausfuhr 1938 (die Angaben für das Vorjahr sind in Klammern beigefügt): Argentinien 147,3 (147,0) Mill. RM, Bolivien 9,4 (5,6) Mill. RM, Brasilien 161,4 (176,9) Mill. RM, Chile 60,4 (56,4) Mill. RM, Columbien 41,3 (33,10) Mill. RM, Ecuador 7,1 (9,1) Mill. RM, Paraguay 2,1 (3,2) Mill. RM, Peru 30,9 (33,2) Mill. RM, Uruguay 35,8 (24,0) Mill. RM, Venezuela 38,3 (42,7) Mill. RM. Für unsere Ausfuhr ergaben sich folgende Umsätze für Rundfunkgeräte:

Bolivien:	
Menge	32 (24) Doppelzentner
Wert	37 000 (17 000) Reichsmark
Columbien:	
Menge	577 (175) Doppelzentner
Wert	440 000 (177 000) Reichsmark
Ecuador:	
Menge	20 (21) Doppelzentner
Wert	15 000 (17 000) Reichsmark
Paraguay:	
Menge	38 (46) Doppelzentner
Wert	28 000 (41 000) Reichsmark
Peru:	
Menge	185 (295) Doppelzentner
Wert	129 000 (214 000) Reichsmark
Uruguay:	
Menge	58 (58) Doppelzentner
Wert	54 000 (55 000) Reichsmark
Venezuela:	
Menge	201 (113) Doppelzentner
Wert	224 000 (129 000) Reichsmark

DAS SIND ORIGINALGRÖSSEN DER

HOGES

Liliput



Widerstände

H O G E S - Liliput - Widerstände sind Kohleschichtwiderstände, hergestellt nach dem automatischen HOGES-Vergasungsverfahren. Die Kohleschicht ist diamanthart, homogen und unveränderlich!

Induktionsarm, rauschfrei, tropenfest bei geringsten Abmessungen, grosser Konstanz und minimaler Eigenkapazität — das sind die besonderen Vorteile der HOGES-Liliput-Widerstände

HOGES

HOCHOHM GMBH.

BERLIN - ADLERSHOF
AUGUSTE-VICTORIA-STRASSE 81-91

Im nahen Osten

waren die Gebiete Irak, Iran, Palästina und Syrien-Libanon für den Absatz deutscher Waren gewonnen worden, zweckmässigerweise wäre an dieser Stelle auch Afghanistan zu nennen, letzteres nach Kämpfen mit England seit 1919 als selbständiger Staat anerkannt. Hauptausfuhrgüter des Irak waren Datteln, Gerste, Weizen und Wolle, von Iran: Erdöl, Teppiche, Felle, Früchte und Rohbaumwolle, von Palästina: Orangen, Seife und Seide, von Syrien-Libanon: Seide, Südfrüchte, Obst, Gemüse, Oel. Wir lieferten deutsche Waren im Werte von 8,9 (6,7) Mill. RM. nach dem Irak, 46,3 (50,2) Mill. RM. nach dem Iran, 4,7 (1,2) Mill. RM. nach Afghanistan, 16,3 (27,6) Mill. RM. nach Palästina und 5,8 (5,6) Mill. RM. nach Syrien-Libanon. Das waren in einem Jahr mehr als 80 Mill. RM. — Der Statistik entnehmen wir folgende Einzelziffern für Rundfunkgeräte:

Afghanistan:	
Menge	57 (29) Doppelzentner
Wert	72 000 (19 000) Reichsmark
Irak:	
Menge	164 (98) Doppelzentner
Wert	115 000 (73 000) Reichsmark
Iran:	
Menge	54 (133) Doppelzentner
Wert	27 000 (98 000) Reichsmark
Palästina:	
Menge	142 (109) Doppelzentner
Wert	102 000 (87 000) Reichsmark
Syrien-Libanon:	
Menge	194 (92) Doppelzentner
Wert	109 000 (54 000) Reichsmark

Schluss siehe Heft 9/XI



Spezialfabrik sämtlicher
Kondensatoren für die Elektro- und Rundfunktechnik

Elektrolytische und statische Kondensatoren für die Rundfunktechnik



FRAKO Kondensatoren- und Apparatebau W. Melke TENINGEN / BADEN

Synchronmotoren

für Wechselstrom

A
J
A

alle Modelle für Aufnahme und Wiedergabe



Wiedergabemotor für 78 und 33 1/3 Umdrehungen

Fordern Sie Prospekte

MOTEURS SYNCHRONES pour courant alternatif. Tous modèles pour l'enregistrement et la reproduction

Moteur à reproduction pour 78 + 33 1/3 tours

Demandez les prospectus

SANDER & JANZEN, BERLIN N 58
Tel. 44 30 32

Sonnenburger Strasse 70





Lautsprecher
Grosslautsprecher
Rundstrahler

mit höchster Leistung

Leipziger Lautsprecher- u. Metallwarenfabrik
Fischer & Hartmann
Leipzig S 3, Schliessfach 60 M





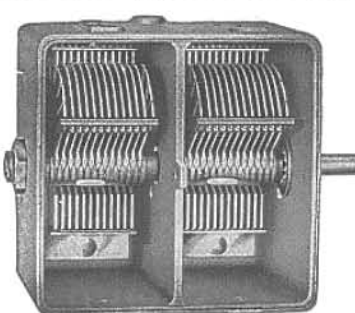


Undy

bürgt für Qualität

UNDY-WERKE G.m.b.H.
FRANKFURT A. MAIN-SÜD

DAU-KONDENSATOREN



verkörpern beste deutsche Werkstoffe

Daher:

Grösste Stabilität bei geringstem Gewicht

PAUL DAU
APPARATEBAU
Nagold/Schwarzwald

CONDENSATEURS-DAU

UEBER DIE GEGENKOPPLUNG

V. Teil

Die Beeinflussung des Innenwiderstandes von Endröhren durch die Gegenkopplung

Neuzeitliche Empfänger benutzen bekanntlich in steigender Masse in ihrer Endstufe die Gegenkopplung. Folgende Vorteile werden hierdurch in wirtschaftlicher Hinsicht erreicht:

1. Der Klirrgrad, d. h. die Verzerrungen werden vermindert.
2. Der Gang der Verstärkung lässt sich in weiten Grenzen nahezu beliebigen Wunschkurven annähern.
3. Insbesondere lässt sich entweder eine gleichmässige, von den veränderlichen Röhrendaten nahezu unabhängige und damit konstante Verstärkung in einem weiten Tonfrequenzgebiet verwirklichen oder auch eine Anhebung der tiefen und zugleich hohen Grenztöne erzielen.
4. Innere Störspannungen erfahren eine günstige Abschwächung.

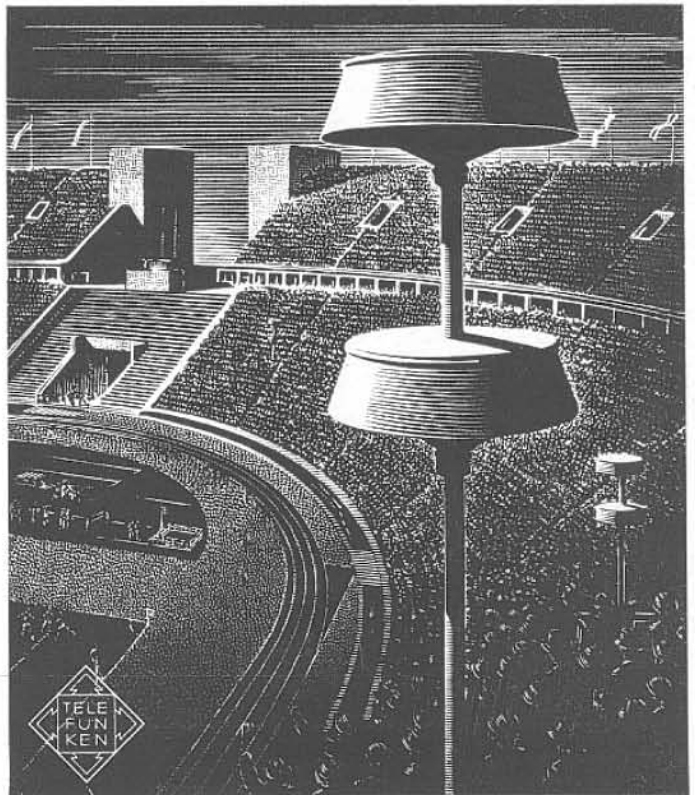
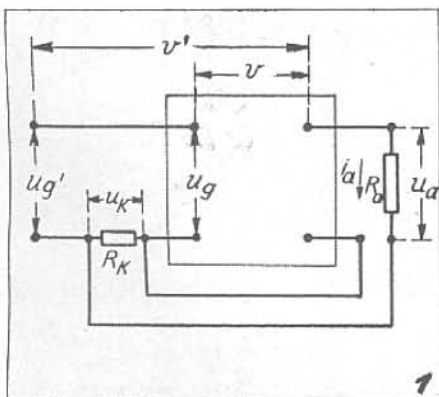
Als Nachteile von Gegenkopplungsschaltungen sind zu erwähnen der erhöhte Bedarf an Steuerspannung und, was dasselbe ist, die Verminderung der Verstärkung.

Wie auch bereits in den früheren Aufsätzen über die Wirkung der Gegenkopplung auf die Endstufe angedeutet wurde, geht bei diesen Röhrenschaltungen eine scheinbare Veränderung des Innenwiderstandes der benutzten Endröhren vor sich. Es soll der Zweck der folgenden Zeilen sein, diese weitere vorteilhafte Wirkung der Gegenkopplungsschaltungen noch etwas vertiefter zu behandeln.

Wir wenden uns zunächst der Stromgegenkopplung zu

Die Abb. 1 bringe ihre grundsätzliche Schaltung in Erinnerung. Bei ihr wird in Reihe zu dem Belastungswiderstand R_a , zumeist die übersetzte Lautsprecherimpedanz, der Gegenkopplungswiderstand R_k in Reihe gelegt. Beide werden von dem Anodenwechselstrom i_a durchflossen. So entsteht am Gegenkopplungswiderstand R_k die Gegenkopplungsspannung u_k , die der einfallenden Steuerspannung u_g' entgegenwirkt und so die Gitterwechselspannung u_g erzeugt.

Wir wollen uns nun klar machen, daß diese Schaltung so wirkt, als ob der Innenwiderstand durch die Stromgegenkopplungsschaltung in die Höhe geht. Zu dem Zweck denken wir daran, dass ja im mittleren Tonfrequenzgebiet in der Regel der eine starke induktive Komponente enthaltende Belastungswiderstand R_a in die Höhe geht. Das hat zur Folge, dass der Anodenwechselstrom i_a abnimmt. Dies bewirkt dann auch eine Abnahme der i_a -proportionalen Gegenkopplungsspannung u_k . Die weitere Folge ist dann die, dass



In der Welt

EINZIGARTIGE ERFAHRUNGEN

wie bei der Schaffung der elektroakustischen Großanlagen auf dem Reichssportfeld in Berlin, die 4 Millionen Zuschauern das große Erlebnis der Olympischen Spiele 1936 vermittelten, sammelte Telefunken bei einer ganzen Reihe berühmt gewordener Großvorhaben in den verschiedensten Ländern — Erfahrungen, die von einem Stab namhafter Ingenieure und Forscher der Funktechnik und Elektroakustik in weitverzweigter Laboratoriumsarbeit zur Grundlage immer neuer Verbesserungen und Erfindungen wurden, nun bald seit 40 Jahren. Der Vorsprung, der sich daraus ergibt, speziell auf den Gebieten der Radiotechnik und Elektroakustik jahrzehntelang Erfahrungen gesammelt zu haben, zeigt sich in den Telefunken-Radioapparaten, deren bestechendstes Kennzeichen, der Telefunkenklang, für die Elite der Musikfreunde in über 70 Ländern der Erde die Erfüllung höchster Ansprüche bedeutet. Die echte Begeisterung aber, die den Besitzer eines Telefunken-Empfängers erfüllt, ist der beste Kundenwerber, den sich ein Radiohändler wünschen kann, und langjährige Telefunkenhändler wissen, daß Telefunkenkäufer nicht nur besonders treue Kunden sind, sondern auch besonders aktive Weiterwerber.

TELEFUNKEN

NEAWID „STABIL-TR“



5000 Stunden im TROPENRAUM
bestens bewährt

TROPENSICHER

RHEINISCHE FEINDRAHT INDUSTRIE
DR. ING. SCHILDBACH · BERGNEUSTADT/RHLD

Kristall-Kapseln
für Tonabnehmer und Mikrofone
Kristall-Tonabnehmer
Kristall-Mikrofone
Kristall-Lautsprecher
Kristall-Leisesprecher

ANTON NOVOTNY
P R A G X I I
Werke Königgrätz Bismarckstrasse 26

Le petit HAGENUK 362
Le cri du jour!

Demandez les prospectus des postes HAGENUK et des produits CRISTAL



Die kleine HAGENUK-SUPER mit der grossen Leistung

Typ: Ha 362W(GW)

Gewicht: Netto 5 kg

Abmessungen:
Breite 290 mm
Höhe 115 mm
Tiefe 160 mm

3 Wellenbereiche



HAGENUK

Abt. RUNDFUNK-VERTRIEB · BERLIN W 50
Kurfürstendamm 235

El pequeño HAGENUK 362
La gran sensación

Sírvanse solicitar impresos de nuestros receptores y del programa HAGENUK-KRISTAL



bei konstanter Steuerspannung u_g' die Gitterspannung u_H in die Höhe geht. Hierdurch erhält somit der Anodenwechselstrom wieder zunehmende Tendenz.

Ueberblickt man den ganzen Zusammenhang, dann kommt man zu dem Ergebnis, dass die Stromgegenkopplung einer absinkenden Tendenz des Anodenwechselstromes entgegenwirkt.

Oder mit andern Worten: Die Schaltung hat die Tendenz, auch bei schwankendem äusseren Belastungswiderstand einen nahezu konstanten Anodenwechselstrom i_a abzugeben. So verhält sich aber ein Wechselstromgenerator dann, wenn sein Innenwiderstand verglichen mit dem Aussenwiderstand gross ist. Damit sind wir zu dem wichtigen Ergebnis gelangt:

Stromgegenkopplung wirkt so, als ob der Innenwiderstand der Röhre, verglichen mit einer gegenkopplungsreien Betriebsweise, zugenommen hätte.

Auch mathematisch haben wir bereits in dem Aufsatz: „Die Theorie der Stromgegenkopplung“ (Radio-Mentor 1/1942) diese Tatsache bewiesen. Wir fanden für den durch die Stromgegenkopplung erhöhten Innenwiderstand R_i das Gesetz:

$$R_i' = R_i \cdot (1 + S \cdot R_k) \quad 1)$$

Hiernach ist die Widerstandserhöhung um so größer, je größer die Röhrensteilheit S und der Gegenkopplungswiderstand R_k sind.

Ein Zahlenbeispiel möge das Ausmass dieser Innenwiderstandserhöhung veranschaulichen. Die Endröhre RE 604 besitzt die normalen Daten: Röhrensteilheit $S = 2,5 \text{ mA/V}$, Innenwiderstand ohne Gegenkopplung $R_i = 1,4 \text{ k}\Omega$, optimaler Belastungswiderstand $R_a = 3,5 \text{ k}\Omega$; bei einem Gegenkopplungsgrad $g = 0,6$ ist ein Gegenkopplungswiderstand $R_k = 0,9 \text{ k}\Omega$ erforderlich. Nach 1) berechnet sich somit der scheinbar erhöhte Innenwiderstand R_i' zu:

$$R_i' = 1400 \cdot (1 + 2 \cdot 10^{-3} \cdot 900) = 4,6 \text{ k}\Omega.$$

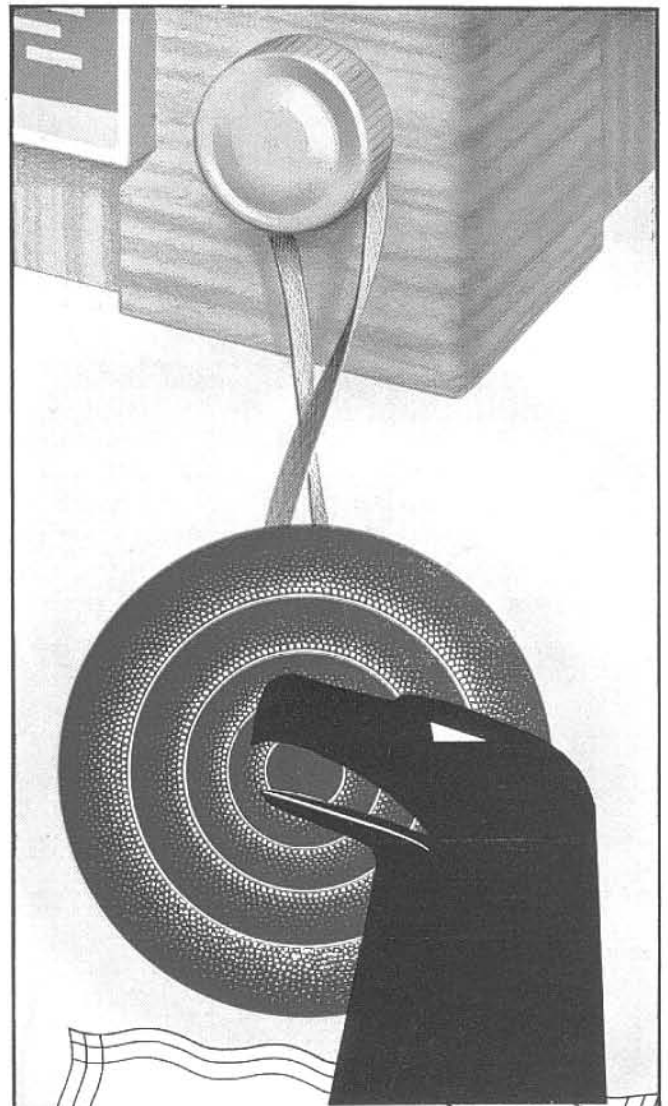
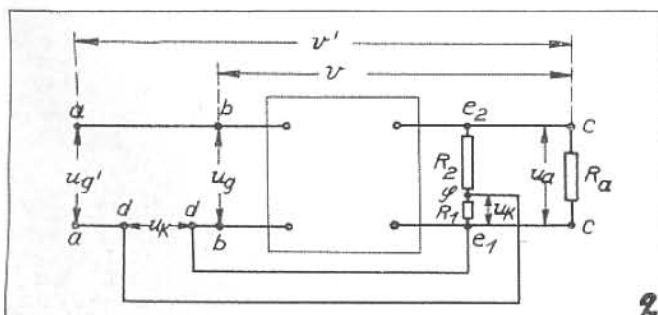
Wir erkennen, dass durch diese Stromgegenkopplung der Röhreninnenwiderstand auf das rd. 3,3fache erhöht wurde. Zugleich tritt hierdurch eine Annäherung des scheinbaren Innenwiderstandes an den optimalen Belastungswiderstand ein. Das gilt entsprechend ganz allgemein für Dreipolendröhren. Bekanntlich werden sie ja in der Regel so eingesetzt, dass im Mittel der Aussenwiderstand 2 bis 3mal so gross ist als der Innenwiderstand. Andererseits findet das Maximum der Leistungsübertragung und zugleich eine gleichmässige Leistungserzeugung im Anpassungsfalle statt, d. h. wenn der Innenwiderstand nahezu gleich dem Aussenwiderstand gemacht wird. Wir kommen somit zu dem Resultat, dass die Stromgegenkopplung Vorteile vor allem bei den Dreipolendröhren bringt.

Und nun zur Spannungsgegenkopplung!

Wir wenden uns nunmehr der Innenwiderstandsbeeinflussung bei Spannungsgegenkopplung zu, die ja bekanntlich zumeist in Verbindung mit den Endpentoden zur Anwendung kommt. Die Abb. 2 bringe ihr grundsätzliches Schaltbild in Erinnerung. Bei ihr wird parallel zum Belastungswiderstand R_a der Spannungsteiler R_1, R_2 gelegt und am Teilwiderstand R_1 die Gegenkopplungsspannung u_k abgegriffen und in Gegenphase auf den Verstärkereingang zurückgeführt.

Um nun die Innenwiderstandsbeeinflussung in diesem Falle beurteilen zu können, wollen wir wiederum annehmen, der Belastungswiderstand R_a gehe mit zunehmender Frequenz in die Höhe. Sowohl die Anodenwechselspannung u_a als auch die Gegenkopplungsspannung u_k werden dann gleichfalls ansteigen. Bei feststehender Eingangsspannung u_g' wird somit die Gitterspannung u_g sinken. Die gleiche Tendenz wird sich somit auf die Ausgangswechselspannung u_a übertragen.

Wir erkennen somit, dass die Spannungsgegenkopplung einer Veränderung der Anodenwechselspannung entgegenwirkt.



Die deutschen Rundfunk-Geräte,

die als Spitzenleistungen der hochentwickelten deutschen Rundfunk-Industrie für den Export ausgewählt, in jeder Ausführung und Preisklasse zur Verfügung stehen,

fragen dieses Zeichen!

MESCO METALLWARENFABRIK MEISSEN

MESCO

ROHR- u. HOHLNIETEN STECKERBUCHSEN STANZTEILE IN PRÄZISIONSAUSFÜHRUNG

Aehnlich verhält sich aber ein Wechselstromgenerator, dessen Innenwiderstand klein ist gegen seinen Aussenwiderstand. Das wird ganz klar, wenn man sich den Innenwiderstand eines Generators einmal gleich o denkt. Ein solcher Generator liefert eine konstante Klemmspannung unabhängig von der Grösse eines schwankenden Aussenwiderstandes. Wir kommen somit durch diese Ueberlegung zu dem Ergebnis:

Die Spannungsgegenkopplung wirkt so, als ob der Innenwiderstand der Endröhre erheblich abgenommen hätte.

Diese Wirkung der Gegenkopplung bringt Vorteile bei Endpentoden. Sie sind ja bekanntlich durch sehr hohe Innenwiderstände in der Grössenordnung 20 bis 50 kΩ charakterisiert. Andererseits sind bei ihnen die optimalen Belastungswiderstände in der Grössenordnung von 0,1 bis 0,2 · R_i gelegen; sie werden ja mit Unteranpassung betrieben. Durch die Spannungsgegenkopplung kann nun, wie auch das folgende Zahlenbeispiel zeigt, eine kräftige Absenkung des scheinbaren Innenwiderstandes erzielt werden. Es wird somit durch die Spannungsgegenkopplung eine relative Annäherung des Innenwiderstandes an den Aussenwiderstand bewirkt. Mit andern Worten: Das Verhalten der leistungsstarken Pentoden wird durch die Spannungsgegenkopplung ohne Leistungsverminderung den qualitativ überlegenen Trioden angenähert.

Unter Anlehnung an die in einem früheren Aufsatz über die Theorie der Spannungsgegenkopplung (Radio-Mentor 11/1941) hergeleiteten Formeln soll nunmehr das Gesetz der Innenwiderstandsverminderung bei Spannungsgegenkopplung kurz hergeleitet werden.

Für die durch Spannungsgegenkopplung abgeschwächte Verstärkung v' hatten wir gefunden:

$$v' = \frac{v}{1 + \alpha \cdot v} = \frac{u_a}{u_g'} \quad 2)$$

Hierin bedeutete α das Widerstands- bzw. Spannungsverhältnis:

$$\alpha = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \quad 3)$$

KAPA-Hochfrequenzkabel
für alle Zwecke der Hochfrequenztechnik

Für Sende-, Empfangs- und Peilzwecke des Schiffs- und Luftverkehrs

Hochfrequenz-Sendekabel für ober-, unterirdische sowie Unterwasserleitung bis zu 100 kW Leistung

Abgeschirmte Kabel und Zubehörtelle für störungsarme Einzelanlagen, Klein- und Gross-Gemeinschafts-Antennen

Fernseh- und Fotozellenkabel

Hochfrequenz-Messleitungen

KABELWERK VACHA A.-G. VACHA (Rhön)

**Antennen
Rundfunk-
Zubehör**

Antennen
Blitzschutz
Schalter
Isolatoren
Durchführungen, Erdungs-
material
Bananen-
stecker
Zimmer-
antennen
Sicherungen
Sperrkreise
Detektoren
Einbauteile

In allen Ländern bekannt und geschätzt.
Unsere Vertreter beraten Sie unverbindlich.

Heliogen BAD BLANKENBURG / THÜR.W.

Fordern Sie unverbindlich Katalog MRZ 400

Andrerseits gilt für die Röhrenverstärkung v ohne Gegenkopplung das bekannte Grundgesetz:

$$v = \mu \cdot \frac{R_a}{R_i + R_a} = \frac{u_a}{u_g} \quad 4)$$

Hierin ist μ der Verstärkungsfaktor der Endröhre (bekanntlich der Wert 1/D). Wir tragen nun die Gleichung 4) in 2) ein und erhalten:

$$v' = \frac{\mu \cdot R_a}{1 + \mu \cdot \frac{R_a}{R_i + R_a}} \quad 5)$$

Nach Erweiterung mit $(R_i + R_a)$ und Zusammenfassung der R_a -Glieder geht die Gleichung über in:

$$v' = \mu \cdot \frac{R_a}{R_i + (1 + \mu \cdot \alpha) \cdot R_a} \quad 6)$$

Wir ziehen im Nenner den Faktor $(1 + \mu \cdot \alpha)$ heraus und erhalten:

$$v' = \frac{\mu}{1 + \mu \cdot \alpha} \cdot \frac{R_a}{\frac{R_i}{1 + \mu \cdot \alpha} + R_a} \quad 7)$$

Für $R_a \rightarrow \infty$ wird der zweite Bruch gleich 1, und wir erhalten den Grösstwert der gegengekoppelten Verstärkung, den wir mit u' abkürzen wollen, zu:

$$u' = \frac{\mu}{1 + \mu \cdot \alpha} \quad 8)$$

Weiter wollen wir den Bruch: $\frac{R_i}{1 + \mu \cdot \alpha}$ mit R_i' abkürzen:

$$R_i' = \frac{R_i}{1 + \mu \cdot \alpha} \quad 9)$$

Führen wir beide Abkürzungen 8) und 9) in Gleichung 7) ein, dann erhalten wir für die gegengekoppelte Verstärkung die Endform:

$$v' = \mu' \cdot \frac{R_a}{R_i' + R_a} = \frac{u_a}{u_g'} \quad 10)$$

Diese Gleichung 10) hat nun dieselbe Form wie die Gleichung 4); es ist uns damit gelungen, sowohl für die gegen-

gekoppelte Verstärkung v' als auch für die nicht gegengekoppelte Verstärkung v das gleiche formale Gesetz zu gewinnen. An Stelle von μ und R_i in 4) stehen im gegengekoppelten Falle in 10) die gewandelten Größen μ' und R_i' . Die Gleichung 9) legt nun den gewandelten scheinbaren Innenwiderstand R_i' der spannungsgegengekoppelten Endstufe fest. Wir erkennen, dass der gewandelte Röhreninnenwiderstand R_i' verglichen mit R_i auf den $(1 + \mu \cdot \alpha)$ -ten Teil vermindert worden ist. Es steht also fest, dass die Spannungsgegenkopplung so wirkt, als ob der Innenwiderstand der Endröhre herabgesetzt worden wäre. Dabei ist diese Herabminderung um so stärker, je kräftiger mit α die Gegenkopplung gewählt wird und je grösser der Verstärkungsfaktor μ der benutzten Endröhre ist.

Ein Zahlenbeispiel erläutere zum Schluss noch den Inhalt der gewonnenen Formeln:

Die benutzte Endpentode sei eine AL 4 mit den Daten: Innenwiderstand $R_i = 50 \text{ k}\Omega$; Röhrensteilheit $S = 9,5 \text{ mA/V}$; optimaler Belastungswiderstand $R_a = 7 \text{ k}\Omega$; somit Unteranpassungsverhältnis $R_a/R_i = 7/50 = 0,14$; Widerstandsverhältnis $\alpha = 0,05$.

