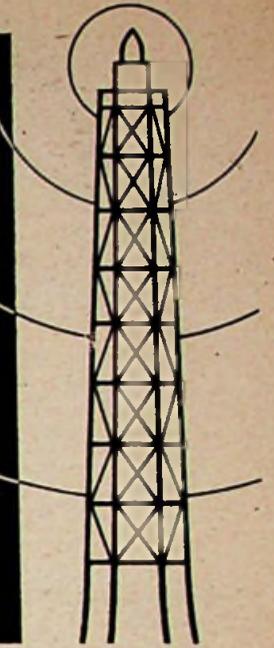
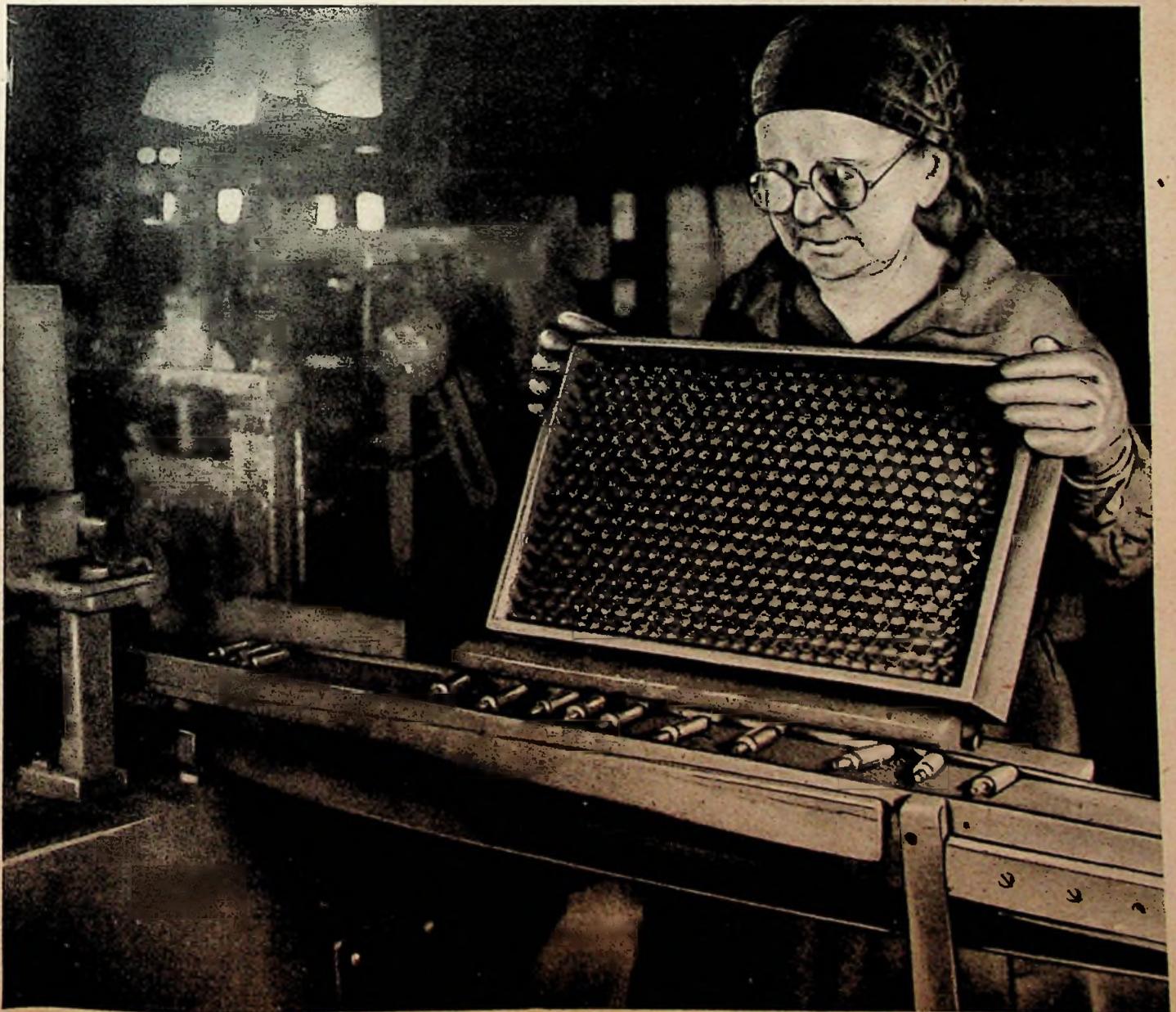


FUNK- TECHNIK



ZEITSCHRIFT FÜR DAS GESAMTE ELEKTRO-RADIO-UND MUSIKWARENFACH



TABELLEN FÜR DEN PRAKTIKER

Resonanz-Kreise

In dem Ohmschen Gesetz für Wechselstromkreise mit Reihen- oder Parallel-Schaltung von R, L und C (alte Seiten 11 unten und 12 oben)

$$I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (\omega \cdot L - \frac{1}{\omega C})^2}} \quad (\text{R, L und C in Serie})$$

$$I = U \cdot \sqrt{\frac{1}{R^2 + (\omega C - \frac{1}{\omega L})^2}} \quad (\text{R, L und C parallel})$$

muß bei Resonanz

$$\omega \cdot L - \frac{1}{\omega \cdot C} = 0 \text{ oder } \omega C - \frac{1}{\omega L} = 0,$$

$$\text{also } \omega \cdot L = \frac{1}{\omega \cdot C}$$

sein.

Bei Serien-Resonanz ist dann der Gesamt-Widerstand ein Minimum, nämlich R, geworden und die Stromstärke I ein Maximum, nämlich $I = \frac{U}{R}$. Bei Parallel-Resonanz wird der Gesamt-Leitwert ein Maximum und die Spannung U ein Maximum, also $U = \frac{I}{G}$. Widerstand ist in beiden Resonanzfällen rein ohmisch, also Spannung U und Strom I in Phase.

Für die Eigenschwingung gilt die Thomsonsche Gleichung:

$$\lambda \text{ (cm)} = 2 \pi \cdot \sqrt{L \text{ (cm)} \cdot C \text{ (cm)}}$$

oder umgeformt

$$\lambda \text{ (m)} = \frac{2 \pi \cdot \sqrt{L \text{ (cm)} \cdot C \text{ (cm)}}}{10^2}$$

$$\frac{2 \pi \cdot \sqrt{10 \cdot L \text{ (cm)} \cdot C \text{ (pF)}}}{3 \cdot 10^2}$$

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit c ist $3 \cdot 10^8$ m pro Sekunde, die Kapazität

$$1 \text{ cm} = \frac{1}{0,9} \text{ pF}, \text{ und die Frequenz definiert durch } \omega = 2\pi \cdot f.$$

Da

$$\lambda \text{ (m)} = \frac{c}{f \text{ (Hz)}} = \frac{3 \cdot 10^8}{f \text{ (Hz)}}, \text{ sind für die}$$

Thomsonsche Gleichung auch die Formeln möglich

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{L \text{ (H)} \cdot C \text{ (F)}}} \text{ oder}$$

$$f \text{ (Hz)} = \frac{1}{2 \pi \cdot \sqrt{L \text{ (H)} \cdot C \text{ (F)}}} \text{ oder}$$

$$f \text{ (kHz)} = \frac{3 \cdot 10^7}{2 \pi \cdot \sqrt{L \text{ (cm)} \cdot C \text{ (cm)}}} =$$

$$\frac{9 \cdot 10^7}{2 \pi \cdot \sqrt{10 \cdot L \text{ (cm)} \cdot C \text{ (pF)}}}$$

und weitere Umänderungen.

Zu unserem Titelbild:

Maschine zur Herstellung von Kohlepuppen
Sonderaufnahme für die FUNK-TECHNIK: E. Schwahn

Die Dämpfung d des Schwingungskreises ist bestimmt durch

$$a) \text{ bei Serien-Schaltung } d = R \cdot \sqrt{\frac{C}{L}}$$

und

$$b) \text{ bei Parallel-Schaltung durch } d = G \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}$$

oder das logarithmische Dämpfungs-Dekrement

$$a) \text{ bei Serien-Schaltung}$$

$$\delta = d \cdot \pi = \frac{R}{2 \cdot f \cdot L}$$

und

$$b) \text{ bei Parallel-Schaltung}$$

$$\delta = d \cdot \pi = G \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Für den Abstimm-Bereich eines Schwingungskreises mit der unteren Grenzfrequenz f_u und der oberen Grenzfrequenz f_h ist die End-Kapazität C_{max} des Drehkondensators bestimmt durch

$$\frac{C_0}{C_{max}} = \frac{f_u^2}{f_h^2},$$

wenn C_0 die Anfangskapazität des Kreises ist. Die Anfangskapazität C_0 ist die Summe aus der Anfangskapazität C'_0 des Drehkondensators und der Kapazitäten, der Spule C_L , der Leitungen C_D und des Trimmers C_T , also

$$C_0 = C'_0 + C_L + C_D + C_T$$

Bei $f_u = 100$ kHz und $f_h = 300$ kHz ist also

$$\frac{C_0}{C_{max}} = \frac{f_u^2}{f_h^2} = \frac{100^2}{300^2} = \frac{1}{9}$$

oder $C_{max} = 9 \cdot C_0$, erforderlich.

Die Selbstinduktion L eines solchen Schwingungskreises mit der höchsten Frequenz f_h errechnet sich aus

$$L = \frac{9 \cdot 10^{14}}{4\pi^2 \cdot f_h^2 \cdot C_0} \text{ (cm)}, \text{ wobei dann auch}$$

C_0 in cm einzusetzen ist.

Antennen-Formeln

Ist eine senkrechte Linear-Antenne um lm über sie umgebende Gegenstände wie Bäume, Hausdächer usw. erhöht, so ist ihre effektive Antennenhöhe

$$- \text{heff} = \frac{l}{2} \text{ (m)}$$

Sie liefert für die Eingangsklemmen eines Empfängers eine Spannung von

$$U = \mathcal{E} \cdot \text{heff} \text{ (V)},$$

wenn \mathcal{E} am Empfangsantennen-Ort die elektromagnetische Feldstärke ist. Für $\lambda =$ Wellenlänge in m

$r =$ Entfernung der Empfangs- von der Sende-Antenne in m

$I =$ Stromstärke in der Sende-Antenne

ergibt sich am Empfangsort eine Feldstärke von

$$\mathcal{E} = 120 \pi \cdot \frac{\text{heff} \cdot I}{\lambda \cdot r} \text{ (V/m)},$$

aber ohne Berücksichtigung von Verlusten durch die Erdoberfläche oder durch die Atmosphäre.