Verstärkungsfaktor: $\mu = R_i \cdot S = 5 \cdot 10^4 \cdot 9,5 \cdot 10^{-3} = 475$.

Scheinbarer Innenwiderstand:

$$R_i' = \frac{R_i}{1 + \mu \cdot \alpha} = \frac{50}{1 + 475 \cdot 0,05} = 2 \text{ k}\Omega.$$

Der durch Spannungsgegenkopplung verminderte Innenwiderstand R_i' beträgt somit nur noch 4% vom normalen Innenwiderstand R_i . Die Pentode nimmt somit durch die Spannungsgegenkopplung Triodencharakter an.

Maximale Gegenkopplungsverstärkung:

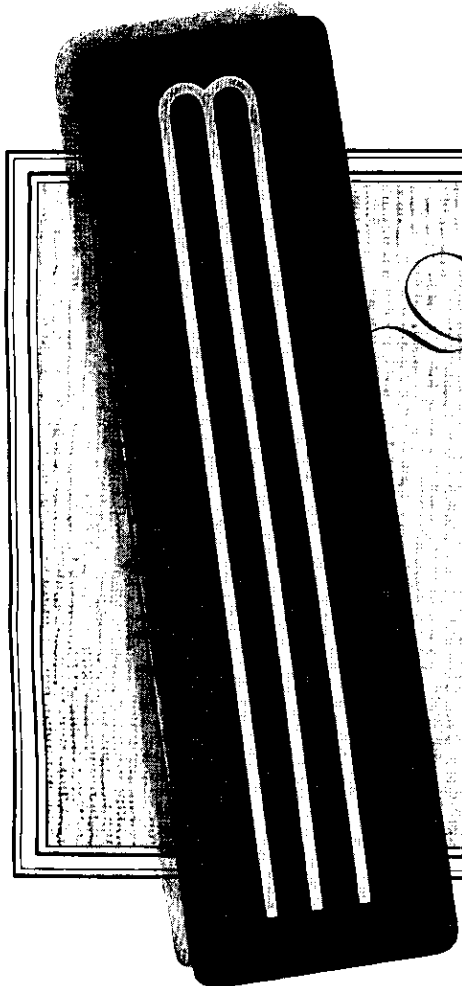
$$\mu' = \frac{\mu}{1 + \mu \cdot \alpha} = \frac{475}{1 + 0,05 \cdot 475} = 19.$$

Tatsächliche Gegenkopplungsverstärkung bei $R_a = 7 \text{ k}\Omega$:



$$v' = \mu' \cdot \frac{R_a}{R_i' + R_a} = 19 \cdot \frac{7}{2 + 7} = 15 \text{ (vermindert!)}$$

Anpassungsverhältnis nach der Gegenkopplung

$$\frac{R_a}{R_i'} = \frac{7}{2} = 3,5.$$



*Das Zeichen
höchster Qualität*

ist das hohe schlanke ; das jeder MENDE-Empfänger zwischen Lautsprecherfenster und Skala trägt. Wie ein Garantiezeichen bürgt das  dafür, daß jedes Teil dieses echten MENDE mit absoluter Präzision gefertigt wurde, daß der elektrische und mechanische Aufbau den letzten Ergebnissen modernster Rundfunktechnik entspricht, daß dieses Gerät edel in Form und Klang ist. Käufer von Rundfunk-Empfängern achten auf dieses , weil sie wissen, daß sie mit einem MENDE auf lange Zeit gut bedient sind.

MENDE

RADIO H. MENDE & CO · DRESDEN N 15

Feste keramische
Kondensatoren
aus
feuerversilbertem
CALIT
CONDENSA
TEMPA



MARU

HESCHO
HERMSDORF/THÜR.



ROLF WIGAND

FÜR DEN TECHNIKER
DES HAUSES

*Wir richten eine
Reparaturwerkstatt
ein*

Fortsetzung aus Heft 7/1942

Hat man auf die eine oder andere Weise einen NF-Verstärkerteil durchgeprüft und festgestellt, daß in einer Stufe oder im Netzteil ein Fehler vorhanden sein muss, so gilt es, herauszubekommen, was in der Stufe defekt ist. Ehe man sich an die Einzelteile heranmacht, wird man den Weg geringsten Widerstandes gehen und die Röhre der betreffenden Stufe prüfen, denn eine Röhre kann man ja mit einem Handgriff aus dem Gerät entfernen, während man an die Einzelteile u. U. schwerer herankommt. Lediglich wenn nach Art des auftretenden Fehlers mit Sicherheit auf einen Defekt in Widerständen oder Kondensatoren geschlossen werden kann, wird man sich zuerst deren Prüfung zuwenden.




LUMOPHON Radio
in aller Welt



LUMOPHON - WERKE NÜRNBERG



MESSGERÄTE
für Labor und Betrieb



GLEICHSTROM-SPEISUNGSGERÄT TYP GM 4560

Das Netzgerät zur Lieferung einer Gleichspannung ausser-
ordentlich hoher Konstanz
Steig regelbare Gleichspannung: 145-310 V
max. Gleichstrom 100 mA
Spannungsänderung zwischen Leerlauf und Volllast 0,3 o/oo
Verlangen Sie Katalogblatt L1

PHILIPS-
ELECTRO-SPECIAL GMBH
BERLIN W 62 KURFÜRSTENSTRASSE 126

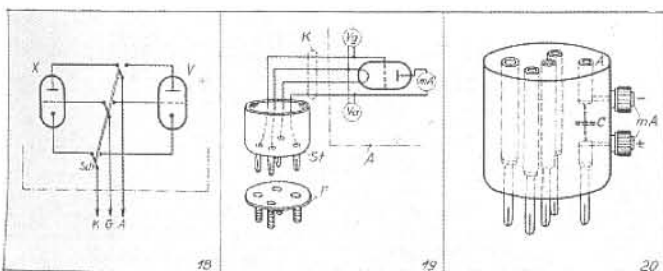
MESSGERÄTE - KATHODENSTRAHLRÖHREN - SPEZIALRÖHREN

Für die Prüfung der Röhren gibt es viele Möglichkeiten. Vorerst wird einmal untersucht, ob nicht irgendein Elektroden-schluss vorhanden ist oder ein Isolationsfehler zwischen zwei Elektroden (besonders zwischen Kathode und Heizfaden!). Dann muss die Röhre einer Untersuchung der hauptsächlichsten Daten unterzogen oder auch mit einer anderen gleichen Typs verglichen werden. Hierfür gibt es die verschieden-artigsten Geräte.

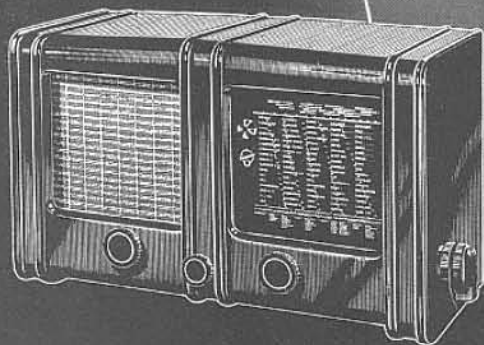
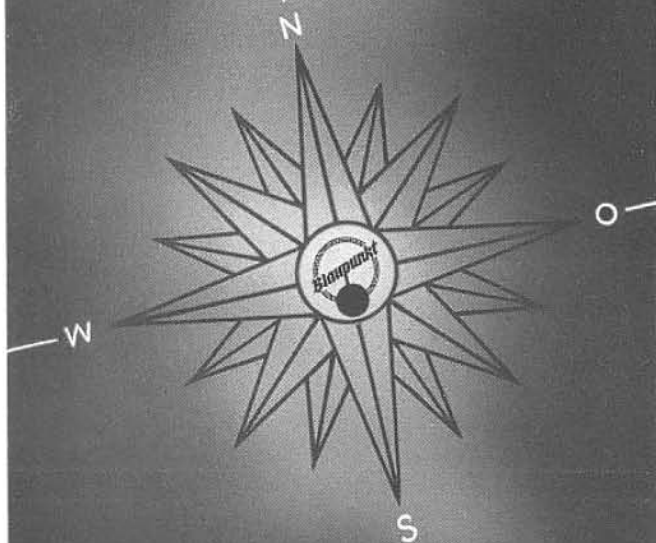
Moderne Röhrenprüfer vereinigen vielfach in sich bereits die Schaltanordnungen für die Vorprüfung und für die eigent-liche Prüfung, man kann aber natürlich die Vorprüfung auch gesondert vornehmen. Das einfachste Verfahren ist wohl die Untersuchung mittels Glimmlampe oder Ohmmeter. Dabei sollte die Röhre mit der normalen Heizspannung geheizt werden — sofern ihr Heizfaden nicht defekt ist. Man muss dann darauf achten, dass bei Prüfung auf Elektroden-schluss zwischen Kathode und anderen Elektroden erstere immer mit dem positiven Anschluss des Ohmmeters bzw. Glimmlampenprüfers in Verbindung gebracht werden sollte, damit nicht die Prüf-spannung als Anodenspannung wirkt und durch den Elektroden-strom zu der gerade angeschlossenen Elektrode dann ein Iso-lationsfehler vorgetäuscht wird! Bei Prüfung an der kalten Röhre ist natürlich die Polung gleichgültig.

Für die Elektroden-schlussprüfung werden vielfach auch Geräte mit mehreren Glimmlampen verwendet, die entweder bei Kurzschluss zwischen zwei Elektroden aufleuchten oder er-löschen, je nachdem wie sie geschaltet sind, auch das Magische Auge wird angewandt. Dann schaltet man in den einen Zweig einer Gleichstrommessbrücke mit ca. 200 V Gleichspannung hintereinander eine Reihe von Hochohmwiderständen, zwischen denen die einzelnen Elektroden der Prüffassungen für die Röhren angeschlossen sind. Die Brücke wird abgeglichen, und zwar unter Benutzung eines von einem getrennten Gleich-richterteil gespeisten Magischen Auges als Brücken-Nullindika-tor. Besteht dann in der in eine Prüffassung eingesetzten Röhre ein Kurzschluss oder Isolationsfehler zwischen zwei Elektroden, so wird der zwischen ihnen liegende Hochohm-widerstand ganz oder teilweise kurzgeschlossen, die Brücke kommt aus dem Gleichgewicht und das Magische Auge zeigt dies an. Auch diese Prüfung kann entweder mit kaltem oder geheiztem Heizfaden durchgeführt werden, letzteres ist natür-lich vorteilhafter.

Ueber die eigentlichen Prüfgeräte soll im folgenden einiges Grundsätzliches gesagt werden, wenn es auch nicht die Auf-gabe dieser Aufsatzreihe sein kann, erschöpfend über den Bau von Röhrenprüfgeräten Auskunft zu geben. Wohl das einfachste Gerät, das sich keiner Messinstrumente bedient, ist das Röhrenvergleichsgerät, dessen grundsätzlicher Aufbau aus Abb. 18 zu ersehen ist. In je einer Röhrenfassung stecken die zu prüfende Röhre X und eine Vergleichsröhre V gleichen Typs. Mittels eines Mehrfach-Umschalters Sch kann nun wahlweise die eine oder andere Röhre an die Leitungen K, G, A usf. angeschaltet werden. Letztere führen zu einem Mehr-fachstecker, der in die betreffende Röhrenfassung am Ver-stärkergerät eingesteckt wird, bei der man einen Fehler ver-mutet. Arbeitet das Gerät mit der Vergleichsröhre einwand-frei, nicht aber mit der zu prüfenden, X, so darf mit Sicher-heit angenommen werden, dass ein Röhrenfehler vorliegt. Arbeitet hingegen das zu prüfende Gerät auch mit der Ver-gleichsröhre nicht oder nicht einwandfrei, so dürfte ein son-stiger Fehler vorliegen. Das Röhrenvergleichsgerät lässt eine sehr geschwinde Kontrolle zu, hat aber den Nachteil, dass man eine Vergleichsröhre haben muss, was bei ausgefallenen Typen und bei dem sowieso herrschenden Röhrenmangel recht un-angenehm ist. Ausserdem lassen sich einwandfreie Unter-suchungen auf diese Weise eigentlich nur im NF-Teil und im Demodulatorteil vornehmen, sofern nicht bei Mehrkreis-empfängern oder Superhets durch die Zuleitungskapazitäten dann schon zu starke Verstimmungen auftreten bzw. Rück-kopplungserscheinungen, die eine einwandfreie Untersuchung in Frage stellen.



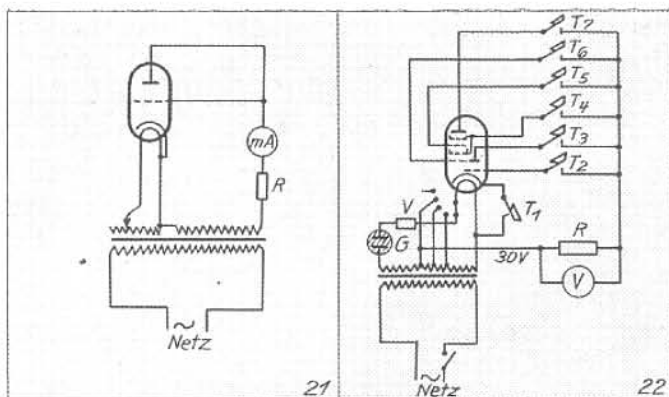
EXPORT-SUPER
1942



BLAUPUNKT
Radio

Prüfgerätes zuverlässig keine unmittelbaren Spannungsmessungen durchführen kann, sofern man nicht über ein hochohmiges Röhrenvoltmeter verfügt, dann kann man sich die Sache auch erheblich vereinfachen und lediglich mittels eines Mess-Zwischensockels die Strommessungen, in erster Linie also Anodenstrommessungen, durchführen. Ein solcher Zwischensockel ist in Abb. 20 skizziert. Während die oben angebrachten Fassungskontakte, die die Röhre aufnehmen, für Heizfaden, Kathode und Gitter mit den unten befindlichen Sockelkontakten, die in die Fassung des Gerätes eingreifen, unmittelbar verbunden sind, ist in die Verbindung zwischen Anodenanschluss der Fassung und Anodenanschluss des Sockels ein Klemmenpaar gelegt. An dieser Unterbrechungsstelle wird dann das Anodenstrominstrument eingeschaltet. Vielfach lässt sich dieses in sehr geringer Entfernung von der Prüffassung anbringen, so dass die Zuleitungen kurz werden und nicht so leicht eine Kopplung auf andere Stufen auftritt. Man kann die Wirkung der Zuleitungen auch noch weitgehend unschädlich machen, indem man in der gezeigten Weise einen Kondensator C von einigen hundert bis tausend pF innerhalb des Zwischensockels zwischen die beiden Anschlussklemmen legt. Mit diesem Hilfsmittel ist sogar in Hoch- bzw. Zwischenfrequenz führenden Stufen eines Empfängers häufig eine Prüfung möglich. Für Mehrgitterröhren oder Mehrfachröhren müsste man Zwischensockel verwenden, bei denen in mehrere Zuleitungen ein Messinstrument wahlweise eingeschaltet werden kann. Bei älteren Röhren, mit oben liegendem Anodenanschluss, kommt man natürlich auch ganz ohne Zwischensockel aus, man klemmt dann einfach zwischen die Anodenklemme und die sonst dort abgehende Leitung einen kleinen Kondensator, von dessen beiden Belegungen die Leitungen zum Messgerät führen, das man dann auch möglichst nahe an die Röhre heranbringt, um die Zuleitungen so kurz wie irgend möglich machen zu können.

Waren die bisher beschriebenen Geräte eigentlich mehr oder weniger Notbehelfe, so können die sogenannten „Leistungsprüfer“ für Röhren schon als richtige Röhrenprüfgeräte, im vollen Sinne des Wortes, angesehen werden. Im einfachsten Fall sind sie nach dem grundsätzlichen Schaltbild der Abb. 21 ausgeführt. Von einem Transformator wird die für



den Heizfaden passende Wechselspannung abgegriffen. Die Kathode ist mit dem einen Heizfadenende zusammengeschaltet. Alle anderen Elektroden sind miteinander verbunden und über einen Vorwiderstand R und einen Strommesser mA an eine Transformatorwicklung gelegt, die ihnen eine bestimmte Spannung zuführt. Die Schaltung ist also etwa die gleiche, wie sie bei der Prüfung von Einweg-Gleichrichterröhren in Gebrauch ist, nur dass da für gewöhnlich noch ein Ladekondensator verwendet wird. Auf diese Weise wird lediglich festgestellt, ob die Kathode der Röhre noch hinreichend Elektronen abzugeben vermag.

Eine gewisse Verfeinerung des Gerätes ist dadurch möglich, dass man beispielsweise in die Zuleitung zum Steuergitter, mittels einer Taste oder eines Schalters, eine kleine negative Vorspannung wahlweise einschalten kann, um festzustellen, ob eine Steuerwirkung vorhanden ist. Ein weiterer Ausbau ist dadurch möglich, dass man jede einzelne Elektrode durch Taste etc. abschaltbar macht, um so die Wirkung der einzelnen Elektroden besser übersehen zu können. In Abb. 22 ist die Schaltung eines dergestalt vervollkommenen Gerätes angegeben. Als zu prüfende Röhre ist eine Triode-Hexode mit völlig getrennten Systemen eingezeichnet worden, weil bei ihr



TEFAG - ZWERGSUPER

*Sehr klein und leicht,
aber von überraschender Tonfülle!*



TEFAG RADIO

TEFAG RADIO-VERTRIEBS
GMBH · BERLIN

Literatur über Hohlraumresonatoren

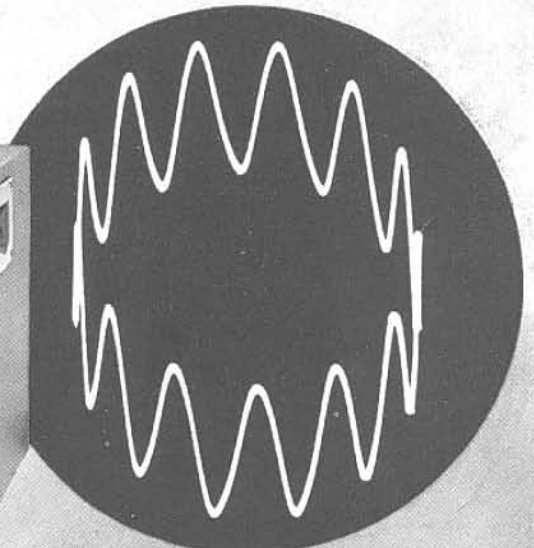
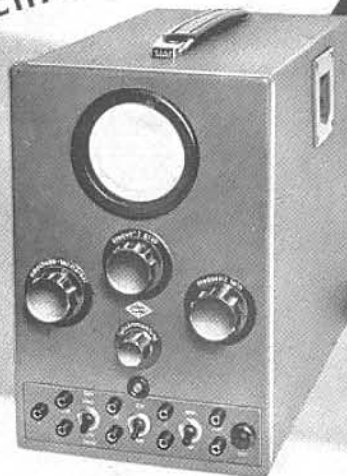
Fortsetzung von der 2. Umschlagseite

16. Nejman, M. S.: Toroid-Hohlraum-Oszillatoren (russ.). Izv. Elektroprom. slab. Toka 8 (1939) 11, S. 24—34, 1 Abb., 14 Skz. für etwas grössere Wellenlängen, jedoch mit geringeren Ausmassen.
17. Richtmeyer, R. D.: Dielectric resonators. J. appl. Physics 10 (1939) S. 391—398.
18. Usselman, G. L.: Wide-band variable-frequency testing transmitters. (Versuchssender mit grossem Schwingungsbereich.) RCA. Rev. 3 (1939) S. 466—472. Der UKW-Schwingungserzeuger arbeitet auf einen Tankkreis, der die Form einer einseitig kurzgeschlossenen konzentrischen Leitung hat; ref.: El. Ber. 12 (1939) S. 143.
19. Varian, Russel H., u. Sigurd F. Varian: A high-frequency amplifier and oscillator. J. appl. Phys. 10 (1939) 2, S. 140. Runbatron, Klystron.
20. Varian, Russel H., u. Sigurd F. Varian: A high-frequency oscillator and amplifier. J. appl. Phys. 10 (1939) 5, S. 321—327, 6 Skz. Hohlraumresonator Runbatron, Klystron; ref.: Hochfrequenztechnik 54 (1939) S. 136 bis 137, ETZ 61 (1940) 31, S. 722.
21. Webster, David L.: Cathode-ray bunching. (Phasen-fokussierung von Elektronenstrahlen.) J. appl. Phys. 10 (1939) S. 501—508, 3 Abb. Klystron; ref.: Hochfrequenztechnik 55 (1940) S. 132—133.
22. Webster, David L.: The theory of klystron oscillations. J. appl. Phys. 10 (1939) S. 864—872, 2 Abb., 1 Taf.; ref.: Hochfrequenztechnik 55 (1940) S. 133—134.
23. Barrow, W. L., u. W. W. Micher: Natural oscillations of electrical cavity resonators. Proc. Inst. Radio Engrs. 28 (1940) S. 184—191, 10 Skz.; ref.: ETZ 62 (1941) 15, S. 381—382. El. Ber. 16 (1940) S. 120. Eigenschwingungen von elektrischen Hohlraumresonatoren.
24. Berg, T. G. Owe: Teorien för den sfäriska resonatorn. Tekn. Tidsskr. (1940) E 12, S. 200—204, 1 Kv. Theorie des Hohlraumresonators.
25. Borgnis, F.: Elektromagnetische Hohlraumresonatoren in der Kurzwellentechnik. ETZ 61 (1940) 21, S. 461 bis 463, 8 Skz., 1 Schaltsk., 4 Kv. Schrifttum.
26. Borgnis, F.: Die konzentrische Leitung als Resonator. Hochfrequenztechnik 56 (1940) 2, S. 47—54, 5 Skz., 8 Kv. Theoretische Untersuchung der möglichen Schwingzustände des Hohlraumresonators.
27. Bunimovič, V. I.: Anwendung von rechteckigen Hohlraumresonatoren bei UHF (russ.). Z. techn. Fiz. 10 (1940) 8, S. 640—646, 2 Skz., 6 Kv. Schrifttum.
28. Condon, E. U.: Electronic generation of electromagnetic oscillations. (Zur Erzeugung elektromagnetischer Schwingungen durch Elektronenstrahlen.) J. appl. Phys. 11 (1940) S. 502—506, 1 Skz., 1 Taf.
29. Döring, H., u. L. Mayer: Geschwindigkeitsgesteuerte Laufzeitröhren. ETZ 61 (1940) 30, S. 685—690; 31, S. 713—715, 9 Skz. S. 689, 713—715: Hohlraumresonator.
30. Hollmann, H. E.: Ballistische Modelle von geschwindigkeitsgesteuerten Laufzeitgeräten. Hochfrequenztechnik 55 (1940) 3, S. 73—86, 2 Abb., 2 Skz., 15 Kv. S. 82—86: Das Klystron.
31. Klystrons. Electronics 13 (1940) 1, S. 25.

1940

ELEKTROENSTRAHL-OSZILLOGRAPHEN

ELEKTROENSTRAHL-RÖHREN
KIPPSCHWINGUNGSGERÄTE
MESSVERSTÄRKER



VERLANGEN SIE DRUCKSCHRIFT NR. 31

LÖWE RADIO

AKTIENGESELLSCHAFT • BERLIN-STEGLITZ • WIESENWEG



LAUTSPRECHER
BIS 25WATT SPRECHLEISTUNG
FÜR INDUSTRIE-AUSFUHR
UND WEHRMACHTSBEDARF

E. FRITZ u. CO GmbH.
BERLIN O112 FRANKFURTER ALLEE 56

VILNES

ELEKTROAKUSTIK
MESSTECHNIK
ENTWICKLUNGEN

WILHELM NESSEL
PRAG XVI • PILSNER STR. 218 • RUF: 457-07

JaK

32. Lüdi, F.: Zur Theorie der Laufzeitschwingungen. (Zürich TH Diss. 1940). Helvetica phys. Acta 13 (1940) 2, S. 77—121.
33. Lüdi, F.: Der Ultrakurzwellengenerator mit Phasenfokussierung (Klystron). Helv. phys. Acta 13 (1940), S. 122—143, 10 Skz.
34. Lüdi, F.: Ueber einen neuartigen Ultrakurzwellengenerator mit Phasenfokussierung. Helv. phys. Acta 13 (1940) S. 498—522, 8 Skz. Es werden auch andere Formen des Generators angegeben, die von Koaxial- oder Hohlrohrleitungen als Schwingensystem Gebrauch machen.
35. Melloh, Arthur W.: Damped electromagnetic waves in hollow metal pipes. (Gedämpfte elektromagnetische Wellen an metallischen Hohlleitern. Proc. Inst. Radio Engrs. 28 (1940) S. 179—183, 7 Skz., 2 Tab.; ref.: Hochfrequentechn. 56 (1940) S. 89—90. ETZ 62 (1941) 13, S. 337—338.
36. Müller, J. J., u. E. Rostas: Un générateur à temps de transit utilisant un seul résonateur de volume. (Ein Laufzeitgenerator mit nur einem Hohlraumresonator.) Helv. phys. Acta 13 (1940) S. 435—450, 7 Skz.; ref.: Hochfrequenztechn. 58 (1941) 2, S. 41—43.
37. Nejman, M. S.: Mehrzylinder-Hohlraumoszillator (russ.). Izv. Elektroprom. slab. Toka 9 (1940) 2, S. 33—38, 3 Skz.
38. Nejman, M. S.: Versuchsmässige Untersuchung von Hohlraumresonatoren (russ.). Elektrosvjaz' (1940) 4, S. 7—24, 3 Abb., 12 Skz., 8 Schaltsk. Beschreibung von Neukonstruktionen von Zylinder-, Toroid- und Mehrzylinder-Hohlraumresonatoren.
39. Schriever, O.: Physik und Technik des Hohlraumleiters. ETZ 61 (1940) 33, S. 749—753, 8 Kven.
40. Studenkov, E. M.: Elektronenstrahloszillatoren für UHF-Schwingungen (russ.). Uspechi fiz. Nauk 23 (1940) 4, S. 417—441, 2 Abb., 13 Skz., 2 Kv. Systematische Zusammenstellung der Ergebnisse neuester Forschung. Entwicklung von Hohlraumresonatoren.
41. Tombs, D. Martineau: Velocity-modulated beams, the electron density distribution. Wireless Engr. 17 (1940) Febr., S. 54—60, 8 Kven.; ref.: Hochfrequenztechn. 56 (1940) 3, S. 88—89.
42. Watanabe, M.: On the Eigenschwingung of the elektromagnetic Hohlraum (A note on resonators and wave guides). Electrotechn. J., Tokyo 5 (1941) Jan., S. 7—10.

1941

43. Barrow, W. L., u. H. Schaevitz: Hollow pipes of relatively small dimensions. Trans Amer. elect. Instr. Engrs 60 (1941) März, S. 119—122. Mathematical study of the wave performance of this type of conductor which is used for the u. h. f. transmission of electromagnetic energy.
44. Berg, T. G. Owe: Elementare Theorie des sphärischen Hohlraumresonators. Hochfrequenztechn. 57 (1941) S. 56—60.
45. Geiger, M.: Graphische Ermittlung von Elektronenlaufzeiten im homogenen elektrischen Schwingungsfelde. Telefunkenröhre (1941) 19/20, S. 109—118, 8 Kven
46. König, H.: Die Aehnlichkeitsgesetze des elektromagnetischen Feldes und ihre Anwendung auf Hohlraumresonatoren. Hochfrequenztechnik 58 (1941) 6, S. 174 bis 180, 5 Kven.
47. Lüdi, F.: Generatoren für Mikrowellen. Brown Boveri Mitt. 28 (1941) Dez., Nr. 12, S. 393—396, 4 Abb. Hohlraumresonator.
48. Schad: Hohlraumleiter als Schwingkreise für Ultrakurz- und Dezimeterwellen. Funktechn. Vorwärts 11 (1941) 10, S. 150—152. Hohlraumresonatoren.
49. Brüche, E., u. A. Recknagel, Elektronengeräte. Verlag Julius Springer, Berlin, S. 378 ff.