Bei einem Widerstand R_E des Empfänger-Einganges wird von der Antenne eine Nutzleistung $N_E = \frac{R_E \cdot I^2}{2}$ abgegeben.

Ist die Antennenlänge klein gegen die empfangene Welle, so gilt für die senkrechte Linearantenne die statische Kapazität mit

$$C_{stat} = \frac{l}{2 \cdot \ln \frac{2l}{r}} \cdot \epsilon \text{ (cm)},$$

worin ϵ die Dielektrizitätskonstante und r den Radius des Antennendrahtes bedeuten. Bei mit der Wellenlänge vergleichbarer Antennenlänge ist aber die dynamische Kapazität anzuwenden, nämlich

$$c \cdot C_{stat} \cdot \sin \omega \cdot l$$

$$C_{dyn} = \frac{c}{\omega \cdot l};$$

darin ist die Ausbreitungsgeschwindigkeit $c = 3 \cdot 10^8$ m/sec und $\omega = 2\pi \cdot f$ bei $f =$ Anzahl der Schwingungen pro sec.

Die Eigenfrequenz einer Linear-Antenne ist $f = \frac{c}{4l}$ der Strahlungswiderstand

$$R_S = 8 \pi^2 \left(\frac{l}{\lambda} \right)^2$$

und die abgestrahlte Leistung

$$N_S = \frac{R_S \cdot I^2}{2}$$

Der Strom im Empfänger-Eingang ist

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_S + R_E}$$

und ein Maximum, wenn

$$R_S = R_E$$

Abmessungen handelsüblicher Transformatorbleche

Nr.	Querschnitt q_1 des Spulenkerns cm ²	reiner Eisenquerschnitt $q_2 = 0,9 \cdot q_1$ cm ²	Breite des Kernsteiges cm	Tiefe des Spulenkerns bzw. Breite des Eisenpaketes cm	Breite des Bleches cm	Höhe des Bleches cm	Breite des Fensters cm	Höhe des Fensters cm	Querschnitt eines Fensters cm ²	Gesamter Eisenweg cm
1	1,21	1,0	1,1	1,1	4,8	4,6	3,4	1,0	3,4	11,5
2	4,00	3,5	2,0	2,0	7,5	7,5	5,5	1,75	9,6	17,5
3	4,28	3,8	1,45	2,95	8,0	6,6	5,6	1,6	9,0	19,0
4	6,00	5,4	2,00	3,0	9,5	8,3	6,8	1,8	12,3	22,3
5	9,00	7,8	3,0	3,0	10,0	12,0	7,0	3,0	21,0	24,3
6	12,25	10,4	3,0	4,0	12,0	10,0	9,0	2,0	18,0	26,5
7	12,25	10,6	3,5	3,5	13,6	13,9	10,0	3,2	32,0	32,3
8	25,00	21,5	5,0	5,0	20,0	20,0	15,0	5,0	75,0	47,5

Kürzwellenamateure PIONIERE DER FUNKTECHNIK

Viele Techniker und Wissenschaftler, deren Namen einen guten Klang in der Funktechnik und Nachrichtenindustrie haben, sind aus Amateurräumen hervorgegangen und gehören teilweise auch heute noch zu den eifrigsten Anhängern des Amateursportes. Kurzwellenamateure sind echte Idealisten, ihr ganzes Leben und Streben gilt allein ihren geliebten Kurzwellen, und uneigennützig sind sie mit kaum zu überbietendem Eifer und Begeisterung im Interesse der Amateurfunkelei tätig. Stets haben sie sich vorbehaltlos überall eingesetzt, wo es galt, irgendein Problem zu ergründen. Ihre in vielen schlaflosen Nächten an Taste und Hörer gesammelten Erfahrungen und Erkenntnisse bildeten mehr als einmal die Grundlagen für weitere Forschungen. Namenlose Amateure gaben die Initiative und schufen die Voraussetzungen für die Einrichtung staatlicher Funkverkehrslinien. Sie waren es auch, welche die Entwicklung der Nachrichtentechnik im günstigsten Sinne beeinflussten und immer weiter vorwärts trieben. Kurzwellenamateure haben mitgeholfen, die Ausbreitungsverhältnisse der drahtlosen Wellen zu erforschen und haben zuerst die Wirkung kosmischer Einflüsse auf die Wellenausbreitung festgestellt. In zahlreichen Beobachtungsreihen haben sie dazu beigetragen, den Nachteffekt und die Sonnenaufgangs-Sonnenuntergangserscheinungen zu klären, sie haben zuerst die Einflüsse der Sonnenaktivität und der erdmagnetischen Störungen auf den KW-Empfang festgestellt und untersucht, und noch vieles andere hat die Funktechnik den Kurzwellenamateuren zu verdanken. Selbst auf Gebieten, wo die Amateure sendemäßig nicht tätig sein durften, haben sie dennoch durch systematische und zuverlässige Empfangsbeobachtungen Pionierarbeit geleistet.

Alles ohne besondere Anerkennung, die den KW-Amateuren fast immer versagt blieb. Ihr Lohn bestand nicht in klingender Münze, und Vorteile aus ihrer Arbeit zu ziehen, war ihnen fremd; ihnen genügte als Lohn allein die Freude, die sie über jeden geglückten Versuch empfanden.

Immer waren die Amateure die Wegbereiter, sie waren vor der Rundfunkzeit bereits am Wirken und Werken, sie ebneten dem kommerziellen Kurzwellenverkehr und dem Kurzwellenrundfunk den Weg und sie waren nach dem vorigen Weltkrieg wieder die ersten, die mit wenig Substanz, aber mit um so größerem Mut und Optimismus an den Wiederaufbau ihrer völkerverbindenden Tätigkeit herangingen. Aus kleinen Anfängen erwuchs bald wieder eine starke Amateurgemeinde, die sich erneut technischen und wissenschaftlichen Problemen widmete. Zu den damaligen Aufgaben gehörte u. a. die Erforschung der Ausbreitungsverhältnisse der Ultrakurzwellen, womit die Amateure eine wesentliche Pionierarbeit zur Einführung des Fernseh Rundfunks leisteten.

Nach dem jetzigen Zusammenbruch dauerte es ebenfalls nicht lange, bis die ersten Amateure — allerdings noch ohne

Sender und meistens auch ohne Empfänger — miteinander in Verbindung traten. Heute aber ist das Amateurvölkchen schon wieder emsig an der Arbeit, was die Gründung einer ganzen Reihe von KW-Vereinigungen zeigt. Auch ihre erste Nachkriegstagung haben die bisher im BARC, BARL, HRC, NARC, PARC und WBRC zusammengeschlossenen Amateure Anfang Juni in Stuttgart bereits abgehalten. Wenn sich die Gründung von KW-Vereinigungen vorerst auch nur auf den Westen und auf den amerikanischen Sektor von Berlin beschränkt, werden sich bald die Kurzwellenfreunde der übrigen Zonen ebenfalls zu Vereinen und gemeinsamer Arbeit zusammenschließen.

Allerdings muß der KW-Amateur dazu Unterstützung finden, vor allem durch Handel und Industrie durch Heranschaffung und Bereitstellung der erforderlichen Einzelteile zum Aufbau der KW-Geräte. Und zwar Teile, die speziell für den Kurzwellenbetrieb entwickelt sind und den erhöhten Anforderungen der KW-Technik hundertprozentig entsprechen. Selbstverständlich werden die verhältnismäßig kleinen Serien dem Hersteller kein Vermögen einbringen, aber trotzdem hat er die Pflicht zur Unterstützung des Amateurwesens, denn auch sein Unternehmen hat ja letzten Endes von den technischen und wissenschaftlichen Ergebnissen der Amateurarbeiten profitiert und wird es ebenso in Zukunft tun.

Desgleichen sollte der Handel dem Amateur weitgehend behilflich sein und ihm bei der heute so schwierigen Materialbeschaffung mit besten Kräften zur Seite stehen. Der Amateur ist kein Gelegenheitsbastler, sondern ein Dauerkunde, der aus Liebe zum Funk einen sehr großen Teil seines Einkommens laufend in die Rundfunkgeschäfte trägt. Für den Händler stellt der Kurzwellenamateur damit einen sehr wichtigen und äußerst zuverlässigen Faktor in der Verkaufsbilanz dar.

Auch die FUNK-TECHNIK stellt sich in den Dienst der neu entstehenden Kurzwellenbewegung und bringt von der vorliegenden Ausgabe ab in jedem 2. Heft eine besondere Seite (FT-Kurzwellen). Darin werden wir den Meinungsaustausch der Amateure pflegen und vor allem auch auf dem Bastelgebiet die besonderen Interessen der KW-Amateure berücksichtigen. Bereits in den nächsten Heften beginnt die FUNK-TECHNIK mit den Baubeschreibungen eines Spezial-KW-Empfängers und eines Wellenmessers und wird — sobald die Frage der Sendelizenz geklärt ist — auch die Bauanleitung für einen Amateursender veröffentlichen. Über die bereits erwähnte Stuttgarter Kurzwellentagung, das „HAM-Fest“, werden wir in einem der nächsten Hefte berichten. Bis dahin „73's es cuagn lb oms!“

O. P. H.

ELEKTRO-UND RADIOWIRTSCHAFT

Der europäische Radio-Markt

Die wirtschaftlichen Rückwirkungen des Krieges und die Vorgänge der Nachkriegszeit haben erwiesen, daß die frühere Konzentration der Erzeugung von Rundfunkgeräten auf bestimmte Gebiete den Weltbedarf nicht decken kann. Dabel steigern sich die Anforderungen noch laufend. Immer mehr versuchen daher solche Länder, die früher auf die Einfuhr von Rundfunkgeräten angewiesen waren, eine eigene Radioindustrie aufzubauen. Diejenigen Länder sind dabei im Vorteil, die sich aus dem Kriege heraushalten konnten.

In Schweden konnte durch Übernahme früher ausländischer Werkstätten die Herstellung von Ersatz- und Einzelteilen verzehnfacht werden. Die Produktion ganzer Geräte erfuhr eine ähnliche Steigerung, da es gelang, eine ganze Reihe mechanischer Werkstätten reibungslos darauf umzustellen. Die Versorgung der schwedischen Bevölkerung kann daher im Augenblick als befriedigend angesprochen werden.

In Portugal wurde die Gründung von Apparatebauunternehmen und Niederlassung von Radiomechanikern von einigen Gemeinden durch Gewährung von Barzuschüssen und steuerliche Erleichterungen gefördert. Ferner wurde durch öffentliche und private Sammelaktionen die Vernichtung hochwertigen Auslandsmaterials verhindert und der eigenen Produktion zugeführt. Man schätzt, daß man in den nächsten Jahren 60—70 % der früheren Exportausgaben einsparen kann.