1942

50. Borgnis, F.: Die elektrische Grundschwingung des kreiszylindrischen Zweischichten-Hohlraums. Hochfrequenztechnik 59 (1942) 1, S. 22—26, 1 Skz., 7 Kven.



Dralowid

Widerstände
Potentiometer
Abschirmleitungen
Durchführungsbuchsen
H.F. Eisenkerne

*bewährte Ründfunk-
Einzelteile*

DRALOWID-WERK TELTOW/BERLIN
STEATIT-MAGNESIA-AKTIENGESELLSCHAFT



WOCHE-BERLIN

STEMAG

Keramische Isolierteile und Isolatoren

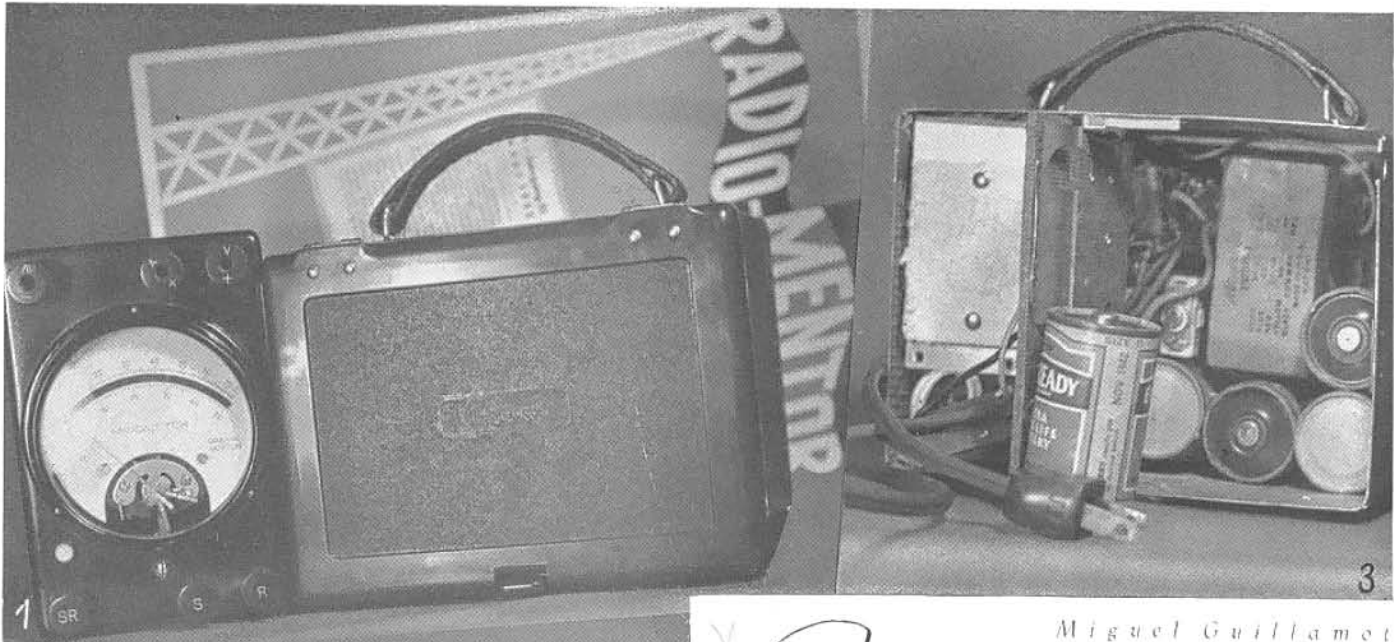
FÜR
ALLE ZWEIGE
DER
ELEKTROTECHNIK

*

Steatit-Magnesia Aktiengesellschaft

Berlin-Pankow - Lauf (Pegnitz)
Holenbrunn (Oberfranken)

Nr. 123067

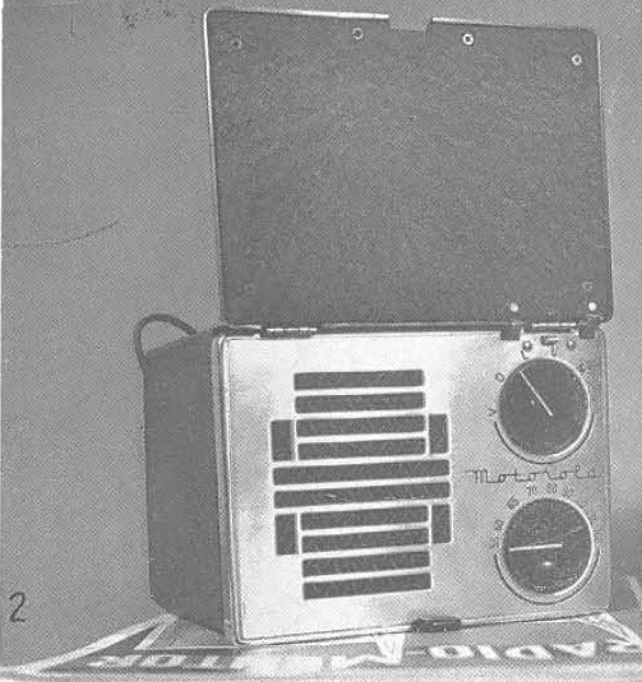


1

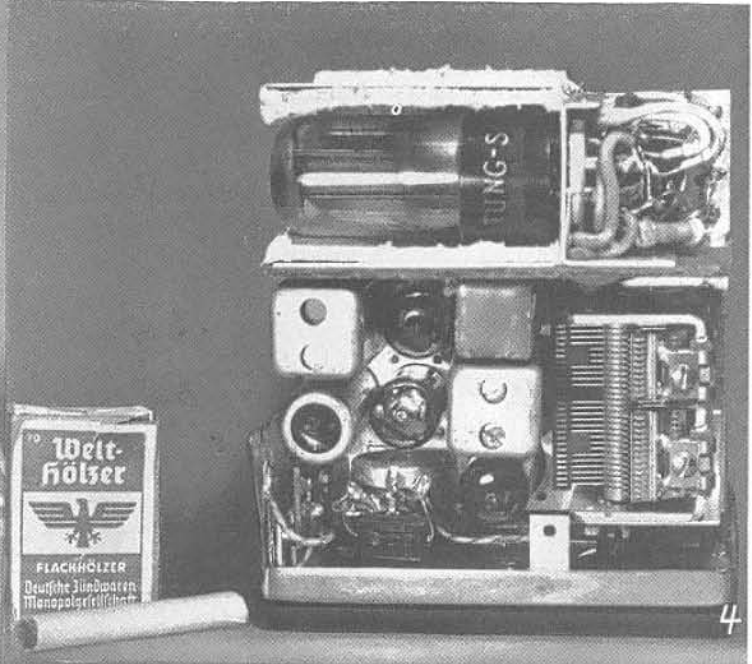
3

Miguel Guillamet

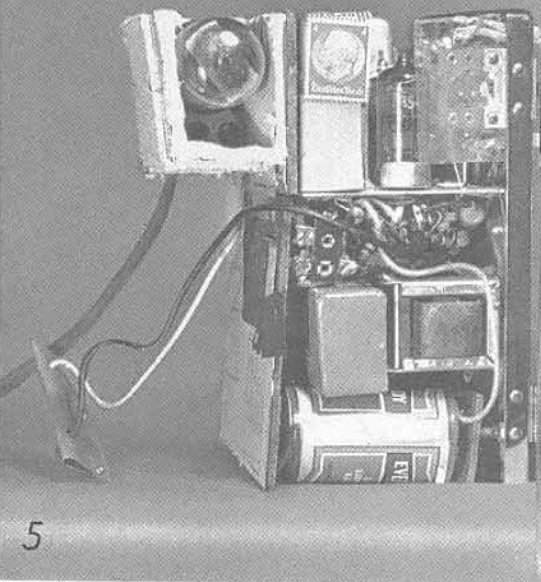
X Miniatur -



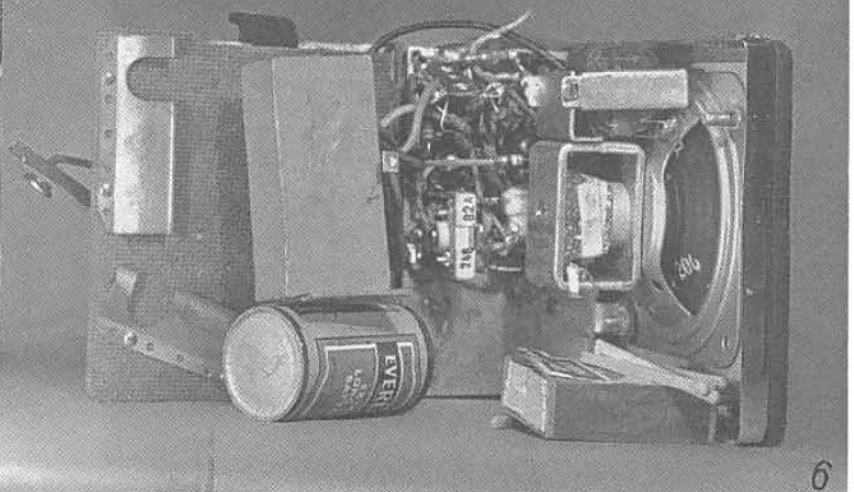
2



4



5



6

Abb. 1 zeigt das Gerät von aussen, und zwar zusammen mit dem bekannten Mavometer und einem Radio-Mentor-Heft aufgenommen. Die Abmessungen sind nur $12 \times 15,5 \times 11$ cm. Lässt man den Deckel, der die Rahmenantenne von $9 \times 14,5$ cm Grösse enthält, aufspringen, so klappt dieser nach Abb. 2 von selbst nach oben. Man sieht dann auf der Frontplatte links die Lautsprecheröffnung, rechts oben den Lautstärkereglern und darunter den Abstimmgriff. In der Innenansicht des Chassis von hinten — Abb. 3 — erkennt man die Lage der Batterien. Der verbleibende freie Raum nimmt die Netzanschlussleitung auf. Zur Batterieheizung dienen fünf in Serie liegende Trockenelemente von 1,5 Volt und als Anodenstromquelle eine Batterie mit den Abmessungen $9 \times 6,5 \times 3$ cm. Abb. 4 zeigt die Ansicht des Chassis von der Seite im Grössenvergleich mit einer Streichholzschachtel. Die grosse, zur Wärmeisolierung in einer Asbestpackung liegende Röhre oben ist die Netzgleichrichterröhre 117 Z 6. Die unten links in einem Abschirmzylinder sichtbare Röhre ist die Endpenthode 3S 4. In der Mitte liegt oben die Zwischenfrequenzpenthode 1T 4, darunter die Diode-Penthode 1S 5 und rechts unten die Mischröhre 1R 5. Ganz rechts liegt der Zweigangdrehkondensator. Ferner erkennt man die beiden Zwischenfrequenztransformatoren und über dem rechten dieser beiden Trafos den Sammelblock von 1×80 , 1×40 und $2 \times 20 \mu\text{F}$. Abb. 5 zeigt das Chassis von oben, wobei die Abschirmung der 3S 4 entfernt ist, so dass man die Röhre selbst

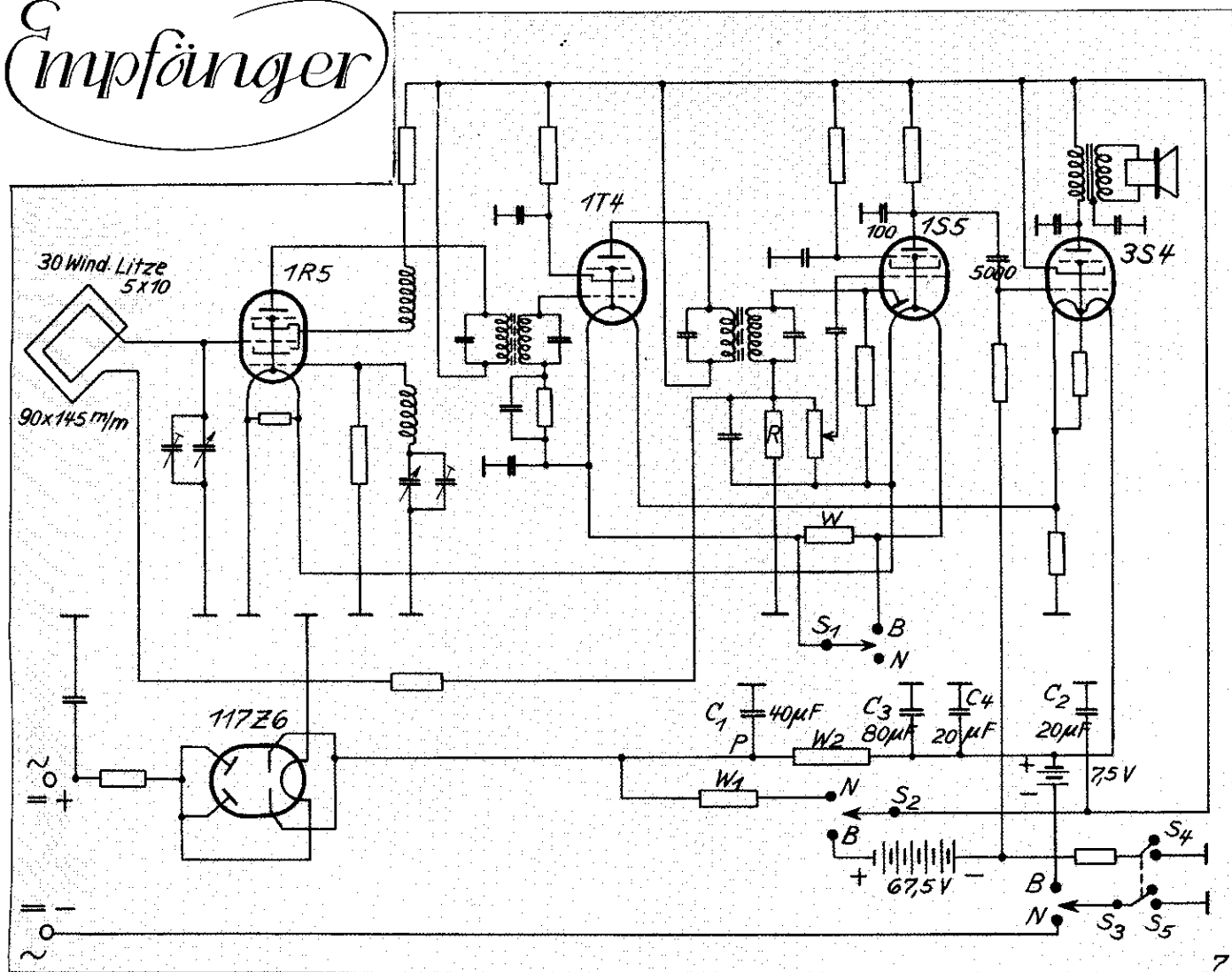
sieht. Die danebengeklebte Briefmarke lässt die Kleinheit dieser Röhre gut erkennen. Man sieht ferner die Anordnung der Heizelemente im Betriebszustand. Schliesslich zeigt Abb. 6 hauptsächlich den Lautsprecher.

In Abb. 7 ist die Schaltung des Gerätes dargestellt. Die Mischröhre ist eine Heptode 1R 5; das erste Gitter ist das Gitter des Oszillatorteils, das zweite und vierte, die im Innern der Röhre mit einander verbunden sind, die Anode des Oszillatorteils, während das dritte das am Rahmen liegende Steuergitter ist. Das fünfte Gitter ist das Bremsgitter. Die Anode liegt am ersten Zwischenfrequenztransformator, das untere Ende des Rahmens liegt an der Regelleitung. Die Zwischenfrequenzröhre ist in normaler Weise geschaltet, sie ist nicht geregelt, sondern das untere Ende des Zwischenfrequenztransformators liegt über eine Widerstands - Kondensator - Kombination am negativen Heizfadenende. Die folgende Röhre ist eine Diode-Pentode. An dem Widerstand R wird die Regelspannung abgenommen, die über den Rahmen das Steuergitter der Mischröhre regelt. Parallel zum Widerstand R liegt der Lautstärkereglern, d. h. dessen unteres Ende liegt am negativen Heizfadenende, während das von R direkt am Chassis liegt. Vom Lautstärkereglern aus wird das Penthodensystem der 1S 5 niederfrequent angesteuert, das über ein C-W-Glied mit der Endpenthode gekoppelt ist. Bei Öffnung des Deckels wird der Doppelschalter S_{4-5} automatisch geschlossen, durch S_1 wird der negative Pol der Anodenbatterie

an das Chassis gelegt, durch S_2 je nach der Stellung des Schalters S_3 der negative Pol der Heizbatterie bzw. die eine Netzleitung. Bei Netzbetrieb stehen die Schalter S_{1-3} in der Stellung N, bei Batteriebetrieb in der Stellung B. Die Umschaltung erfolgt dadurch, dass die Netzzuleitungsschnur, die auf beiden Seiten einen Doppelstecker besitzt, unter der Gleichrichterröhre 117 Z 6 in das Gerät gestöpselt wird, wodurch die Steckerstifte eine Platte zurückdrücken, die den dreifachen Umschalter betätigt. Der Schalter S_1 überbrückt hierbei den Widerstand W, der bei Netzheizung zwischen den Röhren 1T 4 und 1S 3 in der Heizleitung liegt, da die Batteriespannung nur 7,5 Volt beträgt und die drei ersten Röhren je 1,5 Volt und die Endröhre 3 Volt Heizspannung benötigen. Schalter S_2 legt die positive Anodenleitung entweder an den positiven Pol der Anodenbatterie oder an den Punkt P, der die von der Kathode der Gleichrichterröhre kommende positive Netzleitung darstellt, Schalter S_3 legt das Chassis entweder an den negativen Pol der Heizbatterie oder an die zweite Netzleitung. Dadurch wird im zweiten Fall auch der Heizfaden der Gleichrichterröhre, der die volle Netzspannung erhält, mit Strom versorgt. Die Siebung erfolgt bei Netzbetrieb für die Heizleitung durch den Siebwiderstand W_2 und für die Anodenleitung durch den Siebwiderstand W_1 in Verbindung mit den zu einem Sammelblock zusammengefassten Kondensatoren C_{1-4} .

Auf S. 380 d. H. bringen wir die Daten und Sockelschaltungen der in diesem Empfänger verwendeten Röhren.

Empfänger



Berechnung von Sendern

Beim Entwurf und bei der Berechnung eines Senders hat man natürlich von den verlangten Eigenschaften des Gerätes auszugehen. Diese ergeben sich zwangsläufig aus dem Verwendungszweck und sind dementsprechend sehr mannigfaltiger Art. Es ist selbstverständlich, dass die geforderten elektrischen Eigenschaften, wie Leistung, Wellenbereich usw., in erster Linie für die Dimensionierung des Senders massgebend sind. Doch ebenso klar ist es, dass auch die mechanische Ausführung unbedingt auf den Verwendungszweck Rücksicht nehmen muss und dass das technisch vollkommenste Gerät dann jenes ist, welches sowohl in elektrischer als auch in mechanischer Hinsicht dem betreffenden Verwendungszweck am besten entspricht.

Leider ist es aber häufig so, dass die elektrischen und mechanischen Forderungen einander entgegen sind. Man denke nur etwa an einen tragbaren Sender im Vergleich zu einer ortsfesten Anlage. Während bei einer ortsfesten Station das Gewicht ohne weiteres um einige kg grösser oder kleiner sein kann, muss bei einem tragbaren Gerät vor allem auf geringstes Gewicht hin konstruiert werden. Da aber die Verbesserung mancher elektrischer Eigenschaften, wie etwa Erhöhung der Leistung, Erweiterung des Wellenbereiches oder Verbesserung der Frequenzkonstanz mehr Raum und Gewicht erfordert, sieht man sofort, dass man in einer ortsfesten Anlage gewisse elektrische Forderungen ohne weiteres erfüllen können, bei einem tragbaren Gerät jedoch überhaupt nicht oder zumindest nur sehr beschränkt. Beim Entwurf eines Senders kommt es also sehr darauf an, alle Bedingungen, die das Gerät erfüllen soll, sorgfältig gegeneinander abzuwägen und, falls nötig, in dieser oder jener Hinsicht das richtige Kompromiss zu schliessen.

Hier soll nun gezeigt werden, wie aus den allgemeinen elektrischen Forderungen die wesentlichsten Bestimmungsstücke eines Senders rasch vorausberechnet werden können, um so die Grundlage zu schaffen, von der ausgehend unter Berücksichtigung des betreffenden Verwendungszweckes auch konstruktive Ueberlegungen begonnen werden können. Auf Grund der Ergebnisse dieser Berechnung kann der Bau eines Versuchsgerätes vorgenommen werden, das in grossen Zügen den elektrischen Forderungen bereits genügt und zur Ermittlung der noch nötigen Korrekturen dienen kann.

1. Allgemeines

Die einen Sender kennzeichnenden elektrischen Eigenschaften sind in der Hauptsache: Leistung, Frequenzbereich, Frequenzkonstanz, Betriebsart und benutzte Antenne. Während es völlig klar ist, was man unter dem Frequenzbereich versteht, muss der Begriff der Senderleistung etwas erläutert werden. Als Leistung des Senders gibt man vielfach die sog. Antennenleistung N_A an, das ist die der Antenne zugeführte Hochfrequenzleistung, also Quadrat des Antennenstromes an der Speisestelle mal Antennenwirkwiderstand. Wie weiter unten ausgeführt, bedingen aber die zur Abstimmung der Antenne nötigen Spulen und Kondensatoren gewisse Verluste, die vom Sender ebenfalls gedeckt werden müssen, d. h. nicht die ganze vom Sender abgegebene Leistung N_K gelangt in die Antenne. Man verwendet daher bei Sendern, die an verschiedenen Antennen oder über einen grösseren Wellenbereich betrieben werden, besser den Begriff der Antennenkreisleistung N_K , das ist jene Leistung, die dem Sender bei günstigster Anpassung entnommen werden kann. N_K ist die für die Dimensionierung des Senders massgebende Grösse und naturgemäss ziem-

lich unabhängig von der eingestellten Frequenz. Bei einer gegebenen Antenne kann die zur Erzielung einer bestimmten Antennenleistung benötigte Antennenkreisleistung leicht ermittelt werden, indem man zu N_A die einfach zu schätzenden Verluste N_V in den Antennenabstimmmitteln hinzufügt. Umgekehrt kann aber auch aus N_K die bei einer bestimmten Antenne zu erwartende Antennenleistung aus den Antennen-daten schnell berechnet werden.

Bei Sendern unterscheidet man auch, wenn sie moduliert werden können, Oberstrich- und Mittelstrichleistung. Die erste ist die maximale Leistung, die der Sender abgeben kann, sie wird in der Regel bei Telegraphiebetrieb ausgesteuert. Die Mittelstrichleistung dagegen ist die Leistung des hochfrequenten Trägers bei einem Modulationsgrad Null, sie ist also kennzeichnend für den Telephoniebetrieb. Natürlich kann man beide Leistungen wiederum sowohl auf die Antenne als auch auf den Antennenkreis beziehen.

Eine die Güte eines Senders sehr kennzeichnende Grösse ist seine Frequenzkonstanz. Man versteht darunter das Verhältnis $\frac{\Delta f}{f}$, wobei Δf die Abweichung der vom Sender tatsächlich ausgestrahlten Frequenz von der Sollfrequenz f bedeutet. Die Frequenz-

abweichung ist die Summe von einzelnen durch folgende Ursachen hervorgerufene Abweichungen: Ungenaue Eichung des Senders, unsorgfältige Einstellung, Erschütterungen, Temperaturänderungen und Spannungsschwankungen. Es ist durch entsprechende Konstruktion, zweckmässige Ausführung der Skalen und sorgfältige Eichung immer möglich, die drei erstgenannten Fehlerquellen auf ein gegenüber dem temperaturbedingten Fehler vernachlässigbares Mass herabzudrücken, was bei kleinem Temperaturfehler allerdings oft beträchtlichen Aufwand bedeutet. Den Temperaturfehler selber klein zu halten, gelingt durch Verwendung von Kompensationskondensatoren, vorausgesetzt, dass sonst alle für den Bau frequenzstabiler Sender gültigen Grundsätze beachtet werden. Die Spannungsabhängigkeit kann durch geeignete Schaltung (siehe Abschnitt Steuersender) klein gehalten werden.

Schliesslich sind auch die geforderten Betriebsarten wichtig für die Dimensionierung des Senders. Man versteht darunter die Angabe, ob der Sender für Telegraphie, Schnelltelegraphie, Telephonie, Rundfunk, Bildfunk oder dergl. eingerichtet werden soll. Allerdings handelt es sich hierbei zum grössten Teil um die Bemessung niederfrequenter Baustufen, auf welche hier nicht näher eingegangen wird.

2. Prinzipschaltung

Jede Senderschaltung lässt sich grundsätzlich auf die in der Abb. 1 dargestellte Schaltung zurückführen. In der Stufe I, der Steuerstufe, wird die Hochfrequenzschwingung von der gewünschten Frequenz erzeugt, ihre Dimensionierung erfolgt mit Rücksicht auf die geforderte Frequenzkonstanz, u. U. ist Kristallsteuerung nötig. Die kleinen HF.-Spannungen des Sendersenders werden in der Trennstufe II verstärkt bis auf jene Grösse, die zur Aussteuerung der Endstufe III erforderlich ist. Gleichzeitig kann in der Trennstufe, was mit Rücksicht auf die Frequenzstabilität oft nötig ist, eine Vervielfachung der Sendersenderfrequenz vorgenommen werden; diese wird dann entsprechend niedriger gewählt.

Bei kleinen Sendern kann man die Trennstufe manchmal sparen, indem man mit dem Sendersender direkt die Endstufe ansteuert. In diesem Falle muss aber der Sendersender so kräftig bemessen sein, dass durch die wechselnde Belastung durch die Endstufe (z. B. bei Modulation) keine zu grossen Frequenzänderungen hervorgerufen werden. Bei grösseren Sendern benötigt man oft mehrere Trennstufen, besonders wenn die Frequenz mehr als verdoppelt oder verdreifacht werden soll.

In der Endstufe wird die Hochfrequenzleistung erzeugt; diese Stufe wird daher vor allem auf günstigsten Wirkungsgrad bzw. so zu dimensionieren sein, dass möglichst viel HF.-Leistung entnommen werden kann. Die Verwendung der Endröhre gleichzeitig auch als Schwingungserzeuger kommt heute auch bei kleinen Sendern wegen der schlechten Frequenzkonstanz nicht mehr in Betracht. Im Folgenden wird nun für die einzelnen HF.-Stufen der Berechnungsgang angegeben.

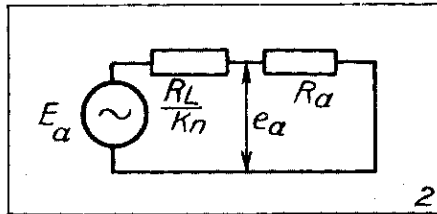


Abb. 2. Ersatzschaltung für die Senderendstufe.

die Seitenbänder; in den meisten Fällen wird die zu übertragende Bandbreite nur ein sehr geringer Bruchteil der Trägerfrequenz sein. Es ist daher ohne nennenswerte Beeinträchtigung der Seitenbänder möglich, als Anodenwiderstand einen auf die Trägerfrequenz abgestimmten Schwingungskreis zu verwenden; die Anodenwechselspannung bleibt dann praktisch sinusförmig, auch wenn der Anodenstrom sehr stark verzerrt ist.

Es fällt also die beim NF.-Verstärker so einschränkende Bedingung, dass Verzerrungen des Anodenstromes vermieden werden müssen, beim Senderverstärker fort, d. h. in einer Senderendstufe kann die Röhre ohne Rücksicht auf Verzerrungen und daher weit stärker ausgereizt und ihr somit eine grössere Wechselstromleistung entnommen werden.

Triode oder Penthode?

Für eine bis zur Grenzlinie voll ausgesteuerte Röhre gilt das Ersatzschaltbild Abb. 2. Hiernach kann man sich die Röhre ersetzt denken durch eine Wechselspannungsquelle von der n-fachen Frequenz der Steuergitterwechselspannung, deren Spannungsamplitude gleich ist der angelegten Anodenspannung E_a und deren innerer

Widerstand durch R_1 gegeben ist. R_1 ist der äussere Belastungswiderstand, also der Resonanzwiderstand des belasteten, auf die n-fache Steuerfrequenz abgestimmten Anodenkreises. Aus der Abb. 3 geht die Definition von R_1 hervor, nämlich aus der Neigung $\text{ctg } \beta = R_1$ der Grenzlinie gegen die Abszissenachse. Die Grenzlinie ist bekanntlich jene Linie im E_a - J_a -Kennlinienfeld, welche die Anodenspannung angibt, die mindestens nötig ist, um einen bestimmten Anodenstrom hervorzurufen. R_1 darf nicht mit dem inneren Widerstand der Röhre verwechselt werden, der sich in Abb. 3 zu $R_1 = \text{ctg } \alpha$ ergibt.

Da im Ersatzschaltbild als einzige Röhregrösse nur R_1 vorkommt und aus Abb. 3 zu ersehen ist, dass bei Trioden der Verlauf der Grenzlinie praktisch

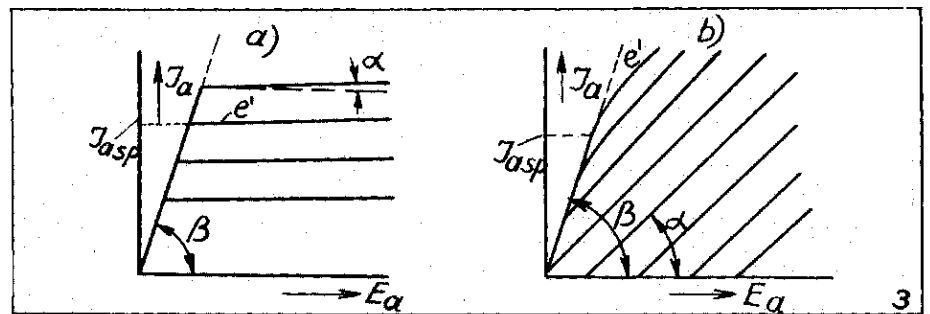


Abb. 3. Bestimmung von R_1 und e' aus den Kennlinien (a: Penthode, b: Triode).

3. Die Endstufe

Die Arbeitsbedingungen

Bei der Bemessung der Endstufe eines Senders kommt es aus wirtschaftlichen Gründen natürlich vor allem darauf an, mit kleinstem Aufwand an Röhren und mit möglichst wenig zugeführter Gleichstromleistung N_z eine möglichst grosse Hochfrequenzleistung N_a zu erzeugen, es soll also der Wirkungsgrad $\eta = \frac{N_a}{N_z}$ recht hoch sein. (Unter N_z wird hier nur die der Endröhrenanode zugeführte Leistung verstanden.) Im Gegensatz zur Endstufe eines NF.-Verstärkers hat die Senderendstufe in der Regel nur ein ganz schmales Frequenzband zu verstärken, nämlich die Trägerfrequenz und

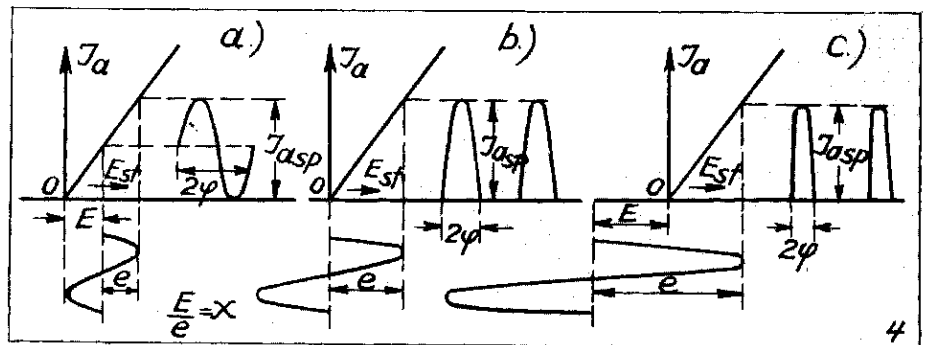
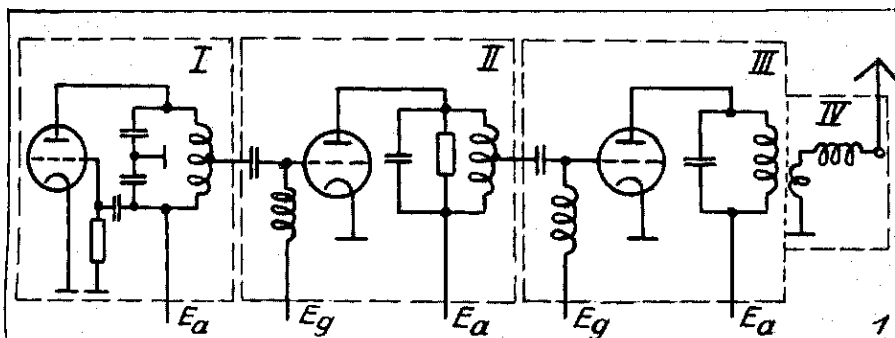


Abb. 4. Definition von A-, B- und C-Verstärker.

Abb. 1. Grundsätzliche Schaltung eines Senders.



wie bei Penthoden ist, erkennt man, dass es hinsichtlich Leistung und Wirkungsgrad gleichgültig ist, ob man eine Triode oder eine Penthode verwendet, vorausgesetzt, dass R_1 bei beiden Röhren gleich ist. Wenn man heute trotzdem den zusätzlichen Aufwand an Schirmgitterleistung in Kauf nimmt und bis in den Ultrakurzwellenbereich Penthoden verwendet, so geschieht dies deswegen, weil man bei Penthoden infolge ihrer geringen Gitter-Anodenkapazität in der Regel ohne Neutralisation auskommt.

Der Faktor $K_n = \frac{J_{an}}{J_{asp}}$ gibt das Verhältnis der Amplitude des im Anodenstrom enthaltenen Wechselstromes von der n-fachen Steuerfrequenz zum Anodenspitzenstrom J_{asp} an. K_n hängt von

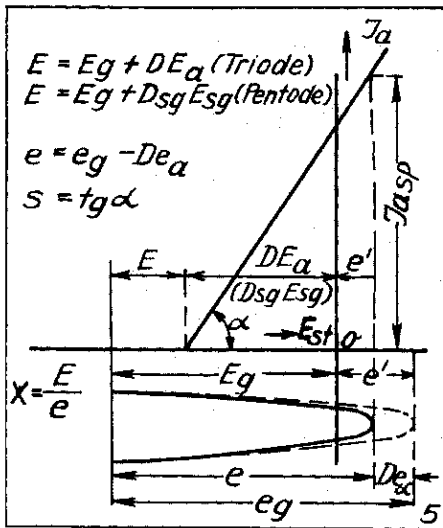


Abb. 5. Die Ermittlung von Gittervorspannung und Gitterwechselspannung aus der statischen Kennlinie.

der Form der Kennlinie und vor allem von der Lage des Arbeitspunktes ab. In der Hauptsache unterscheidet man 3 verschiedene Arbeitspunktlagen. Liegt der Arbeitspunkt in der Mitte der Kennlinie (Abb. 4a), so spricht man vom A-Verstärker, ein Arbeitspunkt im unteren Knick der Kennlinie (Abb. 4b) kennzeichnet den B-Verstärker und wenn man die Gittervorspannung noch grösser macht, gelangt man zum C-Verstärker (Abb. 4c).

Bezeichnet man (Abb. 5) mit x das Verhältnis $\frac{E}{e}$, wobei E die wirksame Gleichspannung, e die wirksame Wechselspannung bedeutet, also bei Trioden

$$E = E_g + DE_a \quad (1)$$

$$E = E_g + D_{sg} E_{sg} \quad (1a)$$

bei Pentoden und

$$e = e_g - De_a \quad (1b)$$

so wird für den A-Verstärker $x = 1$, für B-Betrieb $x = 0$ und für den C-Betrieb gilt $x = 0$ bis -1 . Anstatt des Faktors x kann man auch den Strom-

flusswinkel φ einführen, dessen Bedeutung aus Abb. 4 hervorgeht. Es besteht die Beziehung $x = -\cos\varphi$.

Für eine geradlinige Röhrenkennlinie (wie in Abb. 4) gibt Abb. 6 den Zusammenhang zwischen K_1 , K_2 und K_3 und x an. Ausserdem ist hier noch die Grösse von K_n eingetragen, das ist das Verhältnis von Anodengleichstrom J_{a0} zum Anodenspitzenstrom J_{asp} . Nun weichen die wirklichen Kennlinien von der Geraden ab, doch ergeben sich dann Werte für K_n und $K_{n'}$, die nur um wenig von den in Abb. 6 angegebenen Werten abweichen, so dass praktisch mit diesen Werten gerechnet werden kann.

Für n ist bei Geradeausverstärkung, also wenn der Anodenkreis auf die Steuerfrequenz abgestimmt ist, $n = 1$ zu setzen, für Verdopplung bzw. Verdreifachung gilt dann sinngemäss $n = 2$ bzw. $n = 3$.

Das Ersatzschaltbild kann also bei voller Aussteuerung auch bei Frequenzvervielfachung angewendet werden, es sind dann nur die dem jeweiligen n entsprechenden Werte von K_n einzusetzen.

Aus dem Ersatzschaltbild ergibt sich bei voller Aussteuerung bis zur Grenzlinie der Anodenwechselstrom

$$J_{an} = \frac{E_a}{R_a + K_n} \quad (2)$$

und die Anodenwechselspannung zu

$$e_a = J_{an} \cdot R_a \quad (2a)$$

Die von der Röhre abgegebene Wechselstromleistung ist dann

$$N_a = \frac{1}{2} J_{an}^2 e_a = \frac{1}{2} \frac{E_a^2 R_a}{(R_a + K_n)^2} \quad (3)$$

und die zugeführte Gleichstromleistung

$$N_z = J_{a0} \cdot E_a = \frac{K_n E_a^2}{R_a + K_n} \quad (4)$$

und somit der Wirkungsgrad

$$\eta = \frac{N_a}{N_z} = \frac{1}{2} \frac{J_{an} e_a}{E_a J_{a0}} = \frac{1}{2} \frac{K_n R_a}{R_a + K_n} \quad (5)$$

Für die an der Anode in Wärme umgesetzte Verlustleistung verbleibt dann:

$$N_{va} = \frac{E_a^2}{R_a + K_n} \left(\frac{K_n}{R_a + K_n} - \frac{1}{2} \frac{R_a}{R_a + K_n} \right) \quad (6)$$

In diesen Formeln kommen R_a , S und D nicht vor; sie sind für die Leistungsabgabe der Röhre an sich bedeutungslos und bestimmen nur die Grösse von Steuerspannung und Schirmgitterspannung. Die maximale, der Röhre entnehmbare Leistung wird jedoch durch folgende Eigenschaften begrenzt:

1. Der innere Leistungswiderstand R_i verhindert die volle Aussteuerung des Kennlinienfeldes bis zur Anodenspannung Null; er soll daher möglichst klein sein.

2. Die Anodengleichspannung darf über einen bestimmten, durch die Röhrenkonstruktion gegebenen Wert nicht gesteigert werden, damit Ueberschläge vermieden werden.

3. Wenn der von der Kathode fortgeführte Strom einen bestimmten Maximalwert übersteigt, nimmt die Leistungsfähigkeit und Lebensdauer der Kathode rasch ab, d. h. also, die Summe aus Gitter-, Schirmgitter- und Anodenstrom darf den maximalen Kathodenstrom nicht überschreiten. Sind erstere vernachlässigbar, was im unterspannten Zustand ($R_a \leq R_{zr} - 2 J_{a0}$) praktisch immer

zutrifft, so darf also in erster Annäherung der Anodenspitzenstrom J_{asp} höchstens gleich dem maximal zulässigen Kathodenstrom werden.

4. Für jede Röhrentype gibt es einen Maximalwert für die an der Anode in Wärme umgesetzte Anodenverlustleistung N_{va} . Es ist ja klar, dass eine zu grosse Wärmeentwicklung der Röhre schädlich ist, und es darf also diese maximal zulässige Anodenverlustleistung in keinem Betriebsfall überschritten werden.

Um die Röhre voll auszunützen, wird man daher den Arbeitspunkt so wählen müssen, dass die unter 2-4 genannten Grenzbedingungen nicht überschritten, jedoch nahezu erreicht werden und dass dabei der Wirkungsgrad möglichst gross ist.

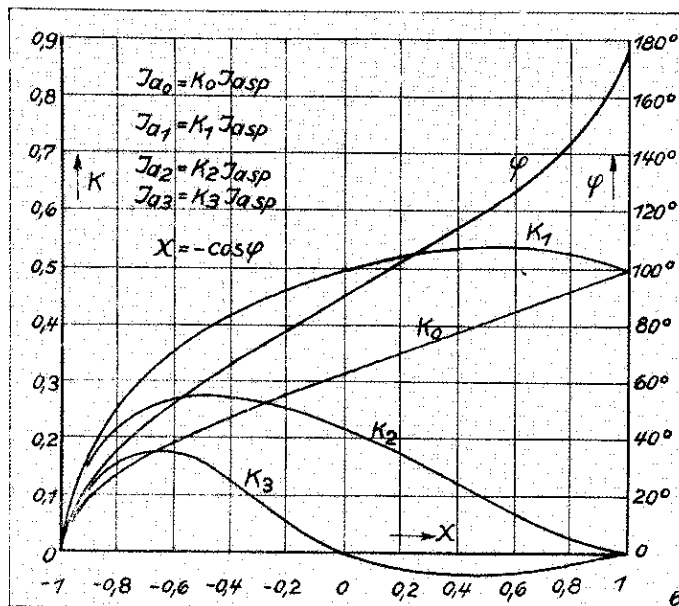


Abb. 6a. Die Abhängigkeit von K_1 , K_2 , K_3 und K_n vom Arbeitspunkt.

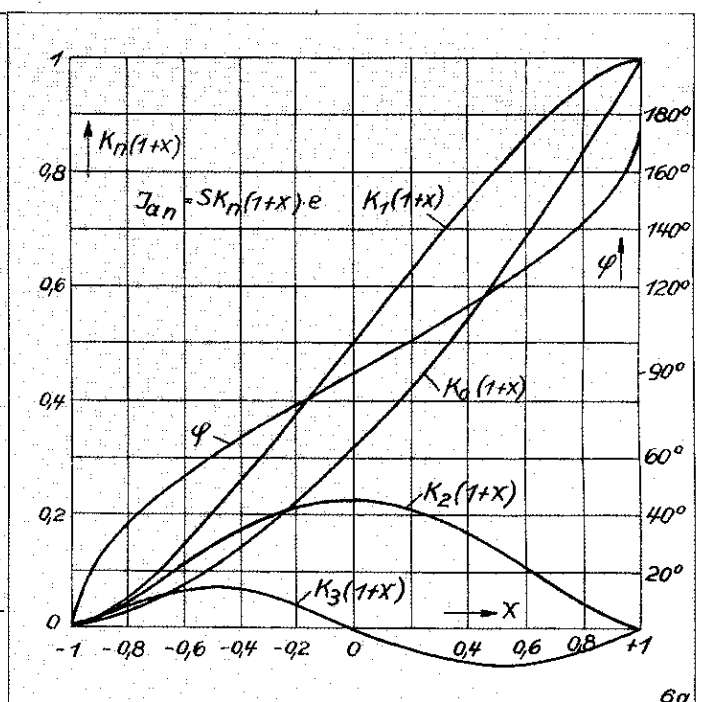


Abb. 6b. Der Zusammenhang zwischen Verstärkung und Arbeitspunkteinstellung.

Abb. 7. Der Wirkungsgrad der Senderendstufe für verschiedene Aussenwiderstände ($n = 1$).

Ermittlung von Röhrengrosse und Arbeitspunkt

Die von der Röhre abgegebene HF-Leistung N_a ist gegeben durch

$$N_a = N_z - N_{va} = \eta N_z \quad (3a)$$

N_z ist die zugeführte, von der Stromquelle gelieferte Gleichstromleistung, N_{va} die an der Anode in Wärme umgesetzte Verlustleistung und η der Wirkungsgrad. Die dem Sender tatsächlich entnehmbare Nutzleistung NN ist um die im Anodenkreis verbrauchte Verlustleistung N_{va} kleiner als N_a , also

$$NN = N_a - N_{va} \quad (7)$$

Bei den modernen Senderöhren ergeben sich betriebsmässige Wirkungsgrade bei $n = 1$ von etwa 60 bis 70%. Nimmt man η zu 65% an und rechnet man für die Verluste im Anodenkreis rund 10% von N_a , so erhält man die bei der Erzeugung einer bestimmten Nutzleistung NN entstehende Anodenverlustleistung zu

$$N_{va} = 0,6 NN \quad (8)$$

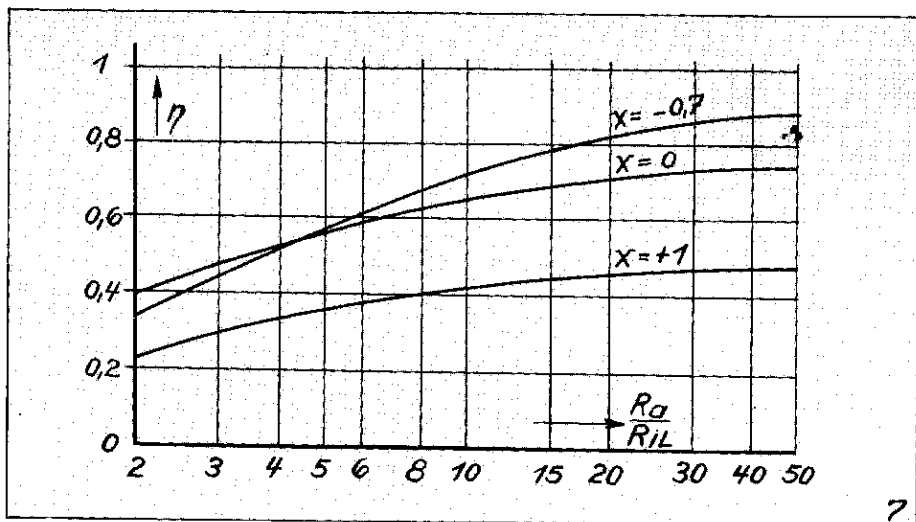
Aus den Röhrenlisten wird man also eine Röhre wählen, deren maximal zulässige Anodenverlustleistung mindestens so gross ist wie aus Gl. 8 berechnet. Oft wird man keinen genau passenden Röhrentyp finden. Wenn man sich nicht durch Parallelschalten mehrerer kleinerer Röhren helfen kann, muss man sich eben mit einer kleineren Nutzleistung begnügen oder einen grösseren Röhrentyp wählen. In letzterem Falle wird man natürlich, soweit es sonstige Bedingungen erlauben, die Senderleistung auf die mit dieser Type erreichbare vergrössern. Erwähnt sei noch, dass das Parallelschalten mehrerer kleinerer Röhren gegenüber einer einzigen grossen oft den Vorteil bringt, dass man mit kleineren Anodenspannungen auskommt, wodurch die Stromversorgung vereinfacht wird.

Liegt die Röhrentype fest, so sind aus den Firmenangaben in der Regel alle nötigen Betriebsdaten, wie Aussenwiderstand, Steuerwechselspannung usw., zu entnehmen. Trifft dies nicht zu, so kann für die praktisch vor allem interessierenden Fälle, dass $n = 1$ mm bzw. $n = 2$ (also Geradeausverstärkung oder Verdopplung) nach folgendem Berechnungsgang verfahren werden.

Gegeben sei: Die höchste zulässige Anodenspannung, die maximale Anodenverlustleistung N_{va} , der grösste zulässige Spitzenstrom J_{asp} sowie das Kennlinienfeld. Die Grösse von R_l kann dann nach Abb. 3 sofort aus dem E_a - J_a -Kennlinienfeld entnommen werden. Aus Gl. 5 ergibt sich, dass der erreichbare Wirkungsgrad um so grösser wird, je grösser das Verhältnis $\frac{R_a}{R_l}$ gemacht werden kann.

Ausserdem hängt aber die Grösse von η auch sehr von der Lage des Arbeitspunktes ab, was ebenfalls aus Gl. 5 hervorgeht. Die Abb. 7 zeigt den Verlauf von η für verschiedene Arbeitspunkteinstellungen. Da bei gegebener maximaler Anodenverlustleistung N_{va} die entnehmbare HF-Leistung N_a um so grösser ist, je grösser η wird, so sind Arbeitspunkt und Aussenwiderstand so

Abb. 8. Günstigster Arbeitspunkt und Aussenwiderstand bei gegebener Anodenverlustleistung für $n = 1$ und $n = 2$.



zu wählen, dass dieser günstigste Wirkungsgrad bei der verwendeten Anodenspannung erreicht wird. Falls die übrigen Betriebsbedingungen des Senders es erlauben, wird man natürlich die Anodenspannung E_a möglichst gleich der maximal zulässigen machen.

Die Bestimmung der optimalen Werte von R_a und x kann mit Hilfe der Abb. 8 erfolgen. Hier sind über der relativen Anodenspannung

$$E_a' = \frac{E_a}{\sqrt{N_{va} R_l}} \quad (9)$$

die Werte von x und $\frac{R_a}{R_l}$ aufgetragen,

mit welchen bei gegebener Anodenverlustleistung der beste Wirkungsgrad erreicht wird. Da in Gl. 9 alle Grössen bis auf E_a' bekannt sind, kann E_a' und damit x und $\frac{R_a}{R_l}$ und aus diesem R_a leicht bestimmt werden.

Mit x und R_a kann dann aus den Gl. 2, 3, 4, 5 der Anodenwechselstrom, die abgegebene Leistung, der Wirkungsgrad und der Spitzenstrom berechnet werden. Dabei wird man aber vielfach feststellen müssen, dass bei dieser opti-

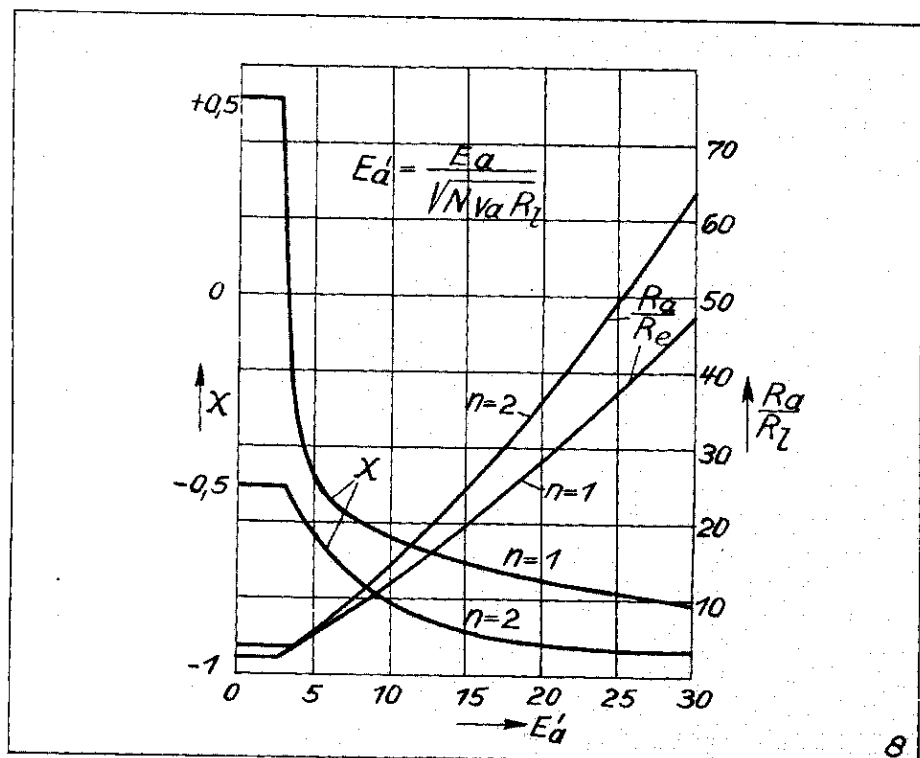
malen Arbeitspunkteinstellung der zulässige Anodenspitzenstrom wesentlich überschritten wird. Es muss dann x etwas positiver gewählt werden und der Aussenwiderstand R_a unter Berücksichtigung dieses neuen Arbeitspunktes aus

$$R_a = \frac{E_a - J_{asp} \cdot R_l}{J_{asp} \cdot K_n} \quad (10)$$

berechnet werden. Mit Hilfe von Gl. 6 muss dabei kontrolliert werden, ob die zulässige Anodenverlustleistung nicht überschritten wird. Die dabei abgegebene Hochfrequenzleistung, die sich durch Einführung des Spitzenstromes in Gl. 3 zu

$$N_a = \frac{1}{2} K_n (E_a - R_l J_{asp}) J_{asp} \quad (10a)$$

ergibt, wird um so grösser, je grösser K_n wird. Bei Geradeausverstärkung $n = 1$ ist daher x solange zu positiveren Werten zu verschieben, bis die Anodenverlustleistung (Gl. 6) gerade den zulässigen Wert erreicht. Bei Frequenzverdopplung ($n = 2$) liegt der günstigste Arbeitspunkt bei $x = -0,5$, da dort K_n ein Maximum erreicht. Wird hierfür dann R_a aus Gl. 10 berechnet, so wird die entstehende Anodenverlustleistung meist unterhalb der zulässigen Grenze



bleiben. Im andern Falle ergibt sich die Grösse von R_a dann einfach durch Einsetzen der zu x gehörenden Werte von K_2 und K_0 in Gl. 6.

Um die Grösse der zur Aussteuerung erforderlichen Gitterwechselspannung zu bestimmen, ermittelt man zunächst aus dem Kennlinienfeld jene Gitterspannung e' (Abb. 3, 5) welche für den errechneten Spitzenstrom nötig ist. Weil $E = E_g + DE_a$ (bei Trioden) bzw. $E = E_g + D_{sg} E_{sg}$ (bei Pentoden) und $e = e_g - DE_a$, ergibt sich die gesuchte Gitterwechselspannung für Trioden zu

$$e_g = \frac{e' + DE_a + x DE_a}{1 + x} \quad (11)$$

für Pentoden zu

$$e_g = \frac{e' + D_{sg} E_{sg}}{1 + x} \quad (11a)$$

und die dabei einzustellende Gittergleichspannung für Trioden zu

$$E_g = - \frac{DE_a + x DE_a - x e'}{1 + x} \quad (12)$$

$$E_g = - \frac{D_{sg} E_{sg} - x e'}{1 + x} \quad (12a)$$

(D_{sg} = Durchgriff Schirmgitter-Gitter, E_{sg} = Schirmgitterspannung).

Die so ermittelten Betriebsgrössen gelten, wie schon erwähnt, natürlich nur als gute Annäherung, da ja eine geradlinige Kennlinie vorausgesetzt wurde. In Wirklichkeit werden daher diese Werte noch einer kleineren Korrektur bedürfen, die aber durch Versuch bequem ermittelt werden kann und prinzipiell an der getroffenen Dimensionierung kaum etwas ändern wird.

Der Anodenkreis

Dieser ist nötig, um einerseits aus dem verzerrten Anodenstrom sinusförmige Anodenwechselspannungen zu erzeugen und um andererseits, wie weiter unten gezeigt werden wird, den Antennenwiderstand so zu transformieren, dass sich der erforderliche Anodenwiderstand R_a ergibt. Der Anodenkreis besitzt natürlich Verluste, deren Berücksichtigung das Ersatzschaltbild nach Abb. 9 zeigt. Hierin bedeutet R_N den Nutzwiderstand (übersetzter Antennenwiderstand) und R_v den Resonanzwiderstand des Schwingungskreises. Es ergibt sich daraus ohne weiteres die an die Antenne, nämlich an R_N abgegebene Nutzleistung N_N

$$N_N = N_a \frac{R_v}{R_v + R_N} \quad (13)$$

sie wird also um so kleiner, je kleiner das Verhältnis $\frac{R_v}{R_N}$ wird.