Die Türkei hat in Izmir eine beachtliche Rundfunkindustrie aufgebaut, aber auch in Stambul und Ankara findet man moderne leistungsfähige Fabriken. Diese Entwicklung wurde dadurch beschleunigt, daß die Heeresverwaltung sie beeinflusste. Wenn diese Kontrolle jetzt auch verringert wurde, machen sich die Folgen insofern bemerkbar, als ein Stamm von Fachleuten die früheren ausländischen Kräfte ersetzen konnte. Durch Sammelaktionen konnte wertvolles Altmaterial den Firmen zugeführt werden. Die letztjährige Produktion wird auf 28—30 Mill. türkische Pfund geschätzt. Sie rückt damit an die zehnte Stelle aller Industriegruppen.

Die Schweiz hat ebenfalls ihre Gerätefertigung und vor allem die Reparaturwerkstätten wesentlich erweitert. Zur Zeit ist rund ein Drittel der im Lande betriebenen Empfänger ganz oder zum Teil mit landeseigenem Zubehör ausgerüstet. Das ergibt einen um 20 Prozent erhöhten Umsatz während der Nachkriegszeit. Durch Schulung und Spezialkurse wird ein ausreichender Stab von Radiotechnikern herangebildet.

In den Balkanländern ist die Lage noch sehr unübersichtlich. Regierungserlasse in Rumänien und Al-

banien deuten aber darauf hin, daß mit allen Mitteln die Eröffnung landeseigener Werkstätten für Rundfunkgeräte gefördert werden soll. In Rumänien bestand eine kleine einschlägige Industrie in Bukarest und Galatz. In Albanien konnte die kleine, gut geschulte Schar einheimischer Fachleute in von den Italienern übernommenen Werkstätten untergebracht werden. Außer diesen bei-

Das Hauptamt III des Magistrats von Groß-Berlin, Abt. Wirtschaft, gibt bekannt:

Im Hinblick auf das Kontrollratsgesetz Nr. 50, sowie im besonderen auf die von den einzelnen Militärregierungen gegebenen Anweisungen ist es notwendig, eine geschlossene Bewirtschaftung der Rundfunkgeräte durchzuführen.

Aus diesem Grunde sind die Radiogeräte herstellenden Firmen verpflichtet, der Abteilung Wirtschaft des Magistrats von Groß-Berlin, Hauptamt III, Berlin NW 7, Dorotheenstraße 8, monatlich — und zwar jeweils bis zum 8. des Monats, die Menge der hergestellten Radiogeräte zu melden.

Um infolge gewisser Ueberschnellungen von Industrie-, Handels- und Handwerksbetrieben keine Lücke in der Bewirtschaftung entstehen zu lassen, wird hierdurch bekanntgegeben, daß nach wie vor der Vertrieb von Radiogeräten, mit und ohne Röhrenbestückung, auch in kompletten Bausätzen, ferner von Plattenspielern, unter die Bewirtschaftungsbestimmungen fällt, d. h., daß die Geräte bezugschulpflichtig sind.

Außerdem wird darauf aufmerksam gemacht, daß die Vorschriften der verschiedenen Alliierten Militärmächte in bezug auf die Bauerlaubnis von Radiogeräten unberührt bleiben.

den Ländern versucht auch Bulgarien Rohstoffe für den Apparatebau und die Einzelteilfertigung zu günstigsten Bedingungen aus dem Ausland einzuführen. Diese Industrien dürften den Vorkriegsstand bereits wieder erreicht haben.

Algerien hat sich die Großhandelsplätze in Oran und Konstantine ausgebaut und dort eigene Fertigungsstätten geschaffen.

Westafrika besitzt in Dakar einen Einfuhrplatz für Rundfunkgeräte nebst Zubehör, die jährlich einen Wert von etwa 450 Mill. Franken darstellen und nach allen Teilen Afrikas gehen. Auch dort ist eine Gerätefertigungsindustrie stark im Aufbau, um mit Hilfe französischer Speziallieferungen die überseeische Einfuhr zu erübrigen.

Auch Südafrika hat, insbesondere durch Überführung fremder Werkstätten in eigenen Besitz, seine Rundfunkwirtschaft wesentlich verstärkt. Ein ausreichender Stab von Fachleuten ist erfolgreich bemüht, das Land von der Geräte-Einfuhr freizumachen. Neben Kap-

stadt, in dem noch 1944 mehr als 80 % des Radiohandels konzentriert war, haben Kimberley, Pretoria und Johannesburg ihre Rundfunkbetriebe ausgebaut. Die Union ist geeignet, ein Zentralgebiet für die Radiowirtschaft und eine Brücke nach Übersee zu werden.

In Südamerika hat sich neben Argentinien, wo die Produktion schon seit geraumer Zeit lebhaft zu nennen war, auch Brasilien eine beachtliche Rundfunkindustrie aufgebaut. Die früher miteinander konkurrierenden Werkstätten in Sao Paulo und Santa Catarina haben sich zu Interessen- und Fabrikationsgemeinschaften zusammengeschlossen, die so stark wurden, daß sich bereits Handelsvertreter aus Paraguay und Bolivien um deren Erzeugnisse bemühten. Chile ist sehr bemüht, das fremde Kapital seiner ziemlich modern eingerichteten Rundfunkindustrie durch einheimisches zu ersetzen. So konnten bereits in Santiago mehrere Werkstätten die Gerätefertigung in eigener Regie aufnehmen.

Diese Übersicht zeigt, daß überall nach Dezentralisation gestrebt wird, um den Wünschen der Fachleute wie der Käufer besser entsprechen zu können. Dies muß insbesondere von den Fachleuten der Länder berücksichtigt werden, die nach dem verlorenen Krieg sich draußen nach Absatzmärkten umsehen müssen. Dr. L.

AMERIKANISCHE ZONE

Steigerung der Industrietätigkeit in der amerikanischen Zone

Wie der vierzehntägig erscheinende Wirtschaftsbericht der amerikanischen Militärregierung unlängst mitteilte, ist seit Mai eine Steigerung der Industrieerzeugung in der amerikanischen Zone um 38 % zu beobachten. Einen hervorragenden Anteil hat, nach Feststellung des Berichts, die leichte Elektro-Industrie der Zone an dem erhöhten Ausstoß.

BRITISCHE ZONE

Das Röhrenprogramm der britischen Zone

Auf dem Gebiet der Röhrenbeschaffung ist auf Grund von Verhandlungen mit der Fa. Valvo und dem Verwaltungsamts für Wirtschaft damit zu rechnen, daß nachstehende Röhrentypen demnächst zur Fabrikation kommen:

G 354, G 1064, G 4004, VY 2, AZ 1, AZ 11, AF 3, AF 7, AL 4, AD 1, CF 3, ECH 4, EBL 11, H 4128 D, L 416 D, KL 1.

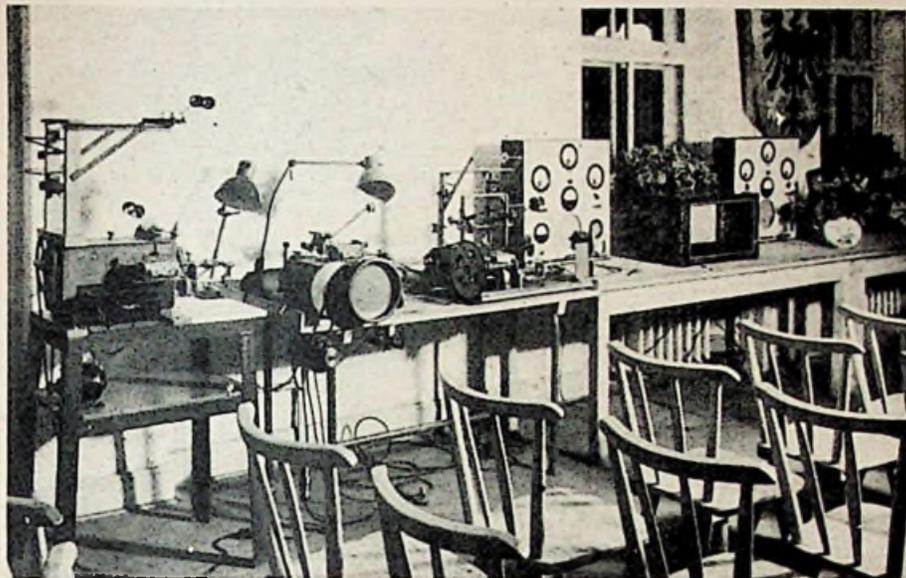
Für die Fertigung ab Ende diesen, Anfang nächsten Jahres sind folgende Typen in Aussicht genommen:

ABC 1, CBC 1, CF 7, CL 4, EF 9, EL 12/375, KC 1, VCL 11, A 408, L 413, AZ 12, G 2004.

Mit der Fertigung weiterer Typen ist erst in späterer Zeit zu rechnen. ft.

Der Dortmunder Einzelhandel erhielt ein Schulungsheim

Kürzlich erfolgte in Dortmund die Eröffnung eines Schulungsheims der Fachvereinigung Rundfunk für den Bezirk Dortmund, das damit das 1. Schulungsheim des Rundfunkeinzelhandels nach dem Zusammenbruch darstellt. Zur Eröffnung sprach der Vorsitzende des Fach-



Ausschnitt aus dem Lehrsaal des Dortmunder Schulungsheims

verbandes Rundfunk im Einzelhandelsverband für die britische Zone, Herr Paul Stephanblome, über das Thema „Der Rundfunkeinzelhandel als Treuhänder der Rundfunkhörer“.

Der Redner wies zuerst auf die hohe volkswirtschaftliche Bedeutung des Einzelhandels für die Versorgung der Bevölkerung mit Rundfunk hin. Die Hörer sind auf Gedeih und Verderb auf die Hilfe der Rundfunkfachleute angewiesen. Rundfunkeinzelhandel und Rundfunkhandwerk sind Treuhänder der Rundfunkhörer, eine Bezeichnung, die nicht nur einen Ehrennamen bedeutet, sondern auch Pflichten auferlegt. Wenn schon im Frieden eine Berufsschulung und Berufsförderung sehr wichtig waren, ist es heute eine zwingende Notwendigkeit. Es gilt nicht nur die durch den Krieg und seine Folgeerscheinungen entstandenen Lücken in der Schulbildung unserer Jugend auszufüllen, sondern auch das Wissen der Berufskollegen, die 6 Jahre und mehr durch den Krieg ihrem Beruf entfremdet waren, wieder aufzufrischen. Weiter plädierte der Redner für die Einsetzung des Handwerks zur Erzeugung von Rundfunkgeräten nach dem Vorbild Frankreichs. Aber immer nur unter der Voraussetzung eines großzügigen Auf- und Ausbaus der Einzelteileindustrie und einer gegen heute gesteigerten Röhrenproduktion. Zum Schluß folgte noch eine Auseinandersetzung mit der Röhrenindustrie der englischen Zone, weshalb es — von wenigen Ausnahmen abgesehen — nicht möglich wäre, aus der Neuproduktion irgendwelche Typen für den Reparaturbedarf zu erhalten. ft.