Ausserdem ist zu beachten, dass es für jedes Verhältnis $\frac{R_v}{R_N}$ eine günstigste Anodenspannung E_a gibt, für welche die grösste Nutzleistung erzielt wird; eine Steigerung der Anodenspannung über diesen Wert hinaus bringt nicht, wie vielleicht erwartet werden könnte, eine Zunahme, sondern eine Verminderung der Nutzleistung, da die Verlustleistung mit E_a etwa quadratisch, die Nutzleistung aber nur etwa linear zunimmt. Bei Vorhandensein grösserer Kreisverluste, also bei kleinem R_v , wird man erst prüfen müssen, wie E_a gemacht werden muss, um N_{Nmax} zu erhalten. Dazu berechnet man, wie oben beschrieben, jedoch unter Berücksichtigung der Gl. 13 die abgegebene Nutzleistung für verschiedene Anodengleichspannungen. Trägt man die

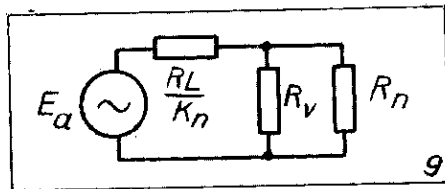


Abb. 9. Ersatzschaltung mit Berücksichtigung der Anodenkreisverluste.

so erhaltenen Werte von N_N über den zugehörigen Anodenspannungen auf, so erhält man etwa den Verlauf nach Abb. 9a. Aus dem Maximum dieser Kurve findet man sofort die Anodengleichspannung E_{aopt} , bei welcher N_{Nmax} erhalten wird. Damit ist auch der Aussenwiderstand R_a festgelegt, woraus sich, da dieser aus der Parallelschaltung von R_v und R_N entsteht, der Nutzwiderstand, also die Grösse, auf die der Antennenwiderstand zu übersetzen ist, ergibt zu

$$R_N = \frac{R_a R_v}{R_v - R_a} \quad (13a)$$

Der Resonanzwiderstand eines Schwingungskreises ist bekanntlich $R_v = \frac{X_a}{d}$, wenn X_a die Grösse des Blindwiderstandes eines Zweiges ($X_a = \frac{1}{\omega C_a} = \omega L_a$) und d die Dämpfung ist. Die im Schwingungskreis verbrauchte Verlustleistung N_v ist damit

$$N_v = \frac{e_a^2}{2 R_v} = \frac{e_a^2}{2 X_a} d \quad (14)$$

Nimmt man für die Anodenwechselspannung an, dass $e_a = 0,9 E_a$, so erhält man bei einer Dämpfung von 1% mit C_a als gesamte Kreiskapazität in pF die Faustformel

$$N_v = 0,75 \frac{C_a E_a^2}{10^3} d \quad (14a)$$

Wenn man für N_v einen bestimmten Prozentsatz von N_a zulässt, kann man also aus Gl. 14 die Grösse von C_a ermitteln. Allerdings ist hierbei noch zu berücksichtigen, dass, da ähnlich wie bei Empfängern auch bei Sendern die Abstimmelemente mehrerer Stufen in Gleichlauf betrieben werden, der Anodenkreis nicht immer genau in Resonanz mit der Steuerfrequenz sein wird. Dies ist durch die Toleranzen der Bauelemente und deren mehr oder weniger gute Justierung zu erklären. Ist ein Gleichlauffehler vorhanden, so sinkt, wenn im Resonanzfall auf günstigste Anpassung eingestellt wurde, einerseits die Nutzleistung, andererseits steigt die Anodenverlustleistung. Da N_{va} einen bestimmten Wert ja nicht überschreiten darf, muss also der Berechnung der Endstufe nicht N_{va} , sondern ein kleinerer Wert $N_{va'}$ zugrunde gelegt werden. Wenn $N_{va'}$ nicht grösser als $a \cdot N_{va}$ werden soll, kann man die erforderliche Grösse von R_v angenähert berechnen, wenn der grösste zu erwartende Gleichlauffehler F bekannt ist. $F = \frac{\Delta f}{f}$ ist definiert durch die grösste auftretende Abweichung der Resonanzfrequenz des Schwingungskreises im Verhältnis zu der Frequenz, auf die er eigentlich abgestimmt sein sollte. Man erhält so für

$$R_v = \frac{X_a}{d} = R_a \frac{2 F}{d} \sqrt{\frac{b^2}{1 - b^2}} \quad (15)$$

wobei für Trioden: $b = \frac{1}{a}$, für Pentoden: $b = \frac{N_a + N_{va}(1 - a)}{N_a}$. Bei $F = d = 1\%$, wie es in der Praxis ungefähr der Fall ist, erhält man für R_v die Bedingung

$$R_v \geq 10 R_a \quad (15a)$$

Aus Gl. 15a kann man also die mit Rücksicht auf Kreisverluste und Gleichlauf grösste zulässige Kreiskapazität C_a berechnen.

Bei der Bemessung von C_a muss vielfach noch folgendes Berücksichtigung finden: Zwecks genügender Siebung der Oberwellen muss, wie im Abschnitt VI ausgeführt wird, das Verhältnis der Anodenwechselspannung von der n -ten Frequenz der Grundwelle zu jener von der Grundfrequenz recht klein sein, bzw. darf es einen bestimmten Betrag nicht überschreiten.

Der für die n -te Oberwelle wirksame Aussenwiderstand R_{an} ist $R_{an} = \frac{1}{n \cdot 2 \pi f_1 C_a}$, wenn C_a die Kapazität des auf die Grundfrequenz f_1 abgestimmten Anodenkreises ist. Weil

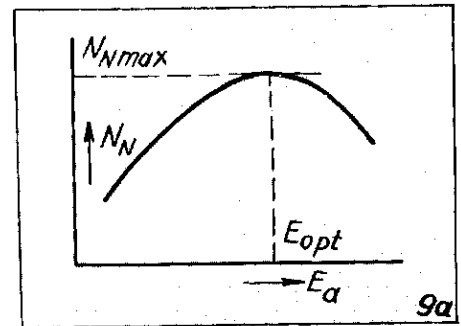


Abb. 9a. Die Ermittlung der günstigsten Anodenspannung bei hohen Kreisverlusten.

$J_{an} = \frac{K_n}{K_1} J_{a1}$, wird die Anodenwechselspannung der Oberwelle

$$e_{an} = J_{an} R_{an} = \frac{1}{n \cdot 2 \pi f_1 C_a} \frac{K_n}{K_1} J_{a1}$$

Für die Anodenwechselspannung der Grundwelle gilt $e_{a1} = J_{a1} R_{a1}$, daher wird das gesuchte Verhältnis

$$\frac{e_{an}}{e_{a1}} = \frac{K_n}{K_1} \frac{1}{n \cdot 2 \pi f_1 C_a} \frac{1}{R_{a1}} \quad (15b)$$

Für eine gute Siebung der Oberwellen muss also C_a gross gemacht werden.

Unter Umständen müssen also grössere Kreisverluste in Kauf genommen werden, wenn $\frac{e_{an}}{e_{a1}}$ einen bestimmten Wert nicht übersteigen darf.

Schliesslich kann man auf Kurzwellen die Kreiskapazität oft nicht genügend klein machen, weil durch die unvermeidlichen Röhren- und Schaltungskapazitäten eine gewisse Mindestgrösse von C_a gegeben ist. Man wird hier, um N_v klein zu halten, vor allem die Gleichlaufgenauigkeit durch Verkleinerung der Frequenzvariation zu verbessern suchen, sowie durch kapazitätsarmen Aufbau jedes überflüssige Streu-C sorgfältig vermeiden. Trotzdem nehmen bei Wellen unter etwa 10 m die Kreisverluste schon beträchtlich zu und es muss daher unbedingt die Anodenspannung sorgfältig auf den günstigsten Wert (Abb. 9a) eingestellt werden.

— m. — 1. Fortsetzung siehe Heft 9 XI

Schaltung für einen Verstärker mit Trioden

Die Vorliebe für Gegentaktstufen mit Trioden stammt noch aus der Zeit, als man zwischen „Triodenklang“ und „Penthodenklang“ unterschied, der daher rührte, dass durch den niedrigen Innenwiderstand der Trioden eine wirksame Dämpfung von Eigenresonanzen und Ausschwingvorgängen im Lautsprecherkreis bewirkt wird, während die hohen Innenwiderstände von Penthoden den Ausgangskreis nur verhältnismässig wenig dämpfen. Durch Anwendung von Spannungsgegenkopplung kann man aber neben der Verminderung der nichtlinearen Verzerrungen, die durch Kennlinienkrümmungen bedingt sind, auch eine erhebliche Verminderung des wirksamen Innenwiderstandes der gegengekoppelten Endstufe erzielen, so dass dadurch bei dem gegenüber Trioden hohen Penthodenwirkungsgrad sogar eine noch wirkungsvollere Dämpfung des Ausgangskreises möglich wird.

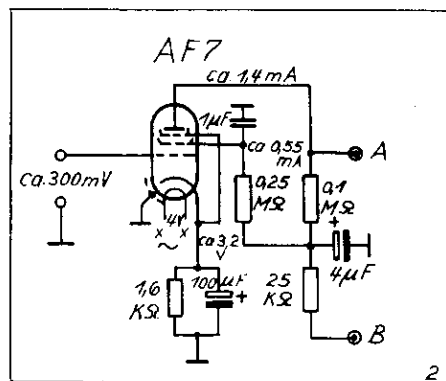
Dennoch bringen wir, dem Wunsch unseres Lesers entsprechend, hier eine Schaltung für einen zwischen etwa 40 und 10 000 Hz frequenzlinearen Verstärker mit Trioden. Die beiden Eingangsstufen haben eine je etwa zwanzigfache Spannungsverstärkung. Darauf folgt die Phasen-Umkehrstufe zur Erzeugung der Gegentaktspannung. Infolge der Aufteilung des Aussenwiderstandes von $20\text{ k}\Omega$ zu gleichen Teilen auf Kathoden- und Anodenkreis tritt eine sehr erhebliche Gegenkopplung auf, die die Gesamtverstärkung dieser Stufe auf etwa zweifach herabsetzt, so dass man für die an den Gittern der Endstufe benötigte Gegentaktspannung von $2 \times 30\text{ V}_{\text{eff}}$ dem Gitter rund 32 V_{eff} zuführen muss. An Stelle der Röhren AC 2 können mit praktisch

gleicher Dimensionierung auch EF 12 in Triodenschaltung (G₂ an A) verwendet werden.

Die Gegentaktstufe liefert etwa 8 W Sprechleistung bei einem Klirrgrad von rund 2%, wenn der Aussenwiderstand (Anode-Anode) ca. $4 \dots 6\text{ k}\Omega$ beträgt. Die gesamte Primärinduktivität des Ausgangsübertragers \dot{U} sollte dann mindestens 50 Henry sein. Die Gittervorspannung von -45 V je Endröhre wird mittels einstellbaren Kathodenwiderstandes so geregelt, dass die Anodenströme beider AD 1 übereinstimmen, es sind daher getrennte Heizwicklungen erforderlich, ausserdem haben die Vorstufen eine dritte Heizwicklung, um hier zwischen Kathode und Faden keine so hohe Spannung zu bekommen.

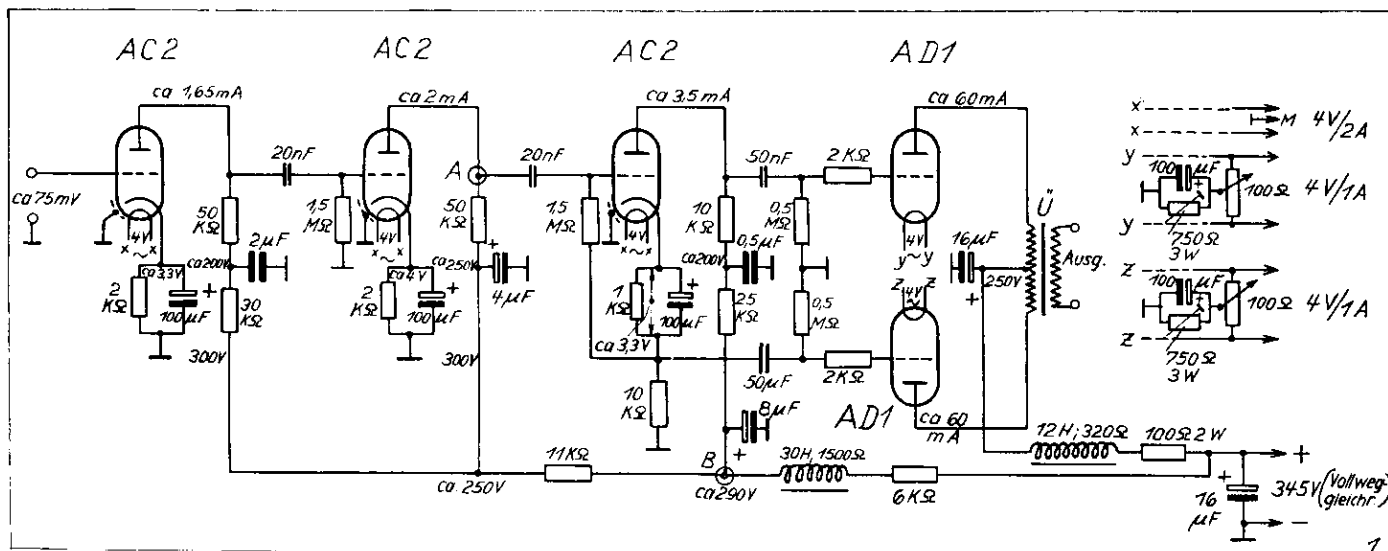
Für den Betrieb ist ein Vollweggleichrichter vorgesehen, der mit 2004 oder AZ 12 bestückt sein kann und der 345 V an den $16\text{-}\mu\text{F}$ -Ladekondensator liefert. Die an diesem liegende Brummspannung ist rund 12 V und wird für die Endröhren durch Siebung mittels 12 H und $16\text{ }\mu\text{F}$ auf rund 0,3 V gebracht. Für die Vorstufen ist eine zusätzliche Siebung auf rund 0,1 V Brumm mittels 30 H und $8\text{ }\mu\text{F}$ erreicht, die durch die Siebwirkung der verschiedenen Rückkopplungssperren weiter erheblich erhöht wird, und zwar jeweils um einen oberhalb der Stufenverstärkung liegenden Faktor ($25 \dots 30$), bei der Umkehrstufe sogar um mehr (100).

Die Ueberbrückungskondensatoren der Kathodenwiderstände sind so gross gewählt, dass selbst bei 30 Hz ihr Wechselstromwiderstand noch unterhalb 10% des parallelliegenden ohmschen Widerstandes bleibt. Wird eine geringere Gesamtver-



stärkung (etwa $\frac{1}{4}$) als ausreichend befunden, so kann an Stelle der beiden Triodenvorstufen auch eine einzige Penthodenvorstufe (AF 7 oder EF 12) verwendet werden, wie der Einsatz im Gesamtschaltbild zeigt.

Irgendwelche Schaltelemente zur Frequenzgangbeeinflussung sind nicht mit aufgenommen worden, da der Verwendungszweck des Verstärkers nicht bekanntgegeben wurde. Man kann aber durch eine zusätzliche Vorschaltstufe mit etwa zwei- bis dreifacher Gesamtverstärkung Anhebung oder Abschwächung bestimmter Frequenzgebiete um 10 bis 20 db ($1:3,16$ bzw. $1:10$) erzielen, sofern das gewünscht wird. Der Verstärker ist — zusammen mit einer entsprechenden Tonregel-Vorstufe — sehr gut auch für die Schallplattenaufnahme und -wiedergabe zu verwenden. Im letzteren Fall wird sich die Anwendung einer passenden Lautsprecherkombination empfehlen. R. W.



MENDE MS 202 W

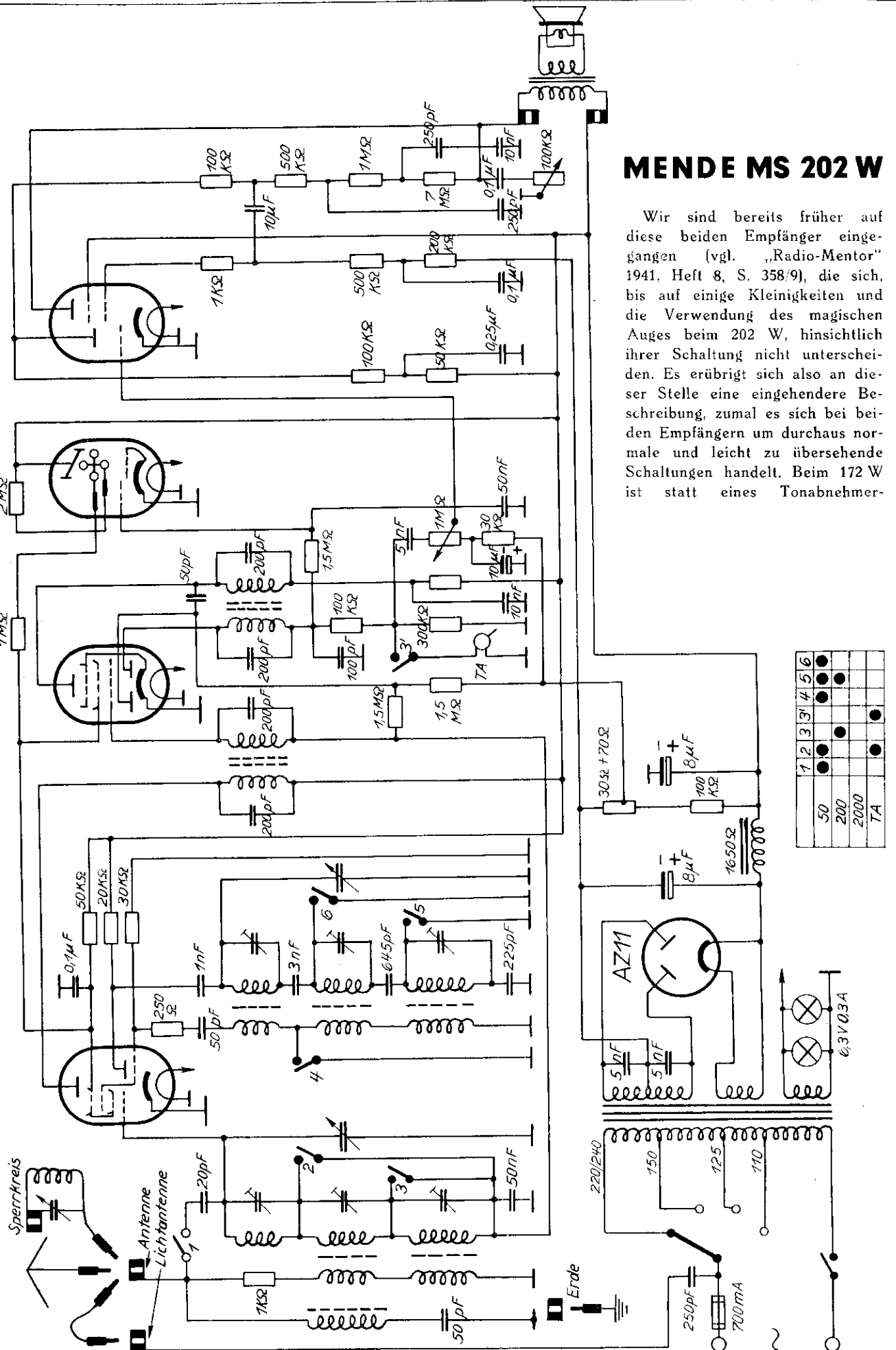
Wir sind bereits früher auf diese beiden Empfänger eingegangen (vgl. „Radio-Mentor“ 1941, Heft 8, S. 358/9), die sich, bis auf einige Kleinigkeiten und die Verwendung des magischen Auges beim 202 W, hinsichtlich ihrer Schaltung nicht unterscheiden. Es erübrigt sich also an dieser Stelle eine eingehendere Beschreibung, zumal es sich bei beiden Empfängern um durchaus normale und leicht zu übersehende Schaltungen handelt. Beim 172 W ist statt eines Tonabnehmer-

ECL11

EM11

EBF11

ECH11



	1	2	3	4	5	6
50	•	•	•	•	•	•
200	•	•	•	•	•	•
2000	•	•	•	•	•	•
7A	•	•	•	•	•	•

Typ	Art	Heizspannung V	Heizstrom A	Anoden-Spannung V	Anoden-Strom mA	Schirmgitter-Spannung V	Schirmgitter-Strom mA	Gitter-Spannung V	Steilheit mA/V	Verstärkungsfaktor ca.	Innenwiderstand kΩ	Zulässige Anodenbelastg. W	Nutzleistung W	Bemerkungen
YT-1	Endtriode	3,6	0,65	150	15	—	—	—	0,65	4	6,2	3	0,25	ähnl. RE 034
NT-2	Triode	3,6	0,066	80	1,6	—	—	—	0,42	11	—	0,3	—	ähnl. RE 034
K2-T	Einweggleichrichter	3,3	0,55	250 ¹⁾	20 ²⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	¹⁾ = Anodenwechselsp. ²⁾ = max. entnehmbarer Gleichstrom
MT-2	Triode	3,6	0,08	80	7	—	—	—	0,38	10	26	—	—	ähnl. RE 034
YO-3	"	3	0,3	150	12	—	—	—	1,4	8	8,5	—	—	ähnl. RE 114
P-5	"	3,6	0,7	80	—	—	—	—	0,3	8	28	—	—	—
YT-15	Endtriode	4,8	0,8	250	12	—	—	—	2,5	10	4	—	—	ähnl. RE 134
PT-19	Triode	2,3	0,25	150	0,4	—	—	—	0,3	25	8,5	—	—	ähnl. RE 034
24	Endpenthode	2	0,1	130	6	100	—	—	—	—	—	—	—	ähnl. KL 1
YK-30	Endtriode	5,6	1	300	25	—	—	—	1,8	10	5,6	8	0,3	ähnl. RES 094
CT-80	Schirmgitterröhre	3,6	0,18	200	4,4	80	—	—	1	—	400	—	—	ähnl. RE 604
YO-104	Endtriode	4	0,7	250	40	—	—	—	3,5	3,3	1,0	—	—	ähnl. RE 604
IB-108	Triode	1,2	0,09	60	≥ 6 ³⁾	—	—	—	0,42	7	18	—	—	³⁾ Emissionsstrom
BO-116	Vollweggleichrichter	4	1,5	2×500 ¹⁾	120 ²⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	¹⁾ und ²⁾ s. oben (bei K 2-T) ähnl. RGN 2004
BO-125	Einweggleichrichter	3,6	0,9	250 ¹⁾	50 ²⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	¹⁾ und ²⁾ s. vor
YO-186	Endtriode	4	1	240	62	—	—	—	3,1	3,8	1,2	15	1,5	ähnl. AD 1
BO-188	Vollweggleichrichter	4	2	240	47	—	—	—	—	—	—	—	—	¹⁾ und ²⁾ s. oben ähnl. RGN 4004
BO-202	"	—	—	320	47	—	—	—	—	—	—	—	—	— RGN 1064
YB-240	Triode	2	0,1	400	37	—	—	—	—	—	—	—	—	ähnl. amerikan. 1 H 4 G
CO-241	Regelpenthode	—	—	120	2	—	—	0	1	25	25	—	—	≈ amerikan. 1 D 5 6 T
CB-242	Pentagridconverter	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	≈ " 1 D 7 G oder 1 C 7 G
CO-243	Doppeltriode	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	≈ " 1 J 6 G
CB-245	Diode-Endpenthode	2	0,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	nur unvollständige Angaben erhältlich
CO-257	Penthode	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	≈ amerikan. 1 E 5 G
CB-258	Endpenthode	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	≈ " 1 G 5 G
B-360	Einweggleichrichter	4	1	500 ¹⁾	100 ²⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	¹⁾ u. ²⁾ s. oben; ähnl. RGN 1304

1. Empfängerröhren.

2. Modulatorröhren.

Y-5	Triode	11	3,5	1 200	350 ⁴⁾	—	—	—	1,4	7,7	7,5	80	—	¹⁾ Emission
Y-9; Y-1	"	5,2	1,3	750	90	—	—	—	0,6...1	35...55	40...80	10	—	= Y-65
Y-9	"	5,2	1,2	750	50	—	—	—	0,82	45	55	10	—	—
M-39	"	11	3,5	1 200	280	—	—	—	1,45	7,5	9	100	—	= M 50, 1 T-5
M-41	"	11	3,4	1 200	200	—	—	—	1,45	10	7	50	—	= M-150, M-250
M-53	"	11	6,3	3 000	375	—	—	—	1,45	11	7,8	150	—	= M-100
M-57	"	16	10,2	10 000	1200	—	—	—	2,9	52	18	400	—	= M-800, M ₂ 300
M-60	"	17	8,4	10 000	800	—	—	—	2,2	16	7...8	800	—	= M 80, M T-10, M T-10
M-84	"	11	3,5	1 200	260	—	—	—	1,45	10,5	7,75	80	—	—
M-89	"	17	8	1 500	2300	—	—	—	6	10	1,6	400	—	= M-400

Russische Röhrendaten 2. Folge

Im Heft 4/5 1942 des Radio-Mentor versprochen wir anlässlich der ersten Veröffentlichung russischer Röhrendaten in Deutschland unseren Lesern die Daten weiterer Röhren. Heute können wir dieses Versprechen einlösen, nachdem verschiedene Leser die Liebenswürdigkeit hatten, uns Unterlagen einzusenden. Ausserdem erhielten wir eine Sendung Originalröhren von einem Leser, die wir durchgemessen haben. Bei dieser Gelegenheit ist zu bemerken, dass in der ersten Tabelle irrtümlicherweise $6\Gamma 7 = 6Q 7$ gesetzt wurde. Es muss jedoch heissen: $6\Gamma 7 = 6G 7$ (= EBF 11). Für Q wird das Buchstabenpaar KB im Russischen verwendet. Sollten wir die Daten weiterer Röhren erfahren, werden wir sie unseren Lesern nicht vorenthalten.

Rolf Wigand

Typ	Art	Heizspannung V	Heizstrom A	Anoden-Spannung V	Anoden-Strom mA	Schirmgitter-Spannung V	Schirmgitter-Strom mA	Gitter-Spannung V	Steilheit mA/V	Verstärkungsfaktor ca.	Innenwiderstand kΩ	Zuverlässige Anodenbelastg. W	Nutzleistung W	Bemerkungen
УБ-180	Triode	4	0,2	750	250*	—	—	—	6,5...7	65	—	20	—	*) Emission = ГНБ-4
ГУ-4	"	7	1,8	700	100	—	—	—	1,4	12,5	—	35	—	= ГН-36
ГК-20	"	5,6	0,85	750	200	—	—	—	1,75	53	—	20	—	= ГТ-10
ГЛ-50	"	11	4,1	1500	250	—	—	—	1,85	55	—	80	—	= Б _с -250, Г-47
ГЛ-100	"	11	3,8	3000	220	—	—	—	1,45	70	—	150	—	= Б _с -250, Г-49
ГЛ-200	"	11	6,3	3000	420	—	—	—	2,35	85	—	150	—	= Б _т -500, Г-54
ГЛ-400	"	17	8,5	3000	850	—	—	—	3,5	95	—	500	—	= Г-100, Г-56
ГЛ-1000	"	16	10,2	1000	1200	—	—	—	3	300	—	300	—	= Г-145
ГУ-150	"	1	10,8	2000..2500	700	—	—	—	2,2	15...20	—	250	—	
КК-158	Tetrode oder Penthode	5,6	0,85	750	200	150	—	—	1,75	400	—	25	—	
КК-164	"	4	1,6	750	250	150	—	—	1,6...1,7	350...400	—	25	—	
КК-137	"	11	1,8	1500	350	250	—	—	2,3	300	130	80	—	ГКЗ-1000
С-103	"	17	18	4000	1900	500	—	—	2,7	400	150	750	—	ГКЗ-150
С-106	"	11	6,3	3000	420	500	—	—	1,5	300	200	100	—	ГКЗ-300
С-109	"	17	10,3	3000	750	500	—	—	4	400	100	400	—	
С-166	"	17	18	3000..4000	2000	500	—	—	3,5	400	—	750	—	
ГКЗ-100	"	11	1,89	1500	580	250	—	—	2	325	—	80	—	

3. Senderöhren.

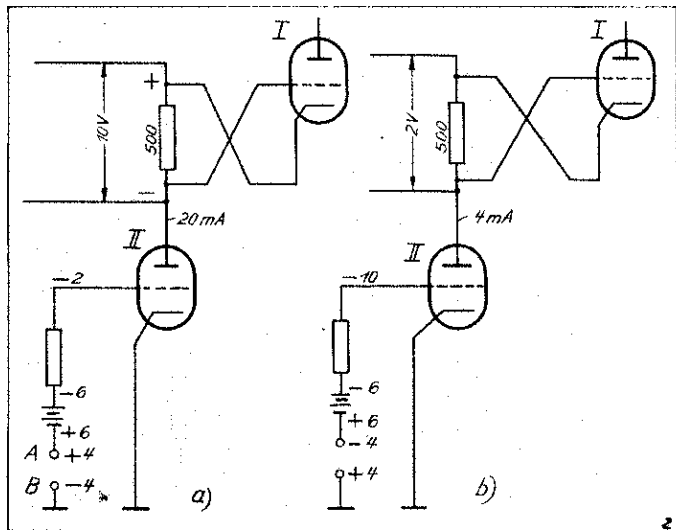
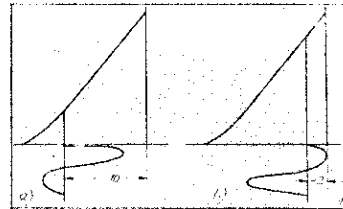
Fourier-Analyse mit Hilfe des Kathodenstrahl-Oszillographen

Nach einem neuen von L. W. Chubb entwickelten Verfahren kann man die Fourier-Analyse einer nichtsinusförmigen Schwingung mit Hilfe des Kathodenstrahl-Oszillographen vornehmen. Hierzu wird an die horizontalen Platten eine Sinusschwingung gelegt, deren Frequenz in einem ganzzahligen Verhältnis zur Grundschwingung der zu untersuchenden komplexen Schwingung steht, und diese selbst an die vertikalen Platten. Auf dem Schirm entsteht dann eine Lissajousche Figur, die fotografiert wird. Sodann wird das Bild der Figur mit einem Polarplanimeter ausgemessen. Die Fläche steht dann in einer direkten Beziehung zu den Koeffizienten der Glieder der Fourierschen Reihe. Die Methode ist schnell und bequem und erfordert nur die übliche Laboratoriumsausstattung.

Eine Dunkel-Landevorrichtung

Nach einem neuen Vorschlag von S. Brod soll auf dem Boden des Flugplatzes die Landungsbahn durch eine lange fadenförmige Beleuchtung gekennzeichnet sein. Unter dem Flugzeug befinden sich in einigen Metern Entfernung nebeneinander zwei photographische Kameras, auf deren Mattscheiben sich die Beleuchtung als je ein Strich bemerkbar machen würde. Wegen der Parallaxe der beiden Kameras liegen die beiden Striche aber an verschiedenen Stellen der Mattscheiben, und zwar ist ihre Lage um so verschiedener, je mehr sich das Flugzeug dem Boden nähert. Tastet man nun die beiden Mattscheiben mit je einer Nipkow-Scheibe ab, lässt man das Licht dann auf je eine Photozelle fallen und gibt die Impulse nach Verstärkung auf eine gemeinsame Glimmlampe, vor der wieder eine Nipkow-Scheibe synchron rotiert, so entsteht eine Art Fernsehbild, das beide Linien gleichzeitig nebeneinander zeigt. Ihr Entfernung ist dann ein Massstab für die Höhe des Flugzeugs über dem Erdboden, so dass man dies Bild direkt in Höhenangaben eichen kann. Auch lässt sich daran die richtige Landerichtung und eine seitliche Parallelverschiebung erkennen, da bei schräger Flugrichtung die Linien schräg liegen und bei Parallelverschiebung des Flugzeugs sich gemeinsam seitlich verschieben. Man hat also das Flugzeug so zu steuern, dass die eine der beiden Linien ständig mit einer Nulllinie zusammenfällt, und kann dann an der Lage der zweiten die Höhe direkt ablesen. Natürlich lässt sich das Licht der Beleuchtungsanlage auch so filtern, dass es für das menschliche Auge in direkter Sicht unsichtbar wird, die Photozelle aber noch eine Abbildung erzeugt.

Phasenumkehrer für Mikrofonanschluss

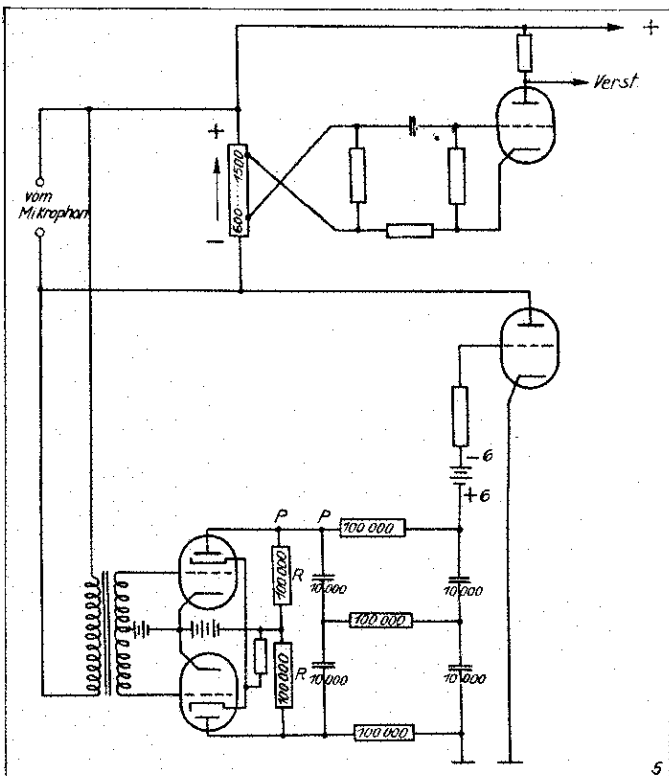
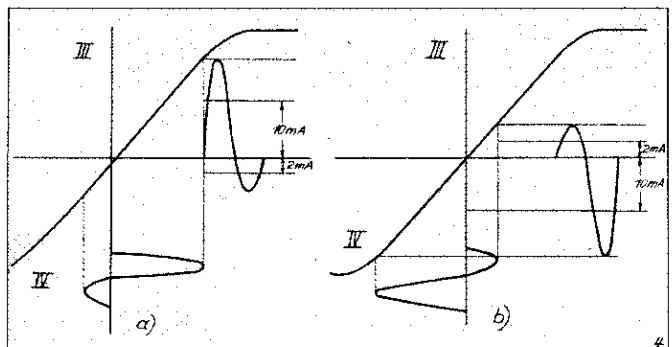
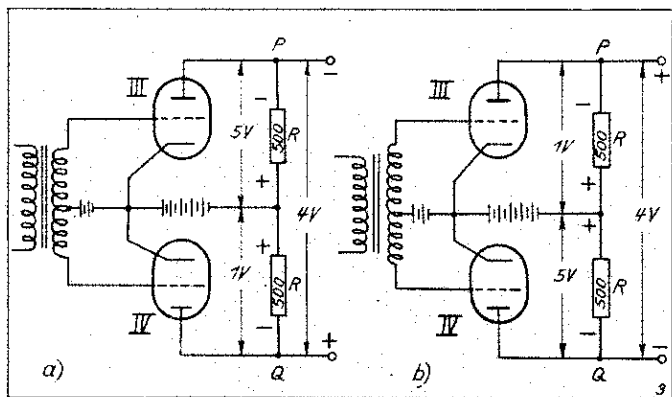


Wie im Radio-Mentor 1940 Heft 3 Seite 90 auseinandergesetzt wurde, sind die von den Mikrofonen an den Sendverstärker gelieferten Ströme und Spannungen meist unsymmetrisch. Legt man nun bei der ersten Röhre des Sendverstärkers den Arbeitspunkt in die Mitte der Kennlinie, so kann die Aussteuerung natürlich nur so weit getrieben werden, dass die grösseren Spitzen die Röhre nicht übersteuern. Die andere Seite des Aussteuerbereichs wird damit nicht voll ausgenutzt. Um die Röhre voll auszunutzen, muss man, wenn die positiven Spitzen grösser sind, nach Abb. 1a, eine grössere negative Vorspannung geben, und wenn die negativen grösser sind, nach Abb. 1b, eine kleinere. Dies soll durch die nachstehend beschriebene Vorrichtung automatisch erfolgen.

Es sei z. B. angenommen, dass im ersten Fall die Röhre I eine Vorspannung von 10 Volt haben muss, im zweiten eine solche von 2 Volt, so kann dies nach Abb. 2 so geschehen, dass

als Gitterspannung der Spannungsabfall an einem Widerstand von z. B. 500 Ohm benutzt wird, durch den der Anodenstrom einer Röhre II fliesst. Dieser muss dann im ersten Fall nach Abb. 2a, $10 : 500 = 0,02$ Amp., im zweiten, nach Abb. 2b, $2 : 500 = 0,004$ Amp., und hierzu muss die Gittervorspannung der Röhre II im ersten Fall z. B. -2 Volt und im zweiten -10 Volt betragen. Dies lässt sich wieder erreichen, wenn man in ihren Gitterkreis eine feste Vorspannung von 6 Volt legt und im ersten Fall dem positiven Pol der 6-Volt-Quelle eine Spannung von -4 Volt und im zweiten von +4 Volt gegen die Kathode gibt. Dies erzielt man wieder nach Abb. 3 durch eine aus den Röhren III und IV bestehende Gegentaktschaltung. In Abb. 4 sind die Kennlinien der beiden Röhren dargestellt. Ist die Amplitude grösser, wenn sich die Gittervorspannung der Röhre III ermässigt, und kleiner, wenn sich die der Röhre IV ermässigt, so ist der mittlere Anodenstrom der Röhre III grösser als der der Röhre IV. Er betrage bei der ersten z. B. 10 mA und bei der zweiten 2 mA. An den Anodenwiderständen R von je 500 Ohm der beiden Röhren entsteht dann ein Spannungsabfall, der bei Röhre III 5 Volt und bei Röhre IV 1 Volt beträgt. Die negativen Pole liegen dabei aussen, die positiven innen, die beiden Spannungen sind also gegeneinander geschaltet. Infolgedessen wird der Punkt P im ersten Falle um 4 Volt negativer als der Punkt Q. Im zweiten Falle ist es umgekehrt, denn dann beträgt der mittlere Anodenstrom der Röhre III nur 2 mA und der der Röhre IV 10 mA. Also erfolgt an dem unteren Widerstand R der grössere Spannungsabfall von 5 Volt und an dem oberen der kleinere von 1 Volt. Damit ist jetzt der Punkt P um 4 Volt positiver als der Punkt Q. Verbindet man nun die Punkte P und Q mit den Klemmen A und B der Abb. 2, so hat man den gewünschten Erfolg.

Abb. 5 zeigt die gesamte Schaltung. Die angegebenen Werte der Widerstände sind natürlich nur beispielsweise und müssen je nach den verwendeten Röhren verändert werden. Die Röhren III und IV müssen eine so kleine Anodenspannung wie möglich erhalten, damit der Strom bei vergrösserter negativer Gitterspannung möglichst schnell blockiert wird. Ihr Schirmgitter wird nicht über einen Kondensator an Chassis gelegt. Der Arbeitspunkt auf der Kennlinie soll sich möglichst nahe dem Fusspunkt der Kennlinie befinden.



Universal-Oszillographen

VON ROLF WIGAND



Fortsetzung aus Heft 7/XI

Wir hatten schon darauf hingewiesen: Eine Kathodenstrahlröhre kann bis zu sehr hohen Frequenzen als Anzeige- oder Registrierinstrument des zeitlichen Verlaufes von Spannungs- bzw. Stromwerten oder von, in solche Werte umgewandelten, sonstigen Vorgängen verwendet werden.

Wohlgemerkt: Die Kathodenstrahlröhre! Schon durch geringfügige Schaltungsmassnahmen, wie etwa die Trennung einer Wechsellspannung von einer Gleichspannungskomponente mittels eines vor die Ablenkplatten geschalteten Kondensators mit Ableitwiderstand, kann jedoch die oben gerühmte Eigenschaft der Kathodenstrahlröhre selbst mehr oder weniger stark verkümmert werden. Ein weiteres Beispiel für eine Verfälschung, das des Spannungsteilers, hatten wir bereits früher kennengelernt. Erst recht kann durch die Anwendung von Verstärkern, die man gegebenenfalls braucht, um die zu untersuchende Spannung auf einen für die ausreichende Strahlauslenkung erforderlichen Wert zu bringen, eine mehr oder weniger erhebliche Abweichung des durch die Kathodenstrahlröhre wiedergegebenen Schwingungsbildes von der Wahrheit verursacht werden.

Hierfür kommen zwei Gründe in Betracht. Solange es sich nur um rein sinusförmige Schwingungen handelt, besteht keine Verfälschungsgefahr, wenn man von der verschieden grossen Verstärkung für verschiedene Frequenzen absieht, es kann also lediglich eine Abweichung der Amplitude auftreten, die man aber durch eine Eichung berücksichtigen kann. Das wird bei den üblicherweise mit Kathodenstrahlröhren zusammengebauten Messverstärkern durch die Angabe: „Frequenzgang linear zwischen a und b Hz mit max. c DB Abweichung an den Grenzen“ auch praktisch durchgeführt. Wird zudem auch noch der gesamte Frequenzgang wiedergegeben, der ausser Abschwächungen, bei Entzerrungsmassnahmen, beispielsweise an der der oberen Frequenzgrenze, auch noch „Ueberhöhungen“ zeigt, so glaubt man, genug für den Benutzer des Gerätes getan zu haben. In der Tat kann man nun auch ganz genau feststellen, um wieviel Prozent schwächer oder stärker beispielsweise eine Frequenz gegenüber einer anderen verstärkt wird.

Aber in der Praxis hat man es für gewöhnlich ja nicht mit rein sinusförmigen

zeitlichen Verläufen irgendeiner Erscheinung zu tun, vielmehr kann man die zeitliche Abhängigkeit einer Grösse sich meist einer mehr oder weniger grossen Zahl von Sinusschwingungen verschiedener Frequenz zusammengesetzt denken, die zudem in ganz bestimmter Phasenbeziehung zueinander stehen. Man übersieht leicht, dass bereits eine nicht gleichmässige Verteilung der Verstärkung über den zu erfassenden Frequenzbereich eine mehr oder weniger starke Fälschung des Messergebnisses bedingt, von der Wirkung von Phasenverschiebungen ganz abgesehen.

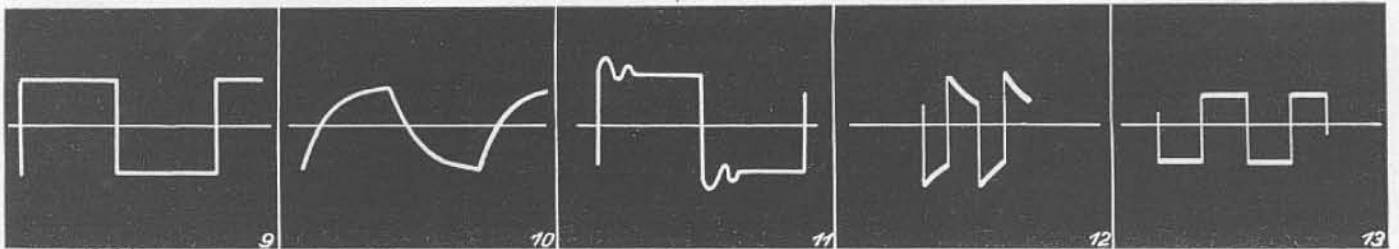
Es sei einmal angenommen, man beachtete die Ausgangsspannung eines Verstärkers bei verschiedenen Frequenzen zu überprüfen und festzustellen, ob und wie sie von der Sinusform abweichen. Die Endröhre des Verstärkers möge eine Pentode enthalten, so dass also bei Uebersteuerungen infolge der S-förmigen Arbeits-Kennlinie vorwiegend eine Abflachung der „Kuppen“ der sinusförmigen Messspannung auftritt, die gleichbedeutend ist mit dem Auftreten der dritten Harmonischen. Solange die Grundschwingung und ihre dritte Harmonische vom Messverstärker des Oszillographen gleichgut verstärkt werden, wird man die wahre Kurvenform auf dem Leuchtschirm der Kathodenstrahlröhre bekommen. Fällt jedoch die dritte Harmonische bereits ausserhalb des Uebertragungsbereiches des Messverstärkers und wird auf unwesentliche Beträge abgeschwächt, so wird man trotz mehr oder weniger starker Verzerrungen in dem zu untersuchenden Verstärker eben doch auf dem Leuchtschirm eine praktisch reine Sinusschwingung bekommen, die eine einwandfreie Funktion des Prüflings vortäuscht.

Wird, umgekehrt, zur Erweiterung des Frequenzganges im Messverstärker ein Entzerrungsnetzwerk verwendet, das nicht ganz einwandfrei dimensioniert ist, so dass eine mehr oder weniger starke Ueberhöhung des Frequenzganges bei hohen Frequenzen auftritt und fällt die dritte Harmonische gerade in diesen Bereich, so bekommt man nach dem Leuchtschirmbild den Eindruck einer unzulässig grossen Verzerrung bereits dann, wenn sie in Wirklichkeit vielleicht noch garnicht so schlimm ist. Aber die dritte Harmonische wird ja dann im Messverstärker gegenüber der Grundschwingung betont. Die Umrechnung nach dem Fre-

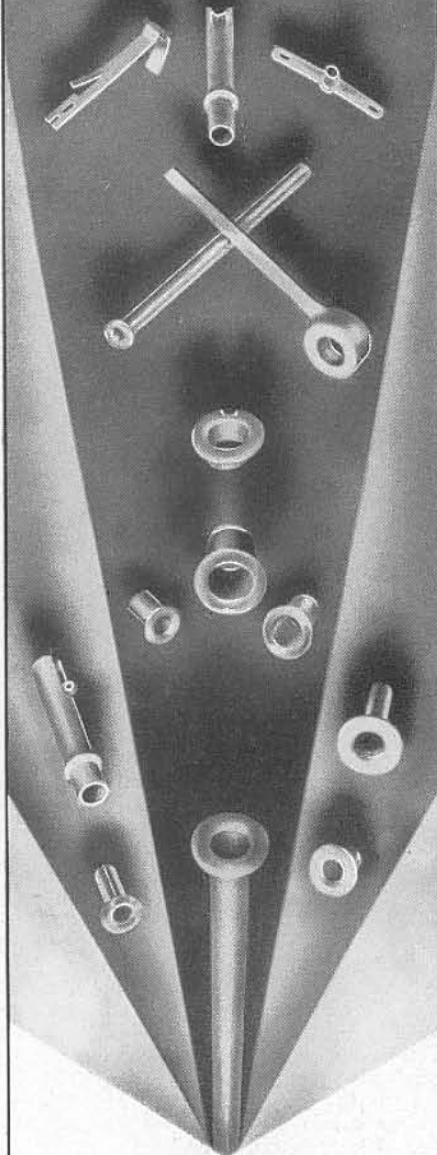
quenzgang in die wirklichen Verhältnisse ist recht zeitraubend, weil man ja dann eine genaue Analyse anstellen muss.

Schon aus diesem einfachen Beispiel ist ersichtlich, dass nur ein innerhalb des Benutzungsbereiches konstante Verstärkung lieferndes Gerät den Erfordernissen der Praxis genügen kann. Man übersieht leicht, dass ja dann, wenn eine zu untersuchende Schwingung eine grössere Anzahl von Oberschwingungen enthält, die Verfälschung u. U. noch weitaus stärker wird. Nun kann man zwar argumentieren, dass ja vorausgesetzt werden darf, dass jeder Benutzer eines Kathodenstrahl-oszillographen billigerweise all das wissen müsste, wovon soeben die Rede war. Erfahrungsgemäss aber wird von vielen Praktikern dieser Umstand übersehen und der „Frequenzbereich von a bis b Hz“ als Anhalt genommen.

Ausserdem aber haben wir bisher die Rechnung ohne die Phasenverschiebung gemacht! Solange die Phasenverschiebung proportional der Frequenz verläuft, d. h. also für alle Frequenzen sich durch den Verstärker eine konstante Laufzeit ergibt, ist alles in schönster Ordnung. Sobald aber Abweichungen von dieser Phasenlinearität auftreten, können sich die überraschendsten Ergebnisse zeigen. Man wird zugeben, dass die Schwingungen in Abb. 9 und 10 nur insofern eine Aehnlichkeit aufweisen, als sie beide periodischen Charakter haben. Und doch ist am Eingang des Verstärkers die Schwingungsform wie in Abb. 9. Auf dem Leuchtschirm erscheint dagegen die Schwingung nach Abb. 10, und zwar einfach deshalb, weil bei hohen Frequenzen nicht nur ein Verstärkungsabfall vorhanden ist, sondern auch die Laufzeit grösser wird! Bei Ueberbetonung der hohen Frequenzen und bei zu geringer Dämpfung (gekennzeichnet durch sehr plötzlichen Verstärkungsabfall oberhalb einer bestimmten Grenzfrequenz! — wird sich vielleicht eine Kurvenform nach Abb. 11 ergeben. Ist umgekehrt bei tiefen Frequenzen ein Verstärkungsverlust vorhanden, die Grundschwingung der zu untersuchenden Schwingung niedrig und zudem die Laufzeit bei tiefen Frequenzen unterhalb derjenigen des Bereiches höherer Frequenzen, so bekommt man z. B. ein Leuchtbild nach Abb. 12. Auch dieses Bild hat wenig Aehnlichkeit mit dem ursprünglichen Bild nach Abb. 9.



HOHLNIETE ROHRNIETE



GEGRÜNDET 1850

Preisgünstige Fabrikation sämtlicher
Rohr- und Hohlните sowie Massenstanz-
artikel für Radio- und Elektrotechnik
Spezialität: Oesen, Lötösen,
Rohrните, Nietbuchsen, Kontaktkappen
und -federn, Hohlните, Halbhohlните
Senderanfertigungen

JOH. OSTERRATH

KOMM.-GES.

SASSMANNSHAUSEN 10 WESTF.

Uebersehen viele Praktiker bereits den u. U. ausschlaggebenden Einfluss der verschieden hohen Verstärkung verschieden frequenter Anteile einer zu untersuchenden Schwingung, so ist der Kreis derjenigen, die auf die Laufzeitkonstanz achten, bzw. sich ihrer Bedeutung bewusst sind, bestimmt kleiner. Dazu kommt noch, dass man in den Beschreibungen der Herstellerfirmen nur verhältnismässig selten eine Angabe darüber findet, innerhalb welcher Frequenzgrenzen konstante Laufzeit zu erwarten ist! Nun ist seit geraumer Zeit in fortschrittlichen Fertigungswerkstätten ein sehr einfaches Prüfverfahren für Messeverstärker in Gebrauch: Man legt an den Eingang des Verstärkers eine Rechteckspannung (Abb. 9) und beobachtet das Leuchtschirmbild. Die richtige Einregelung bestimmter Entzerrungsglieder usw. im Laufe der Fertigung kann dann einfach so erfolgen, dass die Rechteckform gewahrt bleibt. Durch eine geringe Korrektur an dem Verstärker, der das Bild nach Abb. 12 lieferte, wird man z. B. wieder (Abb. 13) eine getreue Wiedergabe bekommen können.

Eine Angabe darüber, innerhalb welcher Frequenzgrenzen ein Kathodenstrahloszillograph, bzw. der eingebaute Messverstärker (einschliesslich Eingangsabschwächer!) eine Rechteckschwingung nicht deformiert, zusammen mit einem kurzen Hinweis darauf, dass sich eine solche Rechteckschwingung aus einer grossen Zahl einzelner Sinusschwingungen zusammengesetzt denken lässt, wird auf jeden Fall Klarheit über die Verwendbarkeit bei nicht sinusförmig verlaufenden Schwingungsvorgängen schaffen.

Nach Fourier lässt sich eine Rechteckschwingung mit der Amplitude A und der Periode $T = \frac{2\pi}{\omega}$, die (Abb. 9) symmetrisch zur Nulllinie verläuft, bekanntlich durch eine Reihe darstellen:

$$f(t) = \frac{4}{\pi} A \left(\sin \omega t + \frac{1}{3} \sin 3\omega t + \frac{1}{5} \sin 5\omega t + \dots \right)$$

Hier ist von den Herstellerfirmen im Kreise ihrer Abnehmer noch ein gut Teil Erziehungsarbeit zu leisten, weil sich von der Tonfrequenztechnik her eine Anschauung festgesetzt hat, die nur sehr schwer auszurotten ist. Eine Tonfrequenz-Uebertragungsanlage wird auch dann noch als „linear“ (für das menschliche Ohr nämlich!) angesehen, wenn ihr Frequenzgang nicht mehr als etwa 3 db bzw. 0,35 Neper bzw. $\sqrt{2}$ von der Uebertragung bei mittleren Frequenzen abweicht. Die Phasenverschiebung kann in diesem Falle aber bereits 45° erreichen, ein Wert, der als bei weitem zu gross für Messverstärker leicht daraus erkannt wird, dass sich das Oszillogramm nach Abb. 12 aus einer Rechteckschwingung von 30 Hz bereits dadurch ergab, dass der Verstärkungsabfall für 30 Hz etwa 2% betrug, wobei die Phasenverschiebung in der Grössenordnung von 10° lag! Dieses Ergebnis überrascht den Nichteingeweihten, weil ja die Amplitudenverfälschung um 2% allein praktisch nur wenig ausmachen würde!

Die Herstellung von Rechteckschwingungen zu Prüfzwecken erfordert einen gewissen apparativen Aufwand, der sich aber in Grenzen hält. Das grundsätzliche Verfahren ist folgendes: Man entnimmt einem Generator für Sinusschwingungen, also beispielsweise einem Schwebungssummeer mit nachfolgendem Verstärker, eine Schwingung hinreichend grosser

Amplitude und führt sie einem Amplitudenbegrenzer zu, der ihre „Kuppen“ abkappt. Dabei wird eine umso stärkere Annäherung an die Rechteckform erzielt, je geringer die Ansprechspannung des Amplitudenbegrenzers, oberhalb derer keine Spannungszunahme mehr möglich ist, im Vergleich zur Amplitude der zugeführten Spannung gewählt wird. Eine nachfolgende Verstärkerstufe bringt die jetzt bereits rechteckähnliche Spannung auf eine entsprechend höhere Amplitude, eine abermalige Abkappung und nachfolgende Verstärkung liefert dann schon die Rechteckschwingung. Durch die richtige Wahl des Arbeitspunktes der Verstärkerstufen lässt sich die Kennlinienkrümmung zu einer Verteilerung der Flanken des werdenden Rechteckimpulses ausnutzen.

Als „Abkapper“ kommen gegeneinander geschaltete Dioden in Betracht, die eine passende Gegenspannung erhalten, unterhalb derer sie gesperrt sind. Der Dosierung der Ausgangsspannung des Generators für Rechteckschwingungen ist besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, damit nicht bereits hier eine Verfälschung der Kurvenform auftritt. Man verwendet entweder Spannungsteiler mit entsprechender Kompensation der Kapazitäten (vgl. Abb. 8) oder kathodengekoppelte Verstärker, an deren Kathodenwiderstand die Messspannung abgegriffen wird. Das ist bis zu verhältnismässig hohen Frequenzen ohne kapazitive Kompensation zulässig, weil der Ausgang bei passender Dimensionierung sehr niederohmig gehalten werden kann — (vgl. a. „Radio-Mentor“ 1942 H. 4/5, S. 212).