Export-Musterschau in Hannover

Die Stadt Hannover plant vom 18. August bis 7. September 1947 eine

Export-Musterschau, auf der alle diejenigen Fabriken der britischen Zone vertreten sein sollen, die zum Export zugelassen sind. Es ist anzunehmen, daß sich die Radio-Industrie der britischen Zone an dieser Exportschau schon deshalb reichlich beteiligen wird, weil sich um Hannover herum immer sichtbarer ein neues Zentrum der Radio-Industrie,

Festlegung neuer wichtiger Entwicklungstendenzen: die dritte Tagung des Zonenrundfunkausschusses und die Arbeitstagung der Elektromotorenindustrie.

Vizepräsident Boulanger konnte am Schlusse der Tagung des Zonenrundfunkausschusses der Industrie den Dank der Zentralverwaltung für Ihre Bereitwilligkeit aussprechen, gemeinsam mit den Verwaltungen neue Wege des demokratischen Wettbewerbes zu beschreiten. Am ersten Tage hatte man eine produktionssteigernde Typeneinschränkung sowie Maßnahmen zur vermehrten und gerechteren Verteilung von Radoröhren für den zivilen Sektor beschlossen. Der zweite Tag brachte neben einer ausführlichen Berichterstattung über die bisherige Entwicklung des Standard-Empfängers eine interessante Modellvorführung. Die Industrie hat in äußerst kurzer Zeit trotz aller Schwierigkeiten, entsprechend den Ausschreibungen der Deutschen Zentralverwaltung der Industrie, zum Teil völlig neuartige technische Wege in der Ausführung wie auch in der elektrischen Ausrüstung beschritten. Es sind Geradeaus- und Superhetempfänger entwickelt worden, die miteinander in Wettbewerb stehen. Eine Prüfungskommission wird in Kürze die entscheidende Auswahl für die in Frage kommende Massenproduktion treffen.

Die Arbeitstagung der Elektromotorenindustrie befaßte sich im wesentlichen mit der Frage der Normung, der Qualitätsverbesserung und der Erhöhung der Wirtschaftlichkeit im Elektromaschinenbau der sowjetischen Besatzungszone. Aus den Referaten ging hervor, daß durch die fast völlig planlose Entwicklung der früheren Jahre, besonders auf dem Gebiete der handelsüblichen Drehstrommotoren, und die willkürliche Festlegung der Hauptmaße erhebliche Schwierigkeiten für die Verbraucher und die Gesamtwirtschaft entstanden sind. Diese Schwierigkeiten beziehen sich vorwiegend auf die Austauschbarkeit und wirtschaftliche Lagerhaltung von Reservemotoren und Ersatzteilen. Der Vertreter eines großen Werkes gab beispielsweise an, daß bei einem Bestande von 10 000 Motoren 750 verschiedene Typen vorhanden seien, während man mit etwa 100 Typen auskommen könne. In der Aussprache herrschte im wesentlichen Einigkeit darüber, daß eine weitgehende Vereinheitlichung der Abmessungen notwendig sei und ein Einheitsmotor bei kleineren Leistungen beschleunigt geschaffen werden müsse. Es ist dabei keineswegs beabsichtigt, eigene Normen herauszugeben, vielmehr soll die Normung im Rahmen des Fachnormenausschusses Elektrische Maschinen durchgeführt werden.

Im engeren Arbeitsausschuß, zu dem die Herstellerfirmen am zweiten Tage zusammentraten, würden die praktischen Maßnahmen für die Schaffung eines Einheitsmotors im Leistungsbereich bis etwa 10 kWh diskutiert und festgelegt. Die Schaffung dieses Einheitsmotors wird es möglich machen, die vorhandenen Rohstoffe und Halbfabrikate mit größter Wirtschaftlichkeit zu verwerten.

teilweise aus von Berlin hierher verlagerten Betrieben oder schon bestehenden Schwesterunternehmungen großer Berliner Firmen, bildet.

SOWJETISCHE ZONE

Kein Geld in Postsendungen!

Die Öffentlichkeit ist wiederholt darauf hingewiesen worden, daß es verboten ist, Zahlungsmittel mit der Post zu versenden. Zum Schaden der Absender hatten diese Veröffentlichungen bisher nicht den gewünschten Erfolg. Wie wir von der Zentralverwaltung für das Post- und Fernmeldewesen in der sowjetischen Besatzungszone Deutschlands erfahren, kommt es noch immer häufig vor, daß Banknoten, Devisen, Geldscheine und dgl. in Postsendungen vorgefunden werden. Dem Absender gehen diese Gelder endgültig verloren, und ihm erwachsen aus der Übertretung des Versendeverbotes auch sonstige Ungelegenheiten. Die Zentralverwaltung bittet daher im eigenen Interesse der Absender erneut, von der Versendung von Geldmitteln mit der Post abzusehen.

Entwicklung, Verbesserung, Normung

Bedeutende Industrietagungen der sowjetischen Zone

Zwei bedeutsame Industrietagungen der sowjetischen Zone vereinten kürzlich im Hause der Deutschen Zentralverwaltungen in Berlin die Vertreter der SMAD, der interessierten Zentralverwaltungen, der Landes- und Provinzialverwaltungen, der Industrieverwaltungen, der Kammer der Technik, des Magistrats von Berlin sowie der Verbraucher und namhafter Herstellerfirmen zur fruchtbaren Aussprache und

RELAIS-GLIMMRÖHREN

Heute setzen wir die Reihe unserer Abhandlungen über Glimmröhren fort. In Heft 7 der FUNK-TECHNIK erschien ein Aufsatz über Spannungsstabilisierungsröhren, in Heft 11 eine Arbeit über Kipp-Glimmröhren und in Heft 9 ein Artikel allgemeinen Inhaltes über Glimmröhren. Als vorläufiger Abschluß der Reihe folgt in einem der nächsten Hefte der FUNK-TECHNIK eine Abhandlung über steuerungsfähige (modulationsfähige) Glimmröhren.

Die Tatsache, daß die Glimmröhre erst nach Überschreiten der Zündspannung einen Strom hindurchläßt, macht jede Glimmröhre zu einem spannungsgesteuerten Relais, das im Ruhezustand keinen Leerstrom verbraucht. Durch mehr oder weniger großes Annähern der Vorspannung an die Zündspannung läßt sich das Relais mehr oder weniger empfindlich machen. Zur Steuerung sind nur ganz geringe Energien erforderlich, während die gezündete Glimmentladung energiemäßig um viele Größenordnungen höher liegen kann. Bei Gleichstrombetrieb bleibt der einmal ausgelöste Glimmstrom so lange bestehen, bis der Entladungskreis unterbrochen wird; bei Wechselstromspeisung hingegen verschwindet der Glimmstrom, sobald die Steuerspannung ausbleibt, da ja im Zuge der Wechselstromkurve die Löschespannung unterschritten wird. Schaltungsmäßig gibt es eine ganze

Stärke in der Gasstrecke eine Stoßionisation zustande, und die Röhre zündet. Nach der Zündung bleibt die Steuerspannung ohne jeden Einfluß auf die Entladung, selbst nach ihrem Abschalten bleibt die Entladung bestehen; der Steuerimpuls leitet lediglich die Zündung ein. Ein Abreißen der Glimmentladung ist nur durch Fortnahme der Elektrodenspannung oder durch deren Herabsetzung bis auf die Löschespannung (z. B. bei Wechselstrombetrieb) zu erreichen.

Ganz wesentlich läßt sich die Empfindlichkeit eines Glimmrelais steigern,

Zur Steuerung des Glimmrelais lassen sich auch die Spannungsschwankungen an einem im Anodenkreis einer (als Audion geschalteten) Verstärkerröhre liegenden Widerstand heranziehen. Die Steuerspannung kann auch eine Wechselspannung sein, selbst negative Gleichspannungen sind zur Steuerung möglich, erfordern aber gegenüber positiven Steuerspannungen Ströme, die um $10^2 \dots 10^3$ mal höher sind.

Ein Schaltbeispiel für die Verwendung des Glimmrelais in synchronisierten Kipperschaltungen wurde bereits in Heft 11 der FUNK-TECHNIK als Abb. 6 des Aufsatzes „Kipp-Glimmröhren“ angegeben.

Tritt im Glimmrelais an die Stelle der normalen Flächenkatode eine lichtempfindliche Schicht — eine Fotokatode —,

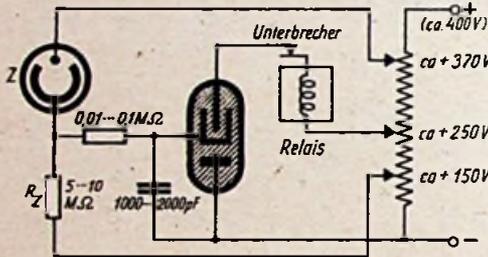


Abb. 2. Lichtsteuerung eines Glimmrelais bei Gleichstrombetrieb

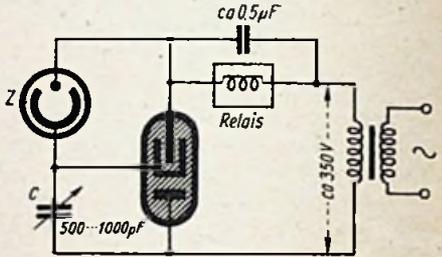


Abb. 3. Lichtsteuerung eines Glimmrelais bei Wechselstrombetrieb

wenn man die Zünd- oder Steuerelektrode in das Innere der Röhre verlegt, meistens in Form eines durchlöchernten Metallzylinders, eines Drahtsiebes oder einer Drahtspirale — ähnlich dem Steuergitter einer Glühkathodenverstärkerröhre —, welche die fast immer stiftförmige Anode umfassen. Die Katode wird als Flächenelektrode ausgeführt. Mit Steuerströmen von weniger als 1 Mikroampere lassen sich Entladungsströme bis zu einigen hundert Milliampere auslösen. Durch Erhöhung der Betriebsspannung sind Empfindlichkeit und Entladungsstrom noch weiter zu steigern.

spricht man von einem Foto-Glimmrelais. Allerdings zählen diese nicht mehr zu den Glimmröhren, sondern zu den gasgefüllten Fotozellen, die im Bereich der selbständigen Glimmentladung betrieben werden.

Allen bisherigen Glimmrelais war gemeinsam, daß zur Löschung der Entladung die Elektrodenspannung bis auf die Löschespannung reduziert werden mußte. Doch gibt es eine Glimmrelaisröhre, bei der die Steuerspannung nicht nur die Zündung einleitet, sondern mit ihrem Aufhören die Entladung auch beendet. Aber auch in diesem Fall hängt die Stärke der Entladung ausschließlich vom Aufbau und den Größen des Entladestromkreises ab und ist vollkommen unabhängig von der Höhe der Steuerspannung.

Dieses Relais arbeitet im Bereich der „behinderten“ Entladung, zu deren Verständnis die folgende kurze Erklärung notwendig ist. In der Abhandlung „Glimmröhren“ in Heft 9 der FUNK-TECHNIK wurde darauf hingewiesen, daß zur Aufrechterhaltung einer normalen selbständigen Glimmentladung die Bedingung erfüllt sein muß, daß von dem zur Katode zurückkehrenden Ionenstrom, den ein aus der Katode ausgelöstes Elektron hervorgebracht hat, beim Aufprall auf die Katode mindestens wieder ein neues Elektron herausgeschlagen werden muß. Verringert man aber den Gasdruck in der Entladungsstrecke, nimmt die Zahl der neutralen Gasmoleküle ab und das Elektron wird auf seinem Wege zur Anode dementsprechend weniger Moleküle treffen und somit auch weniger Ionen erzeugen. Damit ist dann die Wahrchein-

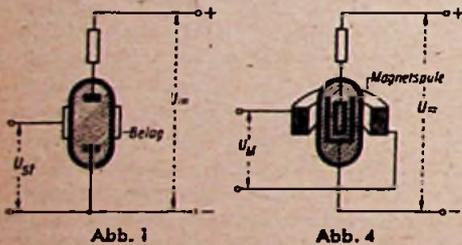


Abb. 1. Glimmrelaisröhre mit Außensteuerung. B = metallischer Ring (Außenbelag), U_{st} = Steuerspannung, U = Betriebsgleichspannung

Abb. 4. Glimmrelaisröhre mit Magnetsteuerung (Röhre mit behinderter Glimmentladung). U_M = Magnetisierungs- (Steuer-) spannung

Reihe von Variationen, auf die hier jedoch nicht eingegangen werden soll.

Höhere Empfindlichkeiten erzielt man durch Verwendung einer besonderen Zündanode, die als „Steuergitter“ zu bezeichnen ist und entweder als Außen- oder Innenelektrode ausgeführt wird. Das konstruktiv einfachste Glimmrelais ist eine Zweielektroden-Entladungsstrecke, um die — außen um den Glasbolben — ein Metallring als Außenbelag (B in Abb. 1) gelegt ist. Die über den Vorwiderstand an die Elektroden geführte Spannung U ist etwas größer als die Brennspannung, aber kleiner als die Zündspannung. Beaufschlagt man dann die Außenelektrode B mit einer hohen Spannung U_{st} , kommt als Folge der entstandenen hohen Feld-

Als Schaltbeispiele zeigen die Abbildungen 2 und 3 zwei Grundschaltungen des Glimmrelais in Verbindung mit einer Fotozelle als Steuerimpulsgeber. Abb. 2 gibt die Lichtsteuerung eines Glimmrelais bei Gleichstrombetrieb wieder. Hierbei spricht das Relais (Widerstand etwa $1 \dots 10 \text{ k}\Omega$), dessen Unterbrecher in der Anodenleitung liegen muß, bei Belichtung der Zelle an. Werden Zelle Z und Zellenwiderstand RZ ausgetauscht, spricht das Relais umgekehrt bei Abdunklung bzw. beim Unterschreiten eines bestimmten Helligkeitswertes an. Bei Wechselstromspeisung gilt die Schaltung nach Abb. 3; auch hier reagiert das Relais auf Zellenbelichtung. Der Kondensator C ist dabei so einzustellen, daß das Relais Stromlos ist, solange die Fotozelle nicht belichtet wird. Soll das Relais dagegen bei Verdunklung der Zelle betätigt werden, sind Z und C auszutauschen, doch ist in diesem Fall die Fotozellenanode an die Zündelektrode des Glimmrelais anzuschließen.

lichkeit, daß die jetzt erheblich spärlicher zur Katode zurückwandernden Ionen dort ein neues Elektron auslösen, ebenfalls um vieles geringer geworden. Die Forderung, daß die von einem Elektron erzeugten positiven Ladungsträger mindestens wieder ein neues Elektron aus der Katode auslösen, bleibt unerfüllt. Diesen Zustand nennt man „behinderte“ Glimmentladung*). Um diese Entladungsbehinderung aufzuheben, muß man versuchen, die Elektronenwege so zu gestalten, daß das Manko an Ionenerzeugung infolge zu kleiner Molekülzahl (zu hohes Vakuum) irgendwie zum Ausgleich kommt. Man wird die Elektronen nicht auf geradem und schnellstem Wege durch den nur „wenige“ Gasmoleküle enthaltenden Entladungsraum hindurchjagen, sondern die Elektronenwege krümmen. Das geschieht mit Hilfe eines kräftigen Magnetfeldes, das von einer um die Relaisröhre außen herumgelegten Magnetspule erzeugt wird. Infolge der Krümmung der Elektronenbahnen verringert sich der Luftlinienabstand zwischen zwei Zusammenstößen, was nichts anderes bedeutet, als daß jetzt mehr Zusammenstöße erfolgen, also entsprechend auch mehr Ionen entstehen. Mehr Ionen heißt dann aber auch mehr Elektronen durch Ionenaufprall auf die Katode! Das Magnetfeld wirkt also genau so, als hätte man den Gasdruck gesteigert und damit die Molekülzahl erhöht. Die bisher behinderte Entladung schlägt in die normale unbehinderte um**), die jedoch nur solange anhält, wie das zur Krümmung der Elektronenbahnen erforderliche Magnetfeld besteht. Bricht das Magnetfeld zusammen, hört die Beeinflussung der Elektronenbahnen wieder auf und es tritt erneut eine Behinderung der Entladung ein: der Entladungsstrom hört auf.

Das Prinzip eines solchen magnetisch gesteuerten Glimmrelais gibt Abb. 4 wieder. Die Elektroden sind hierbei nicht als Platte und Stift, sondern als koaxiale Metallzylinder ausgeführt.

Zu den Relaisröhren rechnet man auch die Geiger-Zähler, das sind Spezial-Glimmentladungsröhren, die dem Nachweis schneller Strahlungsteilchen (z. B. bei der Atomkern-Untersuchung) dienen. Elektronenstrahlung wirkt im allgemeinen auf diese Zähler nicht ein, dagegen sind α -, β - und γ -Strahlen mit ihnen nachweisbar. Das Arbeitsprinzip dieser Zähler beruht darauf, daß die infolge des Stoßes des nachzuweisenden Strahlungsteilchens gebildeten Ionen (Primärionen) in dem sehr starken Feld

*) Ebenso wird eine Entladung durch zu enge Elektrodenabstände behindert, weil auf dem jetzt nur noch sehr kurzen Elektronenweg nur eine geringe Wahrscheinlichkeit der Molekülsplaltung, d. h. der Ionenerzeugung, besteht.

**) Die Behinderung der Entladung läßt sich ebenfalls durch eine starke Erhöhung der Elektrodenspannung aufheben, weil dadurch die Ionen eine erhebliche Geschwindigkeitsbeschleunigung erhalten. Sie treffen daher mit größerer Wucht auf die Katode und schlagen dementsprechend mehr Elektronen aus dieser heraus.

in der Nähe der Anode die Ausgangspunkte einer Ionenlawine (Sekundärionen) bilden. Da zwischen primärer und sekundärer Ionenzahl Proportionalität besteht, spricht man auch von Proportionalzählern. Der Proportionalitätsfaktor wird dabei von der Höhe der am Zähler liegenden Elektrodenspannung bestimmt.

Bei einem gewissen Spannungswert, der vom Aufbau des Zählers abhängt, erfolgt durch die Sekundärionisation die Zündung der Entladung, deren Intensität von den Größen des Entladestromes festgelegt ist, keineswegs aber von der Stärke des Primäripulses. Dieser leitet lediglich die Zündung ein. Die auf diese Weise entstehenden Entladestromstöße (für kurzzeitiges Verlöschen sorgt die jeweilige Schaltung) oder Zählimpulse sind mit hochempfindlichen Elektrometern direkt nachzuweisen, meistens allerdings werden sie über Verstärker einem Lautsprecher oder einer mechanischen Zähl- oder Registrierapparatur (beispielsweise einem Oszillographen) zugeleitet.

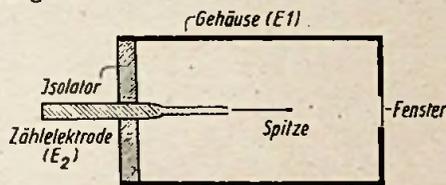


Abb. 5. Schematischer Aufbau eines Geigerschen Spitzenzählers



Abb. 6. Schematischer Aufbau eines Geigerschen Zählrohrs

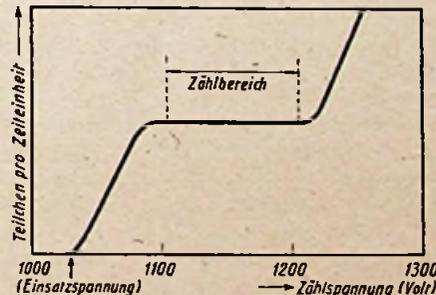


Abb. 7. Kennlinie des Zählrohrs. Teilchen pro Zeiteinheit als Funktion der Zählspannung

Nach ihrem Aufbau unterscheidet man zwei Arten von Geiger-Zählern: den Spitzenzähler und das Zählrohr. Beim Spitzenzähler (Abb. 5) besteht die Sammelelektrode — Anode — aus einer feinen, exakt runden Platinkugel von etwa 0,15 mm Durchmesser; den eigentlichen Zählraum bildet ein vor der Spitze liegender Kegel, dessen Öffnungswinkel durch die Höhe der zwischen Zählrohrkathode E_2 (+) und Metallgehäuse E_1 (-) herrschenden Elektrodenspannung gegeben ist.