Ein Spannungsteiler mit korrekt kapazitiver Kompensation, wie er auch am Eingang hochwertiger, für einen grossen Frequenzbereich bestimmter Messverstärker wünschenswert wäre, hat zwei Nachteile. Erstens ist er nicht stufenlos regelbar, zweitens erfordert er bei einigermassen feiner Unterteilung einen ziemlich hohen Aufwand, nicht allein an Einzelteilen, sondern auch an Justierarbeiten beim Abgleich des fertigen Verstärkers, weil ja jede einzelne Stufe eingeregelt werden muss. Aus diesem Grunde entschliesst man sich zu seiner Anwendung eigentlich nur in Spezialgeräten. In vielen handelsüblichen Oszillographen wird am Eingang eines u. U. hochwertigen Messverstärkers, mit grossem Frequenzbereich, ein einfaches Schichtpotentiometer ohne jegliche Kompensationsmöglichkeit verwendet und dadurch die Vorzüge des Verstärkers sehr weitgehend wieder aufgehoben! Zwar kann man meistens auch abschalten und unmittelbar an den Verstärkereingang gehen, dann entfällt aber wieder die Regelmöglichkeit und man muss zusätzlich eine entsprechend hochwertige Regeleinrichtung beschaffen und aussen anschalten. Für gewöhnlich muss sie selbst gebaut und abgeglichen werden, weil keine der Oszillographen herstellenden Firmen, soviel uns bekannt ist, für ihre Geräte solche kompensierten Regler liefert. Ausserdem aber ist das wieder ein Stück mehr in der „Gerätesammlung“ rund um die Kathodenstrahlröhre!

Von zwei recht naheliegenden Möglichkeiten, eine kontinuierliche Verstärkungsregelung mit weit weniger Aufwand zu erzielen, wird merkwürdigerweise recht wenig Gebrauch gemacht. Die eine wurde oben schon angedeutet: Der kathodengekoppelte „Verstärker“. Zwar bedingt

Communication- Empfänger

Anforderungen und Entwurf

Fortsetzung aus Heft 7/XI

ROLF WIGAND

Es gilt nunmehr, nach Festlegung des Begriffes der Empfindlichkeit, ein Bild darüber zu gewinnen, welchen Einflüssen diese von seiten der Antennenanpassung unterliegt. Den Betrachtungen möge die (gegen)induktive Antennenkopplung zugrunde gelegt werden, weil sie, insbesondere für Antennen mit Speiseleitungen, wohl am gebräuchlichsten ist. Dabei sei nochmals ausdrücklich betont, dass man mit anderen Kopplungsarten natürlich zu grundsätzlich gleichen Ergebnissen gelangt, die lediglich, der veränderten Schaltung entsprechend, andere Konstanten aufweisen.

Bei der (gegen)induktiven Antennenkopplung wird der Antennenkreiswiderstand R_{ant} , der, wie bereits früher erwähnt, häufig komplexer Natur ist, mit dem Wert $R'_{ant} = R_{ant} \cdot \dot{u}^2$ parallel zum endgültigen Schwingkreiswiderstand R' des Vorkreises in Erscheinung treten (\dot{u} = Uebersetzungsverhältnis). Es ist zu berücksichtigen, dass in den Wert R' ausser den Verlusten des Schwingkreises selbst auch noch zwei weitere Grössen eingehen. Das sind die zueinander und zu dem Resonanzwiderstand R des Schwingkreises parallel liegend zu denkenden Eingangswiderstände R_e und R'_e der ersten Röhre. Dabei ist R_e der durch Elektronenlaufzeiten und R'_e der durch Zuleitungsinduktivitäten (Kathodeninduktivität!) bedingte „Eingangswiderstand“ der Röhre. Bekanntlich ist im Kurzwellenbereich und erst recht im Gebiete der Ultrakurzwellen dieser Eingangswiderstand nicht mehr vernachlässigbar, wie etwa bei längeren Wellen, wie auch aus den Wer-

ten der nachfolgenden Zusammenstellung (Tabelle 1) zu erkennen ist, die Angaben verschiedener Röhrenhersteller entstammen.

Tabelle 1

Röhrentyp	Eingangswiderstand			
	$R_e'' = \frac{1}{R_e + R'_e}$			
	in $k\Omega$ für			
	3,5 MHz	7 MHz	14 MHz	28 MHz
AH 1	336	84	21	5,7
SF 1a	> 500	> 500	272	68
EK 2	> 500	> 500	145	47
EF 5	> 500	> 500	175	55
EF 6	> 500	> 500	145	47
EF 9	> 500	460	112	30
EF 11	> 500	340	80	22
EF 14	> 500	250	62	15,5
EF 50	> 500	400	100	25
4672	> 500	> 500	> 500	220

Hier ist also der aus den Laufzeit und Induktivitätseinflüssen zusammen sich ergebende Eingangswiderstand der Röhre angegeben, wie er sich bei Messungen normalerweise ergibt, da eine Trennung von R_e und R'_e praktisch nur sehr kompliziert durchführbar ist.

Das Rauschen der Röhre wird durch einen vor ihrem Gitter liegend gedachten Widerstand, den „äquivalenten Rauschwiderstand“ gekennzeichnet. Ausserdem rauscht der Kreis mit seinem resultierenden Resonanzwiderstand R' und die An-

Wege zum Universal-Oszillographen

Fortsetzung von Seite 376

seine Anwendung den zusätzlichen Aufwand einer Röhre, doch kann man auch Trioden verwenden, so dass die Kosten gegenüber dem Preis für hochwertige Regler nicht sehr ins Gewicht fallen. Der geringe, durch die kathodengekoppelte Stufe bedingte Verstärkungsverlust (Grössenordnung 20 %) ist wohl meist tragbar. Die Vorteile einer solchen Vorstufe liegen auf der Hand: Hoher Eingangswiderstand und frequenzunabhängige, kontinuierliche Regelung.

Die zweite Möglichkeit zur kontinuierlichen Verstärkungsregelung ist die Regelröhre in der Eingangsstufe des Verstärkers. Auch hier kann man den Eingangswiderstand hoch halten und durch Regelung der Gittervorspannung eine frequenzunabhängige kontinuierliche Regelung erzielen, solange die geringen Änderungen der Eingangskapazität beim Regeln nichts ausmachen.

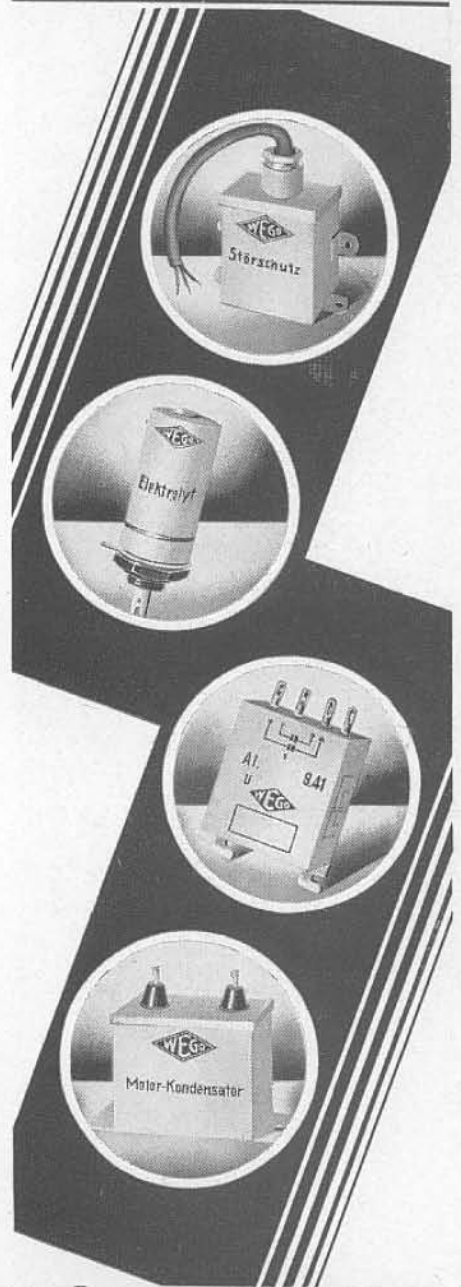
Schliesslich könnte man aber auch noch auf einen anderen Gedanken kommen. Da bei einem kapazitiv kompensierten Spannungsteiler sich die Teilkapazitäten umgekehrt wie die Teilwiderstände verhalten müssen, wäre die Anwendung eines normalen Drehspannungsteilers (Potentiometers) möglich, sofern man mit ihm auf den gleichen Bedienungsbegriff einen Differentialkondensator kuppeln würde, dessen Kapazitätsverlauf dem Widerstandsverlauf des Potentiometers entgegengesetzt verläuft. Eine einmalige Einstellung der Eingangskapazität des Verstärkers zur Korrektur von Abweichungen in der Röhren- bzw. Verdrahtungskapazität würde dann ausreichend sein.

Es wäre also zu begrüssen, wenn ein neuer Bauteil herausgebracht würde, der aus einem logarithmischen Potentiometer und einem gegenläufig logarithmischen Differentialkondensator mit angebautem Abgleichtrimmer bestehen sollte. Auch für Röhrenvoltmeter wäre ein solcher Regler u. U. recht gut brauchbar.

Fortsetzung siehe Heft 9/XI



KONDENSATOREN

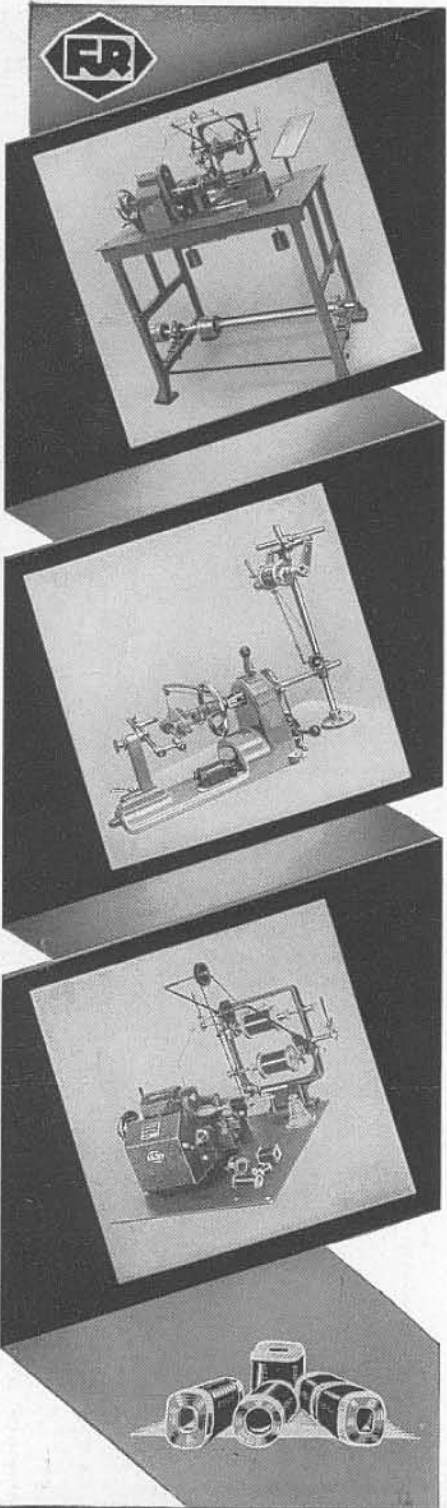


KONDENSATOREN



WEGO-WERKE

RINKLIN & WINTERHALTER
FREIBURG/BREISGAU



Maschinen für die Radio- und Elektro- Industrie

Spulenzwickelautomaten jeder Art für Transformatoren mit und ohne Papiereinschluss, Widerslände, kreuzgewickelte Spulen, Ringwickelmaschinen, Bandagiermaschinen, Ankerwickelmaschinen, auch automatische, Kondensatorwickelmaschinen, Heizstreifenwickelmaschinen

FROITZHEIM & RUDERT
Maschinenfabrik
Gegründet 1890
BERLIN-WEISSENSEE, LANGHANSSTR. 126-131

tenne mit R_{ant} bzw. R'_{ant} . Man gelangt also zunächst zu einem Ersatzschaltbild, wie es Abb. 1 zeigt (\mathcal{E} = Antennen-EMK). Entsprechend den obigen Ausführungen vereinfacht es sich zu dem von Abb. 2 und schliesslich weiter zu dem von Abb. 3.

Man übersieht unschwer den Einfluss des Verhältnisses von $R_{\bar{a}}$ zu R' einerseits und von R' zu R'_{ant} , also der Antennenkopplung, andererseits. Es wird sich je nach $R_{\bar{a}}/R'$ bei verschiedenen Werten von R'/R'_{ant} ein Optimum der Empfindlichkeit, d. h. ein Mindestwert von $k \cdot T_0$, einstellen. In Abb. 4 ist für $R_{\bar{a}}/R'$ als Parameter der Verlauf der Empfindlichkeit von der Antennenkopplung (R'/R'_{ant}) wiedergegeben. Warum man gerade das Verhältnis R'/R'_{ant} , d. h. vom Kreiswiderstand zum „herüberübersetzten Antennenwiderstand“ als Mass für die Kopplung verwendet, liegt auf der Hand.

Aus Abb. 4 ist ersichtlich, dass grosse Werte von R_i und kleine von R' losere Antennenkopplung erforderlich machen, hingegen ein im Verhältnis zu R' kleiner äquivalenter Rauschwiderstand R_i zu R' festere Antennenkopplung bedingt. Bemerkenswert ist dabei, wie auch aus Abb. 4 hervorgeht, dass praktisch die Antennenkopplung stets mehr oder weniger weit über dem Wert R'/R'_{ant} liegt, also stärker ist, als für Anpassung erforderlich! Da der Schwingkreis (R) ja bereits durch die Parallelschaltung von R_e und R'_e auf R' gedämpft wird und durch die feste Antennenkopplung nochmals $R'_{ant} < R'$ parallel hinzukommt, erfährt dementsprechend der Vorkreis eine erhebliche Dämpfung, auf deren Auswirkungen wir später noch zu sprechen kommen.

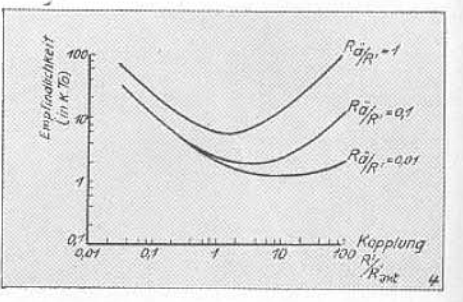
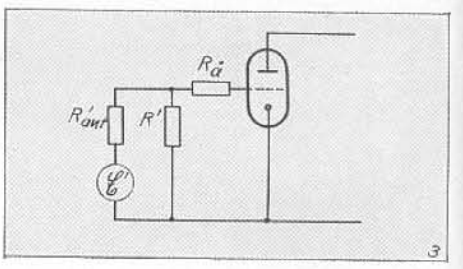
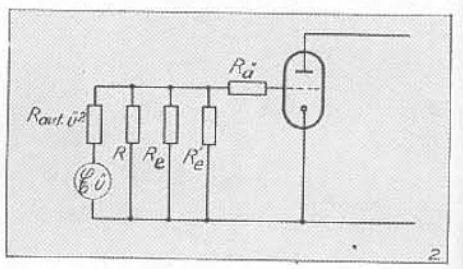
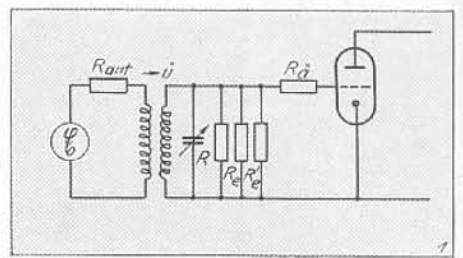
Man kann die Verhältnisse im einzelnen besser übersehen, wenn man sich von der Grössenordnung der äquivalenten Rauschwiderstände ein Bild macht. Aus diesem Grunde sind im folgenden einige Werte für verschiedene Röhrentypen in der Tabelle 2 zusammengestellt. Sie entstammen teils Angaben der Herstellerfirmen, teils wurden sie nach einer von M. J. O. Strutt angegebenen Formel berechnet.

Tabelle 2

Röhrentyp	Äquivalenter Rauschwiderstand (ca. kΩ)
AH 1	100
ACH 1	50
SF 1a	6,7
EF 5	15
EF 6	5,5
EF 8	3,2
EF 9	6,9
ECH 11	50
EF 11	7,6
EF 13	2,5 (3,5)
EF 14	0,85 (1,37)
EF 50	1
4672	8,4

Sind in der Tabelle 2 Werte in () angegeben, so handelt es sich bei diesen um berechnete Daten.

Es ist zu berücksichtigen, dass der Resonanzwiderstand $R = \frac{L}{C \cdot r}$ bzw. $R = \frac{1}{\omega \cdot r \cdot C \cdot d}$ (L = Induktivität in Henry, C = Kapazität in F, r = Verlustwiderstand in Ω, R = Resonanzkreiswiderstand in Ω, ω =



$= 2\pi$. Resonanzfrequenz, $d = \frac{r}{\omega R} \cdot L$
 (= Dämpfung des Kreises) je nach der Frequenz und auch je nachdem wie man die Bereiche des Empfängers auslegt, einen ziemlich stark schwankenden Anteil am resultierenden Widerstand R' haben kann. Er kann nämlich sowohl niedriger wie grösser oder auch in der gleichen Grössenordnung liegen wie $R_c'' \left(\frac{1}{R_c} + \frac{1}{R_c'} \right)$

Zur Abschätzung der normalerweise vorkommenden Resonanzwiderstände muss man hinsichtlich der Spulen gewisse Voraussetzungen treffen.

Es wird wohl kaum möglich sein, normalerweise in Communication-Empfängern grössere Spulen als solche mit etwa 35 mm Durchmesser zu verwenden. Legt man diesen Wert zugrunde und nimmt an, dass bei gleichfalls 35 mm betragender Spulenlänge die optimale Drahtstärke gewählt wird, so kommt man bei den in der nachstehenden Tabelle 3 aufgeführten Induktivitätswerten zu den ebenfalls dort zu findenden Dämpfungen (abgerundete Werte, Kondensatordämpfung gleich mit berücksichtigt). Je nachdem, welchen Frequenzbereich man jeweils bestreihen will, z. B. im Verhältnis 1 zu 2 oder 1 zu 3 (niedrigste zur höchsten Bereichsfrequenz), braucht man Kapazitätsverhältnisse von 1 zu 4 bzw. 1 zu 9. Da man damit rechnen muss, dass man eine gewisse Blindkomponente im Eingangskreis kompensieren (vgl. den vorigen Aufsatz) und den Einfluss der Aenderung der Röhrenkapazität im Verlaufe der Verstärkungsregelung auch am hochfrequenten Bereichende in geringen Grenzen halten muss, wird man keine zu geringen Anfangskapazitäten anwenden und in die Grössenordnung von 30 bis 50 pF kommen. Legt man letzteren Wert zugrunde, so braucht man also Höchstkapazitäten von 200 bzw. 450 pF im Kreise, um die gewünschten Frequenzbereiche zu erhalten.

Die Dämpfung der Kondensatoren ist bei den in Betracht kommenden Frequenzen erheblich niedriger als die der Spulen und kann innerhalb eines Bereiches als konstant angesehen werden. Die Dämpfung der Spulen ist frequenzabhängig. Bei der genannten Spulenform ist die Dämpfung $d = 6,41 \cdot 1/Vf$, wobei f in Hz einzusetzen ist. Berücksichtigt man, dass man über einen Frequenzbereich von 1 zu 3 in der Praxis kaum hinausgehen wird, dass sich also die Dämpfung nur im Verhältnis 1 zu $\sqrt{3}$ ändert, so erkennt man, dass von der Mittenfrequenz aus gesehen die Schwankung der Dämpfung $\pm 20\%$ nicht übersteigt, dass man daher keinen nennenswerten Fehler begeht, wenn man inner-

halb eines Frequenzbereiches die Dämpfung als konstant ansieht. Bei Spulen mit HF-Eisenkern ist die Frequenzabhängigkeit u. U. noch geringer, bei im Verhältnis zum Durchmesser geringer Spulenlänge ergibt sich eine höhere Dämpfung als bei grösserer Spulenlänge, die Frequenzabhängigkeit bleibt aber bei einlagigen Zylinderspulen umgekehrt proportional Vf . Für einige Frequenzbereiche sind in der nachstehenden Tabelle 3 die Kapazitäts-, Induktivitäts- und Dämpfungswerte sowie die Resonanzkreiswiderstände zu finden (abgerundete Werte).

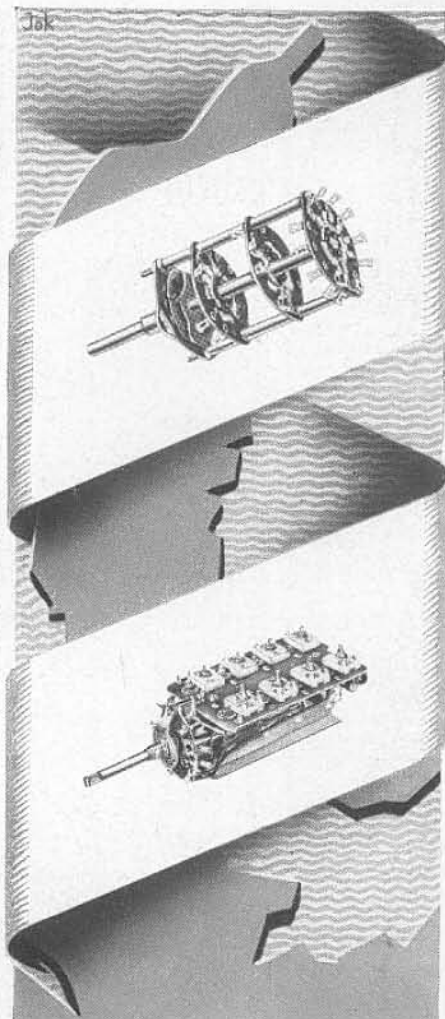
Aus dem bisher Gesagten ist ohne weiteres zu ersehen, dass man hinsichtlich der Antennenankopplung auch deshalb zu Kompromissen genötigt ist, weil R umgekehrt proportional zu $f \cdot C$ verläuft, während R_c'' umgekehrt proportional f^2 ist. C ist aber seinerseits umgekehrt proportional f^2 , d. h. die Frequenzgänge des Resonanzwiderstandes des Schwingkreises allein und des Röhren-Eingangswiderstandes kompensieren sich nicht. Immerhin darf man die Bedeutung dieses Umstandes nicht überschätzen, zumal durch den Einfluss der Antenne u. U. eine weit grössere Abweichung zustande kommt, weil ja u. U. der Antennenwiderstand R_{ant} ebenfalls nicht immer frequenzkonstant ist.

Glücklicherweise ist, wie man aus Abb. 4 erkennt, das Optimum der Empfindlichkeit ziemlich flach, so dass man hier für einen mittleren Wert dimensionieren kann. Das gelingt natürlich um so besser, je geringeren Frequenzumfang die Einzelbereiche haben, in die der gesamte zu bestreichende Frequenzbereich unterteilt wird. Wie weit man eine solche Unterteilung treiben, wieviel Einzelbereiche man also anwenden kann, ist natürlich wieder eine Kostenfrage und nötigt abermals zu einem Kompromiss. Die besten Empfindlichkeitswerte wird man natürlich mit schmalen Frequenz-Einzelbereichen, mit regelbarer Antennenkopplung und mit innerhalb des Bereiches praktisch frequenzunabhängigem Antennenwiderstand bzw. Kompensation im Vorkreis bekommen, weil man dann hinreichend fest koppeln kann.

Am ungünstigsten fährt man bei breiten Einzelbereichen und dann, wenn man mit beliebigen Antennen, ohne variable Antennen, ohne variable Antennenkopplung oder Kompensation der Blindkomponente, der Forderung nach ausreichendem Gleichlauf des Vorkreises entsprechen, also verhältnismässig lose koppeln muss. Immerhin wird ja dadurch, dass bei günstiger, also fester Antennenkopplung $R_{ant} < R'$ ist, der Vorkreis so stark gedämpft, dass auch ziemlich erhebliche Abweichungen vom Gleichlauf sich praktisch noch nicht auswirken.

Tabelle 3

Be-reich	f (MHz)	C (pF)	L (µH)	d	R (kΩ)
I	10...21	50...200	1,1	$20 \cdot 10^{-4}$	37,5...75
II	7...21	50...450	1,1	$20 \cdot 10^{-4}$	25...75
III	5...10	50...200	4,5	$45 \cdot 10^{-4}$	60...120
IV	3,5...10	50...450	4,5	$45 \cdot 10^{-4}$	40...120
V	2,5...5	50...200	18	$35 \cdot 10^{-4}$	86...170
VI	1,7...5	50...450	18	$35 \cdot 10^{-4}$	57...170
VII	1,3...2,6	50...200	72	$45 \cdot 10^{-4}$	133...267
VIII	0,9...2,6	50...450	72	$45 \cdot 10^{-4}$	70...267



TOROTOR

Vertretungen:

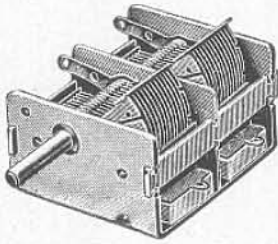
- Belgien: Electro Radio Technical Import, Bruxelles, 1, Boulevard Baudouin
- Böhmen-Mähren: Bartos & Co., Prag II, Vodickova 17
- Finnland: E. Oiling, Helsingfors, Mikaelsgatan 1 B 67
- Frankreich: Comptoir Electrique de l'Est, Vincennes, 17, Av. de la République
- Generalgouvernement: Z. Borcza-Janusz, Dipl.-Ing., Warschau, C 1, Blumenstr. 7
- Grossdeutschland: Teha Techn. Handelsges. Kaitenbach & Co., Berlin SW 68, Zimmerstrasse 79-80
- Holland: N.V. Haraf Radio, den Haag, Schenkweg 14
- Norwegen: A/S Heltve og Frogg, Oslo, Munkedamsveien 3 b
- Schweden: Aktiebolaget Trako, Stockholm, Regeringsgatan 4 j
- Schweiz: Seyfser & Co., A.G., Zürich 4, Kanzleistrasse 126
- Slowakei: Bartos & Co., Prag II, Vodickova 17
- Ungarn: Tonolit Radio Elektrotechnische und Chemische Industrie G.m.b.H., Budapest VII., Rottenbiller U. 32

Ingenieur
NIELSHANSEN
 Fabrik für Rundfunkmaterial
 Kopenhagen, Kollegievvej 4, Charlottenlund
DÄNEMARK

Anerkannte

QUALITÄT

liegt in unseren



Drehkondensatoren

mit Luft- und festem Dielektrikum. Kurzwellen- und Sendedrehkondensatoren



Wellen- u. Stufenschaltern

Condensateurs rotatifs

à diélectrique air et à diélectrique solide, aussi pour ondes courtes et d'émission



Commutateurs et interrupteurs

KARL HOPT & CO
Radiotechnische Fabrik
SCHÖRZINGEN (BEI ROTTWEIL WÜRTEMBERG)

TELEGRAMM - ADR.: HOPT, SCHÖRZINGEN
TELEFON NO. 54 SCHOMBERG

Ein weiterer Umstand, der hinsichtlich der Grösse der Antennenkopplung u. U. zu einem Kompromiss nötigt, ist, dass man durch die erhebliche Dämpfung infolge fester Antennenkopplung ja eben beträchtlich an Vorkreis Selektion verliert. Wenn aber aus preislichen Gründen beispielsweise der Aufwand an Vorkreisen beschränkt ist, muss man gegebenenfalls auf die Erreichung optimaler Empfindlichkeit verzichten, um noch eine ausreichende Vorselektion zu erhalten, die für die Unterdrückung von Spiegelfrequenzstörungen wichtig ist.