Je nach Gasfüllung und -druck kann die Elektrodenspannung bis zu mehreren tausend Volt betragen. Zur Füllung benutzt man in der Hauptsache Edelgase (etwa 100 Torr) mit Zusätzen von Alkoholdämpfen (etwa 10 Torr). Um die nachzuweisende Strahlung nicht zu starken Absorptionsverlusten auszusetzen, baut man — vor allem beim Arbeiten mit β -Strahlung — in die Zählrohrgehäuse extrem dünne Folien aus Aluminium, metallisiertem Cellophan u. dgl. ein.

Stärkere Verbreitung als die Spitzenzähler besitzen die Zählrohre (Abb. 6), die in einem langgestreckten rohrförmigen Gehäuse als Zählrohrkathode einen axial ausgespannten rd. 0,1 mm dünnen Draht von präziser Zylinderform, absoluter Geradheit und höchster Sauberkeit enthalten. Betr. Spannung und Gasfüllung gelten die gleichen Ausführungen, wie sie oben für die Spitzenzähler gemacht wurden.

Wie jede Glimmröhre und jede Verstärkeröhre durch ihre Kennlinien charakterisiert sind, gibt es für das Zählrohr gleichfalls eine solche Kennlinie, welche die Teilchen pro Zeiteinheit als Funktion der Zählrohrspannung wiedergibt (Abb. 7). Deutlich sind drei Abschnitte zu erkennen, von denen nur der geradlinige Teil als „Zählbereich“ interessiert. Die Mitte des Zählbereiches ergibt den „Arbeitspunkt“ der Zählrohrspannung.

Die Prinzipschaltung eines Geigerschen Zählrohrs ist in Abb. 8 gezeichnet. Der Zählrohrwiderstand, der für das Verlöschen der Entladung verantwortlich ist, hat bei Röhren ohne Dampf-füllung einen Wert von 1000 ... 10 000 M Ω und bei dampfgefüllten Zählröhren von 1 ... 100 M Ω , wobei der kleinere Wider-

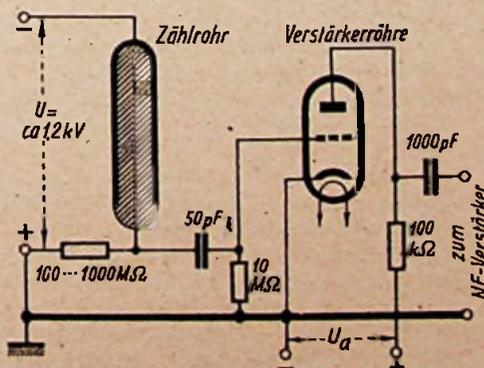


Abb. 8. Prinzipschaltung eines Geigerschen Zählrohrs
(Sämtliche Größenangaben nur Annäherungswerte)

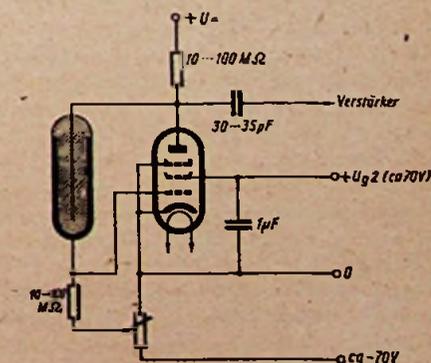


Abb. 9. Prinzipschaltung eines Geigerschen Zählrohrs mit Pentode als Elektrodenkurzschluss zwecks schnelleren Erlöschens der Glimmentladung

stand infolge des schnelleren Erlöschens der Entladung größere Zählgeschwindigkeiten erlaubt. Noch höhere Geschwindigkeiten erreicht man mit der von Harper und Neher angegebenen und in Abb. 9 skizzierten Schaltung, in der die — dem Zählrohr parallel geschaltete — Pentode normalerweise durch eine hohe negative Gitterspannung gesperrt ist. Als Folge der Entladung wird das Gitter dann positiv und die Röhre bildet nunmehr zum Zählrohr einen Kurzschluß der Zählrohrenlektro-

den, so daß die Entladung schnellstens und zuverlässig zum Erlöschen kommt.

Während bei allen in der vorstehenden Abhandlung erwähnten Glimmrelaisröhren die Steuerelektrode nur eine stoßartige und keine quantitative Verstärkung zustande bringt, ergibt die Glimmlicht-Verstärkeröhre eine kontinuierliche und kurventreue Verstärkung, d. h. die verstärkten Ströme gleichen in Form und Zeit den Steuerungsschwankungen. Von den Hochvakuum-Glühkathoden-Verstärkeröhren

unterscheiden sich die Glimmverstärkeröhren durch die kalte Kathode. Als Elektronenquelle dient eine Hilfsglimmentladung in einem Edelgasgemisch und für größere Leistungen eine zusätzliche Glühkathode oder ein Hilfslichtbogen in Quecksilberdampf. Obwohl bei einigen Versuchsröhren Steilheiten von $> 2 \text{ A/V}$ erzielt werden konnten, haben die Glimmverstärkeröhren wegen ihres unbeständigen Verstärkungsgrades und verschiedener anderer Nachteile keine praktische Bedeutung erhalten. Hkd.

DIPL.-ING. HANS SUTANER

Hochwertige Wechselstromkreise

für Kurz-, Mittel- und Langwelle

Audion (RV 12 P 2000) — widerstandgekoppelte Endstufe (RL 12 P 10) — Trockengleichrichter — eingebauter Sperrkreis

Röhren, Einzelteile und Material sind heute knapp, der Selbstbau großer Empfänger scheidet besonders an der Beschaffung der nötigen Röhren und vor allem der Spulensätze. Der Selbstbau von Spulensätzen für Superhets erfordert nicht nur gute theoretische Kenntnisse. Um die Zwischenfrequenzbandfilter genau auf eine Bandbreite von 8–12 kHz einstellen und Eingangs- mit Oszillatorkreis richtig abgleichen zu können, sind mindestens ein Prüflsender und Röhrenvoltmeter erforderlich. Der Funkpraktiker wird daher heute den Selbstbau eines Einkreisers bevorzugen, weil er hier mit zwei Röhren und einem Trockengleichrichter auskommt, die im Handel befindlichen Spulensätze vorwiegend für Einkreise bestimmt sind, wenige Einzelteile gebraucht werden und ein erfolgreicher Selbstbau ohne große Schwierigkeiten erreichbar ist. Aus diesen Erwägungen heraus wurde der nachstehend beschriebene Einkreisler für Wechselstromnetzbetrieb entwickelt, dessen Nachbau an Hand der der Schaltung beigelegten Baupläne auch dem weniger geübten Funkfreund mit Sicherheit gelingen und ihm neben einem klangschönen Empfang des Ortssenders auch die Aufnahme zahlreicher Fernsender auf Kurz- und Mittelwellen sowie einiger Langwellensender vermitteln wird.

Die Schaltung

des Empfängers ist in Abb. 1 wiedergegeben. Von größter Wichtigkeit für Empfindlichkeit und Trennschärfe eines Einkreislers ist bekanntlich die Rückkopplung, weil keine nachfolgenden Stufen vorhanden sind, in denen die Empfindlichkeit gehoben bzw. die Trennschärfe verbessert werden kann. Große Empfindlichkeit und gute Trennschärfe laufen nämlich gegeneinander. Eine feste Antennenkopplung erhöht zwar erstere, verschlechtert aber infolge der Antennendämpfung letztere. Man muß also entweder eine Antennenspule mit mehreren Anzapfungen bzw. Verkürzungskondensatoren vorsehen oder — was sich als besser gezeigt hat — eine veränderliche Antennenkopplungsspule verwenden. Bei Mittel- und Langwellen sind diese Anordnungen von Vorteil, bei Spulensätzen für Kurzwellen jedoch wegen der dadurch auftretenden erheblichen Verstimmungen unbrauchbar. Außerdem würde die Bedienung derart erschwert, daß das Heranholen der Sender großes Fingerspitzengefühl und eine gewisse Kunstfertigkeit erfordern würde.

In dem im Empfänger eingebauten fertigen, im Handel mit angebautem Umschalter erhältlichen Spulensatz — auf den weiter unten noch ausführlich eingegangen wird — ist eine Änderung der Antennenkopplung daher überhaupt nicht vorgesehen. Die Antennenkopplung ist so bemessen, daß sie ein brauchbares Verhältnis zwischen Empfindlichkeit und Trennschärfe bei Fernempfang gewährleistet; für den Ortsempfang ist doch stets ein Sperrkreis notwendig. Für Kurzwellenempfang ist eine kleine Antennenkopplungsspule vorhanden, bei Mittel- und Langwellenempfang wird die Rückkopplungsspule zur induktiven Antennenkopplung benutzt.

Zur Unterdrückung des Ortssenders ist ein sogenannter Festsperrkreis eingebaut, der aus einer hochwertigen Eisenkernspule, deren Induktivität feinfühlig und weitgehend verändert werden kann, und einem passenden Festkondensator besteht. Er kann entweder normal als Sperrkreis (Spule und Kondensator parallel) oder — wie es in Abb. 1 gezeichnet ist — als Saugkreis (Spule und Kondensator in Reihe) geschaltet werden. Letzteres hat sich vielfach als vorteilhafter erwiesen. Die günstigste Schaltung ist zu erproben.

Die Schaltung des Abstimm Drehkondensators — der ein guter Luftdrehkondensator von 500 ... 550 pF sein soll — und der aus einem Festkondensator von 100 pF mit parallelgeschaltetem Ableitwiderstand von 1 Megohm bestehenden Gitterkombination für das Audion ist die übliche. Über einen vorhandenen freien Schalterkontakt kann auch ein Tonabnehmeranschluß vorgesehen werden.

Auch in bezug auf die Rückkopplung lassen sich bei Entwicklung eines Einkreislerspulensatzes nicht alle Wünsche gleichzeitig 100%ig erfüllen. Weicher Einsatz, Ziehfreiheit und Verzerrungsfreiheit im Kurzwellenbereich stehen gegeneinander. Auf die Durchbildung der Rückkopplung ist deshalb bei dem verwendeten Spulensatz besonderer Wert gelegt worden, um ein optimales Kompromiß zu erreichen. Damit die Rück-

kopplung im Kurzwellenbereich so wenig wie nur möglich verstimmt, muß sie recht kapazitätsarm ausgeführt sein. Bei 50 m muß aber noch ein einwandfreier Rückkopplungseinsatz erreicht werden, und gleichzeitig darf die Rückkopplung im Langwellenbereich bei 700 m nicht zu früh einsetzen. Am günstigsten ist ein Differentialdrehkondensator von $2 \times 200 \text{ pF}$ für die kapazitive Regelung der Rückkopplung, dessen Rotor an die Audionanode anzuschließen ist, während der eine Stator mit dem Anschluß 3 des Spulensatzes und der andere Stator mit dem Metallgestell zu verbinden sind.

Da Differentialdrehkondensatoren heute jedoch schwer erhältlich sind, ist in Abb. 1 gezeichnet, wie man sich mit einem normalen 500-cm-Drehkondensator mit festem Dielektrikum und einem in Reihe damit geschalteten Festkondensator von 300 pF behelfen kann.

Wichtig ist auch der zwischen Audionanode und Chassis liegende Festkondensator von 50 pF, der nicht nur die Gleichrichterwirkung, sondern auch den Rückkopplungseinsatz verbessert.

Eine Erhöhung der Empfindlichkeit bewirken die beiden Hochfrequenzdrosseln KW (Sperrbereich etwa 15 ... 50 m) und F 21 (Sperrbereich 200 ... 3000 m).

Als Audion wird die RV 12 P 2000 verwendet, die sich in den Händen zahlreicher Funkpraktiker befindet und auf Kurzwellen hervorragend arbeitet. Als Audionanodenwiderstand sind 200 kOhm vorgesehen, als Schirmgittervorwiderstand 700 kOhm. Um eine gute Brummfreiheit zu erreichen, wird die Anodenspannung über den Siebwiderstand von 50 kOhm und einen Beruhigungskondensator von $2 \mu\text{F}$ gesiebt. Zur Überbrückung des Schirmgitters gegen Chassis haben sich $0,1 \mu\text{F}$ als ausreichend erwiesen.

Damit auch die tiefen Töne gut übertragen werden, besitzt der Kopplungsblock zwischen Audion und Endröhre einen Wert von 20 nF (= 20 000 pF).

Die benutzte Spezialröhre RL 12 P 10 ist eine hervorragende Endröhre und entspricht der AL 4. Sie unterscheidet

sich von dieser lediglich durch die höhere Heizspannung (12,6 V anstatt 4 V). Gitterableitwiderstand (900 k Ω), Beruhigungswiderstand (100 k Ω) und Schutzwiderstand gegen Ultrakurzwellenschwingungen (1 k Ω) nebst Block 50 pF entsprechen daher den für die AL 4 gebräuchlichen Werten. Lediglich der Kathodenwiderstand wurde nur mit 100 Ω gewählt, weil die infolge der vereinfachten Netzteilschaltung hinter der Netzdrossel D erzielbare Anodenspannung nur 180 V beträgt. Ein mit 25 μ F bemessener Katoden-Elektrolytkondensator sichert auch hier eine gute Übertragung der tiefen Töne. Zur Erzielung einer für Sprache und Musik angenehmen Klangfarbe ist die Anode der RL 12 P 10 gegen Chassis mit 10 nF überbrückt.

Für die Stromversorgung wurde ein kleiner Heiztransformator eingebaut, der vielfach verkauft worden ist und auch leicht selbst hergestellt werden kann. Die Wicklung von 12,6 V speist die beiden Empfängerröhren, an die 4-Volt-Wicklung wird das Beleuchtungslämpchen angeschlossen. Zur Gewinnung der Anodenspannung wird die Netzspannung von 220 V an der Primärseite des Heiztransformators abgegriffen und über einen Einwegtrockengleichrichter TrG (210 V, 60 mA), der noch im Handel erhältlich ist, gleichgerichtet.

Die Siebkette besteht aus der Eisen-drossel D (ca. 300 Ω , 10 Hy, 50 mA) und zwei Becher- oder Elektrolytkondensatoren. Als Siebkondensator ist ein platzsparender 4 μ F-Elektrolyt-Rollkondensator von Vorteil. Der Ladekondensator wird je nach dem gewünschten Grad der Brummabfuhr mit 4 ... 8 μ F gewählt. Der Trockengleichrichter kann noch die Stromversorgung (etwa 25 mA) für die Feldspule eines elektrodynamischen Lautsprechers übernehmen.

Der Schalter S₁ dient zum Ein- und Ausschalten des Empfängers. Die Sicherung 0,3 A schützt die kostbaren Röhren und Einzelteile bei etwa auftretenden Kurzschlüssen und ist unbedingt vorzusehen.

Infolge der vereinfachten Netzteil-schaltung steht das Chassis mit einem Netzpol in Verbindung. Antenne und Erde sind deshalb durch kurzschluß-sichere Blocks von 500 pF bzw. 10 nF abzuriegeln. Aus dem gleichen Grunde sind für den Tonabnehmer 0,1 μ F und 5 nF vorzusehen. An die mittlere, mit 5 nF am Chassis liegende Buchse ist die Abschirmung der Tonabnehmerschnur heranzuführen. Eine abgeschirmte Tonabnehmerschnur ist unbedingt zu verwenden, sonst brummt's!

Der Spulensatz F 296 enthält neben den mit Hochfrequenzisenkernen ausgerüsteten, genau abgeglichenen, hochwertigen Spulen für die drei Wellenbereiche einen Wellenschalter, der mit den Spulen bereits fix und fertig verdrahtet ist, so daß nur 4 Anschlüsse im Gerät anzuschließen sind. In der vierten Stellung des Wellenschalters kann ein Tonabnehmer angeschaltet werden, der freie Kontakt hierzu ist am Wellenschalter vorhanden. Auf eine Begrenzung der Schalterstellungen wurde bewußt verzichtet, um eine Zerstörung des Schalters durch gewaltsames Überdrehen der Anschläge zu vermeiden. Im ganzen hat der Schalter 8 Stellungen, die im Uhrzeigersinn nacheinander bedeuten: Kurz — mittel — lang — Tonabnehmer — kurz — mittel — lang — Tonabnehmer. In der Schalterstellung „Tonabnehmer“ wird gleichzeitig die Antenne geerdet, so daß Rundfunkempfang bei Schallplattenwiedergabe nicht durchkommen kann.

Zur Nachstellung der Spuleninduktivitäten zwecks Anpassung an eine ge-eichte Skala werden kleine Steckschlüssel aus Bakelit geliefert.

Der Sperr- und Saugkreis F 293 besteht aus einer Schwingkreis-spule mit Hochfrequenzisenkern und bildet nach An-schaltung eines Festkondensators ent-weder einen Sperr- oder Saugkreis für Mittelwelle. Der Kreis wird durch Drehen am Abgleichkern der Spule auf den zu sperrenden Sender genau eingestellt. Hier wirkt sich der große Abgleichbereich des Topfkerns sehr vorteilhaft aus. Der Kreis wird also nur einmalig

auf den Ortssender eingestellt und ist deshalb für Innenmontage eingerichtet. Er wird fest eingebaut und verdrahtet.

In Sperrkreisschaltung kann die Antenne anstatt an Anschluß 1 (feste Kopp-lung) auch an Anschluß 2 (lose Kopp-lung) herangeführt werden, wenn hier die Sperrwirkung für den auszusperren-den Sender bereits genügt. Das hat den Vorteil, daß dem gesperrten Sender wellenbenachbarte Sender leichter emp-fangen werden. In dem vorliegenden Empfänger ist diese Schaltung jedoch wegen der Drosselwirkung der halben Sperrkreisspule nicht anwendbar. Der Kurzwellenempfang würde dann wesent-lich schlechter werden. Als Sperrkreis ist F 293 stets vor den Abriegelungs-kondensator von 500 pF in die Antenne zu schalten. Bei loser Spulenkopplung (Antenne an 2 der Sperrkreisspule) ist bei Anschluß 3 eine weitere Buchse vor-zusehen, auf die die Antenne bei Kurz-wellenempfang umzustecken ist.

Der Festkondensator des F 293 (in Abb. 1 300 pF) erhält folgende Werte:

Wellen in m	Frequenz in kHz	Kapazität in pF
250 ... 330	900 ... 1200	150
330 ... 420	720 ... 900	250
400 ... 500	600 ... 750	350

Da die Kapazitätswerte der Festkondensatoren oft mit einer Toleranz von $\pm 20\%$ angegeben sind, sind manchmal mehrere Kondensatoren zu erproben. Die Sperrwirkung muß beim Durch-drehen des Abgleichkerns deutlich wahr-nehmbar sein.

Der Aufbau und die übrigen Einzelteile

Es ist zwar nicht unbedingt notwen-dig, aber im Hinblick auf größere Brummfreiheit zweckmäßig, den Emp-fänger auf einem kleinen Metall-gestell aufzubauen. Zur Unterbringung aller Einzelteile mit Ausnahme des Kondensators 4 ... 8 μ F genügt eine Metall-platte (Aluminium, Pantal oder Dural von 1,2 mm Stärke) in den Abmessun-gen 190 \times 240 mm, die vorn und hinten 40 mm rechtwinklig umgebogen wird, so daß ein kleines zweiseitig abgebo-genes Chassis mit der Grundfläche 190 \times 160 mm entsteht, das 40 mm hoch ist. Da Pantal sowie Dural ziemlich spröde sind, ist eine Platte aus diesen Werk-stoffen vor dem Biegen gut anzuwärmen und über eine abgerundete Leiste vor-sichtig zu biegen, damit sie nicht bricht.