Ehe wir auf Fragen der Selektion näher eingehen, müssen wir unsere Aufmerksamkeit noch zwei Dingen zuwenden. Das ist einmal die Tatsache, dass ja nicht allein das Rauschen der ersten Röhre, bestimmt durch R_{a1} zu berücksichtigen ist, sondern auch das Rauschen nachfolgender Röhren. Das wirkt sich als Zuwachs ΔR_a des Rauschwiderstandes der ersten Röhre aus. Für die Erhöhung von R_a durch die zweite Stufe, die mit R_{a2} rauschen möge, ist der Quotient R_{a2}/V^2 massgebend (V = Verstärkung der ersten Röhre). Ist die zweite Röhre eine HF-Penthode, deren R_a in der Grössenordnung $7 \text{ k}\Omega$ liegt (vgl. Tabelle 2), und die Verstärkung der ersten Stufe zehnfach, so ist der Zuwachs ΔR_a nur 7% , also recht gering. Handelt es sich bei der zweiten Stufe aber um eine Mischröhre mit $R_{a2} = 50 \text{ k}\Omega$, so würde eine nur zehnfache Vorverstärkung bereits einen Zuwachs an äquivalentem Rauschwiderstand von 50% ergeben. Man müsste also die Vorverstärkung mindestens verdoppeln, wenn man den Einfluss des Rauschens der zweiten Röhre hinreichend gering halten will. Immerhin ist — mit Ausnahme vielleicht der höchsten Frequenzen — eine für diesen Zweck ausreichende Verstärkung meist möglich.

Weiter ist für einen möglichst störungsfreien Betrieb eines CE ein „Störspitzen-

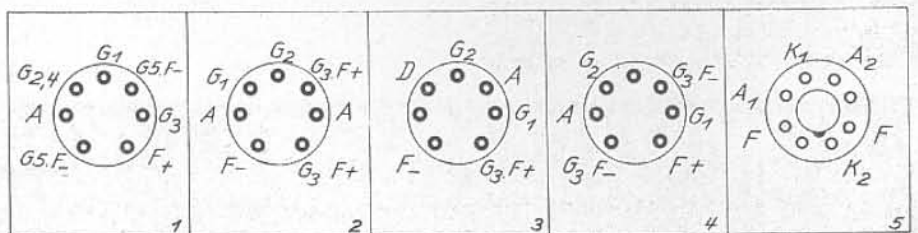
abkapper“ ein nicht unwesentlicher Bestandteil. Er hat die Aufgabe, Störimpulse, die auf den Empfängereingang treffen (Schaltknacke, Störwellen durch Blitze etc.) und u. U. ganz erheblich über dem Signalpegel liegen können, auf diesen herabzudrücken. Dadurch vermeidet man einmal eine momentane „Überlastung“ des Ohres, die zur zeitweiligen Unempfindlichkeit und damit zum Ausfallen von Zeichen führen kann. Zum anderen aber wird auch eine Störerscheinung vermieden, die sich besonders bei extrem weit getriebener Trennschärfe (Quarzfilter!) bemerkbar machen kann. Stösst man — beispielsweise durch einen Störimpuls — einen Schwingkreis an, so beginnt er in seiner Eigenfrequenz zu schwingen und durch sein logarithmisches Dämpfungsderelement $\vartheta = d \cdot \tau$ ist bestimmt, wie das Abklingen der Schwingung erfolgt. Man kann die Anzahl der vollständigen Schwingungen, die bis zum Abklingen bis auf 1% der ursprünglichen Amplitude vergangen ist, aus $n = \frac{4,605 + \vartheta}{\vartheta}$ berech-

nen. Ein Beispiel möge die Wirkung eines Störimpulses von der hundertfachen Grösse des Signalpegels auf ein Quarzfilter mit ca. 500 kHz Resonanzfrequenz, bei einem ϑ von $20 \cdot 10^{-6}$ veranschaulichen. Man erhält $n \approx 0,23 \cdot 10^6$, d. h. erst nach rund $230\,000$ Schwingungen ist die Amplitude auf 1% , also bis auf den Signalpegel, abgesunken. Während knapp $\frac{1}{2}$ Sekunde blockiert also die durch den Störimpuls verursachte Schwingung praktisch den Empfänger! Es ist daher für hochwertige Geräte unbedingt erforderlich, Störspitzenabkapper vor einem Quarzfilter einzusetzen, um Störimpulse bereits abzufangen, ehe sie den Quarz so stark anstossen können, dass sich eine erhebliche Störung des Betriebs ergibt!

Fortsetzung siehe Heft 9 XI

Daten und Sockelschaltungen von Miniaturröhren

Typ	Verwendung	Sockel-schaltung Nr.	Heizung		Anode		Strom		Gitterspannungen					
			U	I	U	I	Schg.	Kath.	G1	G2	G3	G4	G5	
1 R 5	Hepthode . . .	1	1,4	0,05	90	0,8		5,5			67,5		67,5	0
1 S 4	Regelpenth. . .	2	1,4	0,1	67,5	3,8 . . . 7,2		11			67,5		0	
1 S 5	Diode-Penth. . .	3	1,4	0,05	67,5	2,3	0,6	3,7			67,5		0	
1 T 4	Regelpenth. . .	4	1,4	0,05	90	1,9 . . . 3,7	0,7 . . . 1,75				67,5		0	
3 S 4	Endpenthode . .	2	1,4 0,1 2,8 0,05		67,5	6 . . . 7,2	1,2 . . . 1,5	7,5 . . . 9,5			67,5		0	
117 Z 6	Doppelweg-Gleichrichter	5	117	0,075	117 . . . 235	60								

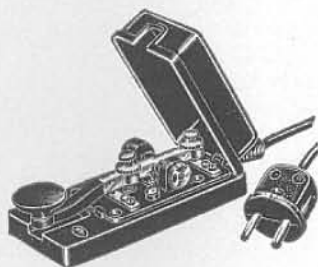


Die Abgreifklemme ohne Kurzschlussgefahr
Meine neue, geschützte Abgreifklemme (DRGM.) ist selbstig isoliert. Es ist möglich, mit ihr unter hohen Spannungen zu arbeiten. Außerdem ist die Klemme universell für Litzenanschluss sowie auch für Bananenstecker zu verwenden.
Ing. Dr. Paul Mozart
Fabrik für Feinmechanik
Düsseldorf.

Le clip sans danger de court-circuit
est isolé de tous côtés. Il est possible, grâce à lui, de travailler sous des tensions élevées. D'autre part, ce clip s'emploie universellement pour le fil à torsion et les fiches bananes.

Ollei

**Einheits-
Morsetaste 1804**



Stufenschalter, Rastenschalter, Wellenumschalter, Widerstände, Drosseln, Abschirmbecher, Morsetasten, Summer und viele andere Bauteile

Lieferungen jetzt nur für Wehrmacht und Export

ALFRED LINDNER

Werkstätten für Feinmechanik
MACHERN 17, BEZ. LEIPZIG



Lanco-



EINBAUTEILE

LANGLOTZ & CO. Ruhla i. Thuer.

Fabrik fuer Radiozubehoerteile



Böttinger & Schmidt, Ruhla i. Thür.
Schrauben- und Metallwarenfabrik

*Leuchtskala für
Kathodenstrahl-
Oszillographen*

Wir berichteten im Radio-Mentor 1942, Heft 6, Seite 240, über eine Methode, das Schirmbild der Kathodenstrahlröhre auch im nicht verdunkelten Zimmer besser erkennbar zu machen. Auf einem anderen Wege geht Dr. F. H. Nicoll vor, indem er die Reflexionen des Glases beseitigt. Sein Verfahren geht auf Beobachtungen zurück, die Lord Rayleigh schon im Jahre 1900 machte. Lässt man flüssige oder gasförmige Fluorwasserstoffsäure auf eine Glasoberfläche einwirken, so wird eine dünne Oberflächenschicht weggeätzt, und es bleibt ein extrem dünner durchsichtiger Film von Fluorkalcium zurück, der nur ungefähr eine Viertelwellenlänge dick ist. Dieser Film erscheint in der Aufsicht rot, ein Zeichen dafür, dass gelbe und grüne Strahlen, für die das Auge ja am empfindlichsten ist, nicht reflektiert werden, sondern hindurchgehen. Hierdurch wird in der Durchsicht ein Lichtgewinn von 9% erzielt, da ohne diese Schicht ca. 10% reflektiert werden, mit ihr aber nur 1%. Dies hat natürlich auch sonst für optische Geräte grosse Bedeutung, wo an jeder Luft-Glas-Trennschicht ca. 10% des auffallenden Lichts durch Reflexion verlorengehen. Bei einem aus drei nicht verkitteten Linsen bestehenden Objektiv würde damit der Verlust bereits 27% ausmachen. In gleicher Weise würde auch bei einer auf diese Weise behandelten Schaufenster Scheibe die störende Spiegelung der meist gegenüber dem Schaufensterinhalt viel helleren Strasse fortfallen, ebenso die bei der Ablesung von Messinstrumenten hinderliche Reflexion. (Viele Damen stellen sich allerdings nur wegen der Spiegelung vor ein Schaufenster.) — Ein zweites Verfahren, das durch G. L. Dimmick entwickelt wurde, erreicht denselben Erfolg durch Aufbringung einer dünnen Schicht aus einer Mischung von Fluoriden und ähnlichen Mineralien ohne Aetzung. Der Nachteil dieses Verfahrens gegenüber dem ersten ist, dass es im Vakuum ausgeführt werden muss und sich daher nur für sehr kleine Stücke eignet.



**SPULEN
TRANSFORMATOREN
WILLY RIEBLE**

Elektro- und Radiotechnische Fabrik
SCHWENNINGEN A. N.

SKALEN

für Rundfunkgeräte

aus **G L A S**
oder **CELLON**

sowie sämtliche Teile aus
CELLON
CELLULOID
ASTRALON
usw.

in bedruckter, geprägter, gestanzter und gezogener Ausführung nach Zeichnung oder Muster.

CADRANS

en verre ou cellon. Pièces imprimées, frappées, estampées, étirées d'après dessins.

Preuss & Wittich G. m. b. H.
Berlin SW 68, Hollmannstrasse 32

*Philips Bücherei über
Elektronenröhren*

Bd. I. Grundlagen der Röhrentechnik

Physik. Grundlagen, Empfangs- und Kraftverstärkeröhren
179 S., 206 Abb. **RM 4,50**

Bd. II. Daten und Schaltungen

Beschreibungen, Daten, Anwendung, Schaltung, Tabellen.
405 S., Abb. u. Diagramme **RM 7,50**

Zu beziehen durch jede gute Buchhandlung oder vom

VERLAG ROBERT KIEPERT,
BERLIN CHARLOTTENBURG 2, Schillerstr. 128

HERMANN KARLGUTH · INDUSTRIE-BEDARF
BERLIN-PANKOW, PRIESSNITZSTRASSE 8

Fernsprecher: Berlin 48 56 46

Bücher UND SCHRIFTEN

Schaltungen lesen — gar nicht schwer, von Rolf Wigand. Reher-Verlag, Berlin SW 68, Kochstrasse 74. RM 2,80.

Nein, es ist wirklich nicht schwer, radiotechnische Schaltungen zu lesen, wenn man dieses Buch durchgearbeitet hat. Es ist so gut gemacht, dass Radio-Mentor die Absicht hatte, den Abschnitt „Umschalter“ wörtlich seinen Lesern darzubieten. Nur der leidige Platzmangel liess uns diese Absicht aufgeben. Gerade das Thema Umschalter kann auch erfahrene Techniker in Verlegenheit bringen, weil die Zahl der Umschaltertypen und ihre verschiedenartige Darstellungsweise ein erhebliches Durcheinander mit sich brachte. Hier hat der Autor nun Ordnung geschaffen und deshalb mehr geboten, als üblicherweise Bücher zu bieten pflegen. Heute, wo alle europäischen Länder aufeinander angewiesen sind, ist zudem jede Veröffentlichung begrüssenswert, die die schriftliche Verständigung erleichtert. Bekanntlich ist eine Unterhaltung zwischen zwei Radiotechnikern ohne das Aufzeichnen von Schaltskizzen undenkbar. Diese Skizzen sagen mehr als tausend Worte. Es wird angestrebt, auf dem ganzen Kontinent einheitliche Schaltzeichen zu verwenden, und zwar Zeichen, die teilweise in Deutschland bereits genormt sind. Diese Bestrebungen werden durch das vorliegende Buch sehr gefördert, so

dass es besonders für die Fabrikanten empfehlenswert wäre, ihren Ingenieuren und Technikern die Benutzung dieses Wigand'schen Buches bei der Anfertigung von Werkzeugzeichnungen usw. vorzuschreiben. Aber auch der Techniker des Handels sollte sich das Buch unbedingt verschaffen, weil die genaue Kenntnis der Schaltbilder eine grosse Arbeitsersparnis für ihn bedeutet. Walter Regelian.

Acustica applicata all architettura, von Dr. Ing. Architekt C. Marchesi Cappai. 2. Auflage. Verlag Ulrico Hoepli, Via Berchet 1, Mailand/Italien. RM 16,—.

Dieses in italienischer Sprache geschriebene Werk ist das erste und einzige Buch in Italien, das sich mit Problemen beschäftigt, die für Architekten und Rundfunkleute gleichermaßen interessant sind. Ein grosser Teil des Inhalts ist der angewandten Akustik im Palazzo dell' E. I. A. R. in Rom gewidmet. 14 schöne Fotos vervollständigen das Bild, das hier von der Einrichtung des Studios Rom gegeben wird. Insgesamt enthält das Werk 158 Originalzeichnungen, 20 Fotos und 25 Tabellen. Wir nennen die hauptsächlich angeschnittenen und teilweise sehr weit durchgearbeiteten Themen: Akustik in Tonfilmstudios. Die Technik des Mikrophons. Tondämpfende Stoffe und ihre Anwendung. Die Schallisolierung. Musikaufzeichnung. Hörsaal für Rundfunksendungen. Auch eine Reihe Theatersäle wird behandelt. Ferner spricht der Verfasser vergleichsweise von den altrömischen, -griechischen und Theater des Mittelalters, der Renaissance und der Theater der Jahre um 1600, 1700, 1800 und um die Zeit Richard Wagners. Auch äusserlich ist das Werk mit seinen 300 Seiten als Kunstwerk zu betrachten. R. Joh. Aulberts.

ELECTRA

Wochenschrift für den Elektro- und Radio-Handel in Holland. Fl. 2.50 pro Jahr.

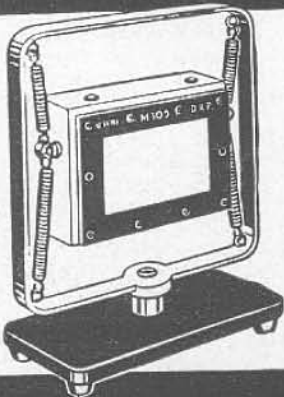
VERLAG ELECTRA
Hofwijckstr. 9, Den Haag

Rundfunk-Kurzlehrgang von Ingenieur R. Dreiholz, bearbeitet von Ingenieur F. Löchner. Verlag J. Bohn & Berger, Leipzig W 33.

In der Fachbücherreihe des Deutschen Rundfunk-Einzelhandels, die von der Fachgruppe Rundfunk und dem Kartellverband des Deutschen Rundfunk-Einzelhandels herausgegeben wird, ist dieses Buch erschienen. Es ist aus dem seit Beginn des Krieges durchgeführten „Kriegs-Kurzlehrgang“ der Fachgruppe hervorgegangen. Dieser Lehrgang will insbesondere den Frauen, die die Geschäfte ihrer einberufenen Männer weiterführen, helfen und ihnen die elementarsten Begriffe der Radiotechnik erläutern. Es gelingt auf diese Weise, den Unterschied der Begriffe Spannung und Leistung sowie viele andere einfache Dinge zu erklären und die Leser mit den Anfangskenntnissen der Radiotechnik auszurüsten. In einem Anhang „Wirtschaftlicher Teil“ wird ein Auszug aus dem Rahmenvertrag zwischen W. D. R. I. und K. D. R. E. veröffentlicht. Ausserdem sind die Allgemeinen Liefer- und Zahlungsbedingungen für Rundfunkgeräte und Lautsprecher, wie sie seit dem 1. 6. 1938 gelten, abgedruckt. Walter Regelian.

Walter Regelian.

REISZ



Mikrophon M.109

MIKROPHON-ZUBEHÖR

PROSPEKTE FORDERNI
PAUL KRÜGER
Elektro-akustische Apparate
BERLIN W 35
Potsdamer Strasse 55
Fernruf: 21 0576

INHALT • HEFT 8, JAHRG. XI, AUGUST 1942

Literatur über Hohlraumresonatoren	338
Die Rundfunkwirtschaft in den Niederlanden	339
Wir erfahren	341
Aus der Radio-Industrie in USA.	344
Rückblick und Ausblick über unseren Handel mit Uebersee unter Berücksichtigung der Ausfuhr von Rundfunkgeräten	345
Ueber die Gegenkopplung. V. Teil: Die Beeinflussung des Innenwiderstandes von Endröhren durch die Gegenkopplung	349
Wir richten eine Reparaturwerkstatt ein. Fortsetzung aus Heft 7/XI	354
Miniatur-Empfänger, II. Teil. Fortsetzung aus Heft 7/XI	362
Berechnung von Sendern	364
Schaltung für einen Verstärker mit Trioden	369
Neue europäische Empfänger: Mende 172 W und Mende 202 W	370
Russische Röhrendaten. 2. Folge	372
Eine Dunkel-Landevorrichtung	373
Fourier-Analyse mit Hilfe des Kathodenstrahl-Oszillographen	373
Phasenumkehrer für Mikrophonanschluss	374
Wege zum Universal-Oszillographen. Fortsetzung aus Heft 7/XI	375
Communication-Empfänger. Anforderung und Entwurf. Fortsetzung aus Heft 7/XI	377
Daten und Sockelschaltungen von Miniatur-Röhren 1 R 5, 1 S 4, 1 S 5, 1 T 4, 3 S 4, 117 Z 6.	380
Leuchtskala für Kathodenstrahl-Oszillographen	381
Bücher und Schriften	382
Wir haben gelesen	384
Temperaturabhängiger Kondensator zur Kompensation der im Schwingkreis auftretenden Kapazität. Ueber das Fernsehen im Heim.	

RADIO-MENTOR erscheint einmal monatlich. Einzelpreis RM 1.—, Bezugspreis RM 8,— jährlich. Bestellungen bei den Postämtern und Buchhandlungen des In- und Auslandes oder direkt beim Radio-Mentor-Verlag, Berlin W 50, Marburger Strasse 9. Hauptschriftleiter: Walter Regelian. Anzeigenpreise lt. Liste Nr. 1. Radio-Mentor wird in der Buchdruckerei A. W. Hayn's Erben, Berlin SW 68, gedruckt. Printed in Germany.

Dieses Heft umfasst einschliesslich der für die Spanien-Anlage beigehefteten Beilage Suplemento Radio-Mentor und Umschlag 56 Seiten.

Geschäftsstelle für Spanien und seine Besitzungen:
Radio-Mentor-Aci, Barcelona, Spanien, Aribau 101 pral 4^o Tel.: 83840.

Drehspul- Messgeräte

nur für Gleichstrom.
Prüfspannung 2000 Volt.
Genauigkeit $\pm 1,5\%$
vom Endwert.

Einbau-Typ Form PF

Mattschwarz emailliertes Metallgehäuse, Flansch mit Gehäuse fest verbunden, System mit Nullkorrektion.

Instruments de mesure à cadre tournant

seulement pour courant continu. — Tension d'essai 2000 volts. — Précision $\pm 1,5\%$ de la valeur finale.

Type à monter, modèle PF

Boite métallique émaillée en noir mat, bride reliée solidement à la boîte, équipage à correction de zéro.

GEBR. BÄSSLER

Fabrik elektrischer Messinstrumente
Dresden-A 24, Zwickauer Str. 14

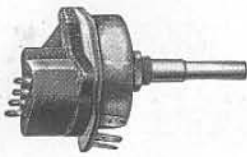
Barthel Elektro-LötKolben

sind in Konstruktion und Leistung
vorbildlich, sparsam u. betriebsicher

Versäumen Sie nicht
Prospekte einzufordern!

Barthel No 2010

Gustav Barthel, Dresden-A 21/876



Elgesit Potentiometer.
Drahtlos,
betriebsicher.
Alle Ausführung. f. Industrie u. Handel.
Potentiomètres, sans fil, à fonction-
nement sûr.
Toutes réalisations industrielles
et commerciales.
Ellinger u. Geissler
Dorthain 3, Bezirk Dresden

KUPFERFOLIEN

FÜR KONDENSATOREN
blank, verzinkt, versilbert

FEUILLES DE CUIVRE

POUR CONDENSATEURS
nues, étamées, argentées

LEONH. KÖLLISCH • Kupferfolien-Fabrik
ALTDORF BEI NUERNBERG

TRANSFORMATOREN

Gleichrichter Umformer
Wechselrichter Verstärker
Spezialgeräte für Luftfahrt und Marine

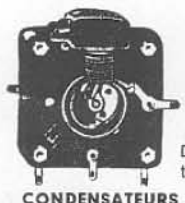
H. KUHNKE, KIEL



Sie bauen
die Empfänger...

... wir die Lautsprecher dazu

GOTLOB WIDMANN & SÖHNE
SCHWENNINGEN A. N. • Holzstr. 55-61

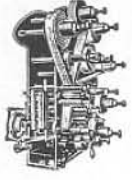


E. Haller & Co.
Wehingen / Wttbg.

Für
DKE
und
VE

Drehkondensatoren mit festem Dielek-
trikum für Radio-Industrie und Handel

CONDENSATEURS VARIABLES A DIELECTRIQUE SOLIDE



Wickelmaschinen

für Spulen aller Art und Kondensatoren für Radio-
und Elektrotechnik

BOBINEUSES
pour bobines de tout genre. Pour la technique radio-
électrique et électrique. Installations de bobinage et
de placage pour condensateurs.

K. H. Krückeberg & Co., Berlin O 17, Fruchtstrasse 30

Folien aus Duraluminium
und allen anderen Metallen **in MY-Stärke**

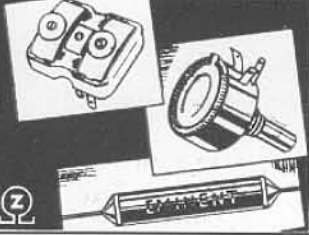
Laboratorien, Feinmech. Werkstätten, Messinstru-
mente und Zählerfabriken erzielen seit Jahren
stets gleichbleibende Resultate mit Sy-Blechen

Fritz Sy, Präzisions-Feinwalzerei, Berlin N 20, Hochstr. 12

Feuilles en aluminium dur et tous les autres métaux
jusqu'au micromillimètre. Fournisseur des premi-
ères maisons de l'industrie de T. S. F., Phono. Ciné

EMINENT

Widerstände, Potentiometer, Doppeltrimmer, preisw. u. erstklg.
Résistances, Potentiomètres, trimmers doubles, de premier ordre et bon marché



BACO-APPARATEBAU
Berlin-Pankow • Berliner Strasse 29



Feinsicherungen
jeder Form und Größe

Fusibles de tout genre
de tout format à bref terme

J. H. G. Feinsicherungen JOH. HERMLE, GOSHEIM 6 (Württ.)



ERK-Klemmleisten

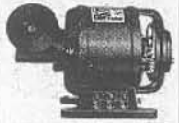
braun „Bakelite“ • Mit Befestigungs-
löchern • 12teilig • Abbrechbar wie
Schokolade

777 bis 4 mm²
999 bis 16 mm²

ERK G.m.b.H. • Ruhla D 2



**Kleinmotoren für Gleich- und
Wechselstrom. Auch mit an-
gebautem Schneckengetriebe.**
Einbaumotoren — Liste WB 61



Petits moteurs pour courant continu ou alternatif. Aussi avec engrenage
à vis sans fin monté à demeure. Liste WB 61 des moteurs à monter

Ing. Erich u. Fred Engel Elektrotechn. Fabrik, Wies-
baden 94, Dolzheimer Str. 147

EISENKERNE

für Hoch- und Niederfrequenz

NEOSID

HANSGEORG PEMETZRIEDER
Berlin NW 87 • Alt Moabit 73





Wir haben gelesen:



- **Populaer Radio 1942, Mai.** Um zu vermeiden, dass ein Kurzwellenempfänger nach dem Einschalten eine Auswanderung der Frequenz, also ein Weglaufen zeigt, wird ein temperaturabhängiger Kondensator in den Oszillatorschwingkreis geschaltet. Man kann diesen auf folgende Weise herstellen. Ein U-förmiger Teil aus Eisen ist an einer keramischen Isolierplatte mit den Enden seiner freien Schenkel montiert, auf der eine kleine Metallplatte als ein Beleg des Kondensators angebracht ist. Am unteren Bogen des „U“ ist eine Zinkstange angebracht, die durch eine Oeffnung des Isolierteils hindurchragt und auf der eine Gegenelektrode verstellbar angebracht ist. Dadurch, dass man deren Abstand von der auf dem Isolierteil befindlichen verändert, lässt sich die Kapazität einstellen. Um die Mitte des Zinkstabes ist ein Heizwiderstand von ca. 150Ω gewickelt, mittels dessen man die notwendige Arbeitstemperatur einstellen und auch die Anlaufkurve bestimmen kann. Durch die verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten von Eisen und Zink wird eine Temperaturabhängigkeit der Kapazität erreicht, die zur Kompensation der im Schwingkreis auftretenden Kapazität benutzt werden kann.
- **La Radio Française 1941 No. 11.** Marc Chauvierre äussert sich in einem Beitrag dieser ausgezeichneten Zeitschrift über die Schwierigkeiten eines Fernsehprogramms in dem Sinne, dass es kein Interesse fände, fünf Minuten lang während eines Vortrages eine Grössaufnahme des Vortragenden zu sehen. Auch ein ferngesehenes Theater wäre uninteressant, da man bei Darstellung der ganzen Szene in dem kleinen Format doch nicht das Mienenspiel der Darsteller erkennen könnte und das Fluidum des persönlichen Auftretens fehlte. Der Vergleich mit dem Kino erfordere aber die folgende Ueberlegung: Um einen eine Stunde dauernden Film herzustellen, entstehen Kosten

von mehreren 100 000 Mark. Dies sei im Kino möglich, da sich der Film bei einer grossen Anzahl von Vorführungen amortisiert. Aber es sei unmöglich, einen solchen Betrag aufzuwenden, wenn man, wie beim Fernsehen, täglich ein anderes Programm machen müsste. Man müsste also für das Fernsehen erst noch einen ganz neuen Stil finden.

Die grosse Verbreitung des Rundfunkhörens beruht ja zum grossen Teil auf der „Respektlosigkeit des Hörens“, d. h. darauf, dass sich ein Teil der Familienmitglieder gleichzeitig anderweitig beschäftigt, so dass das Hören keine Beschränkung der Freizeit erfordert. Beim Fernsehen muss man sich aber auf das Bild konzentrieren und kann nicht gleichzeitig etwas anderes tun. Sofern die Bilder bei hellem Zimmer nicht deutlich genug sind, werden u. U. sogar andere Familienmitglieder in ihrer sonstigen Tätigkeit gestört, indem das Zimmer teilweise verdunkelt werden muss. Wird man nur durch ein Telefongespräch oder eine andere Ablenkung für einige Minuten gestört, so geht einem unter Umständen der ganze Zusammenhang verloren, was bei Musikdarbietungen nicht der Fall ist. Im Hause ist man ja nie völlig ungestört, sondern ständig irgendwelcher, wenn auch nur vorübergehender, Inanspruchnahme ausgesetzt. Es genügt sogar schon, um den Zusammenhang zu verlieren, wenn einem ohne äussere Störung die Gedanken durchgehen. Man sage nicht, dass dies dann im Kino auch der Fall sein müsste, wo es doch bekanntlich nicht zutrifft. Der grundlegende Unterschied ist der, dass man im Kino Eintritt bezahlt hat und daher unterbewusst das Gefühl hat, das Geld ausnutzen zu müssen, während dieser Gesichtspunkt beim häuslichen Fernsehen sowohl bei einem selbst, wie auch bei den etwa störenden Familienmitgliedern fortfällt.



ERD

Kondensatoren

ERNST ROEDERSTEIN

BERLIN S O 16 · WUSTERHAUSER STRASSE 16