Die Anordnung der Einzelteile und die Leitungsführung zeigen die beiden Bau-pläne (Abb. 2 und 3), die den Empfänger von oben und unten gezeichnet wie-dergeben. Als Skala wurde eine sogeannte Bastlerskala verwendet, die mit einer genauen Anleitung im Handel er-hältlich und sehr preiswert ist. Der bei dieser Skala verwendete Friktions-antrieb arbeitet einwandfrei und gestatet besonders auf Kurzwellen eine vor-zügliche Feineinstellung. Das in drei Farben ausgeführte Skalenblatt wird auf eine 2 mm starke Pappe aufgezogen und mit zwei kleinen Aluwinkeln senk-recht auf dem Gestell befestigt. Für die Friktionsscheibe des Zeigerantriebs muß in das Metallgestell ein Schlitz eingesägt

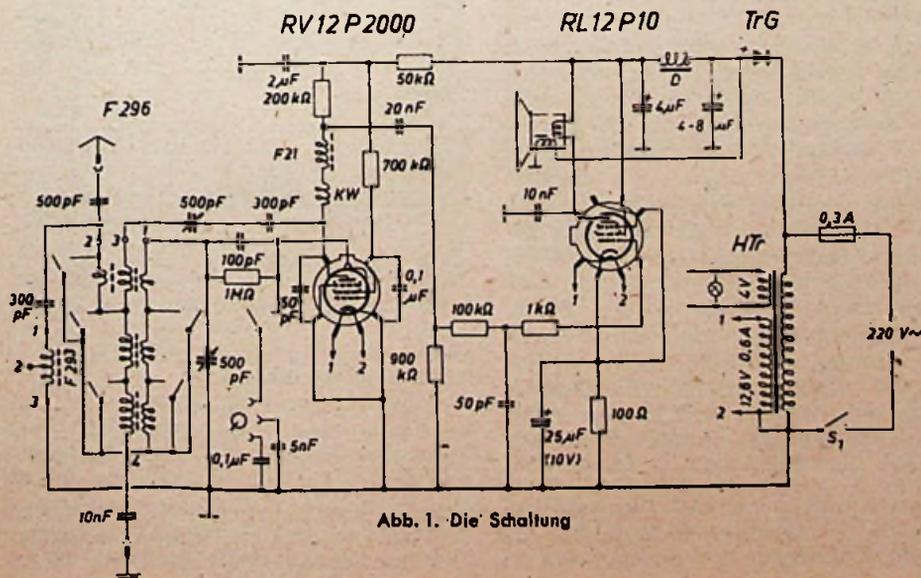


Abb. 1. Die Schaltung

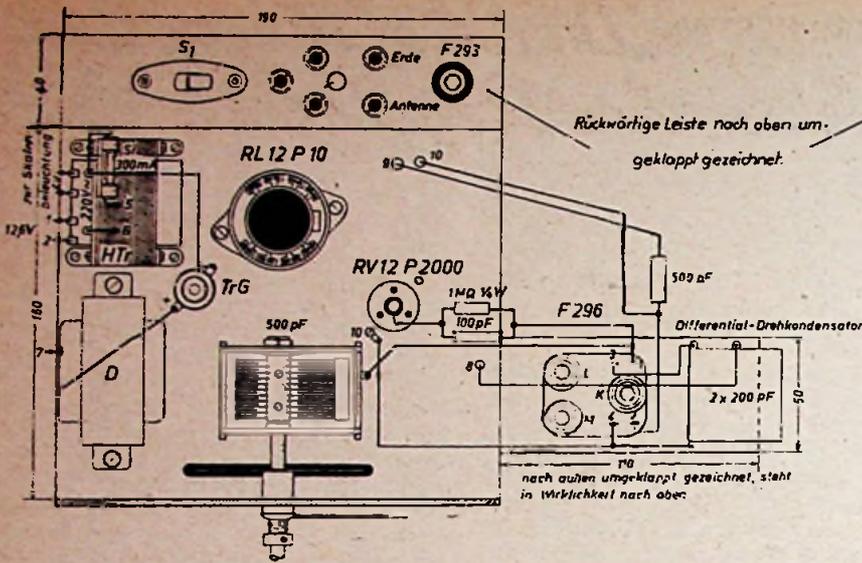


Abb. 2. Bauplan (Oberseite)

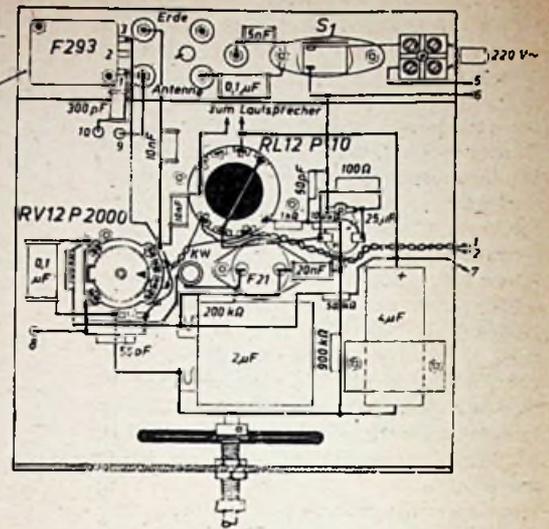


Abb. 3. Bauplan (Unterseite)

werden, wie die Abb. 2 und 3 zeigen. Der Spulensatz F 296 und der Rückkopplungsdrehkondensator werden auf einer kleinen Hartpapierplatte $110 \times 50 \times 3$ mm angeordnet, die rechts vom Abstimm-drehkondensator mit zwei kleinen Winkeln auf der Chassisgrundplatte befestigt wird. Wellenschalter- und Rückkopplungsdrehkondensatorachse ragen

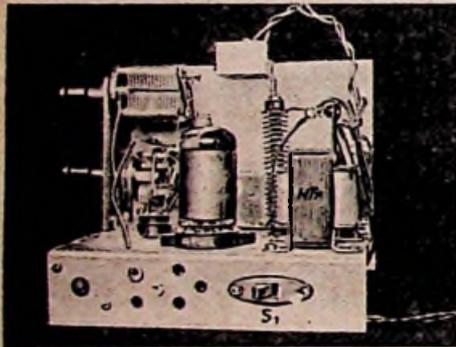


Abb. 4. Rückansicht des Empfängerchassis. Die Hartpapierplatte mit dem Spulensatz und dem Rückkopplungsdifferentialdrehkondensator sowie der Trockengleichrichter sind deutlich zu sehen

also nach rechts heraus. Hierdurch erhält die Frontplatte des Empfängers nur einen Bedienungsknopf.

Durch diese Anordnung von Abstimm-drehkondensator werden alle zum Audion führenden Leitungen recht kurz, was für die Leistung des Empfängers von großem Vorteil ist. Die Fassung der Audionröhre RV 12 P 2000 ragt von unten nur mit dem Gitteranschluß durch die Grundplatte des Metallgestells. Die Fassung für die RL 12 P 10 ist manchmal als Durchsteckfassung ausgeführt, d. h., die Röhre soll von unten durch die Fassung und dann in die Fassung eingedrückt werden. Sie läßt sich jedoch ohne jede Änderung auch als Aufsteckfassung benutzen. Sie ist also so aufzuschrauben, daß die RL 12 P 10 von oben auf die Fassung gesteckt wird, was für eine etwaige Auswechslung bequemer ist.

Der Trockengleichrichter wird senkrecht auf dem Chassis festgeschraubt, so beansprucht er den geringsten Platz.

Der Anschluß „rot“ ist der Pluspol des Trockengleichrichters TrG.

Unter dem Abstimm-drehkondensator findet der Becherkondensator zu $2 \mu\text{F}$ Platz (Abb. 3). Da der Abstimm-drehkondensator mit 3 Zylinderkopfschrauben auf dem Chassis montiert wird, sind bei Befestigung dieses Becherkondensators zwei Unterlegscheiben passender Stärke vorzusehen. Der Elektrolytkondensator zu $4 \mu\text{F}$ wird mit einer Rundschele unter dem Metallgestell festgeschraubt (s. Abb. 3).

Damit der Sperrkreis F 293 ohne Lösen der Gehäuserückwand nachgestellt werden kann, wurde er unter dem Chassis waagrecht angeordnet. Zwei lange Befestigungsschrauben mit Abstandsröhren aus Hartgummi genügen für diese versenkte Anordnung.

Alle von der Oberseite nach der Unterseite des Chassis führenden Leitungen sind auf den beiden Bauplänen mit gleichen Zahlen benummert. Der auf der Oberseite des Bauplans gezeichnete 500-pF-Block (zwischen Durchführung 9 des Chassis und Anschluß 2 des Spulensatzes F 296) wird besser unter der Gestellplatte angeordnet, dann braucht nur eine Verbindung durch das Chassis zum Anschluß 2 des F 296 gezogen zu werden.

Die Verdrahtung wird mit der Heizleitung begonnen, die auf folgende Weise sauber gedrillt werden kann: man mißt die erforderliche Länge der Heizleitung und schneidet ein Stück Schaltdraht von der doppelten Länge ab (reichlich messen, weil die Verdrillung die Länge etwas verkürzt). Dann legt man den Draht doppelt zu einer Schlaufe. In das Futter der Bohrmaschine spannt man einen kleinen Haken, der die Drahtschleife aufnimmt. Die beiden Enden des Drahtes werden von einer zweiten Person gehalten oder im Schraubstock festgelegt. Durch Drehen der Bohrmaschine wird der Draht dann sehr sauber und gleichmäßig verdrillt.

Die Heizleitung wird dicht an der Unterseite des Chassis, wie in Abb. 3 gezeichnet, verlegt. Alle anderen Leitun-

gen sollen in einem Abstand von mindestens 2 cm von ihr verlaufen.

Eine Abschirmung von Leitungen ist nicht notwendig. Soweit mit dem Empfänger nicht Schallplatten wiedergegeben werden sollen, verzichtet man im Interesse einer besseren Empfangsleistung auf die Tonabnehmerzuleitung, die auch nicht angeschlossen worden ist. Soll jedoch unbedingt ein Tonabnehmer angeschlossen werden können, dann ist vom Gitteranschluß der RV 12 P 2000 zu dem einen freien Kontakt des Wellenschalters von F 296 eine abgeschirmte Leitung zu ziehen (Hochfrequenzabschirmleitung!). Vom anderen (zugehörigen) Wellenschalterkontakt ist eine normale (niederfrequenzmäßige Abschirmleitung zur Tonabnehmerbuchse zu verlegen. Die Abschirmungen sind sorgfältig mit dem Chassis zu verbinden.

In der Anordnung der Einzelteile und der Leitungsführung halte man sich möglichst an die Baupläne. Andere Anordnung und Leitungsführung können

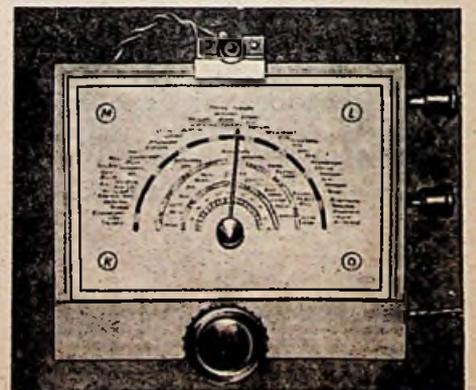


Abb. 5. Vorderansicht des Empfängerchassis mit Skala und aufsteckbarem Beleuchtungslämpchen. Die Bedienungsknöpfe des Wellenschalters und des Rückkopplungskondensators ragen rechts heraus

leicht die Ursache eines starken Netzbrummens werden.

Zur Beleuchtung der Skala werden ein oder zwei 4-Volt-Lämpchen (0,3 A) auf kleinen aufsteckbaren Winkeln montiert. Die von der 4-Volt-Wicklung des Heiztransformators ausgehende Zuführung wird sauber verdrillt und flexibel ausgeführt, damit man die Beleuchtungslämp-

chen leicht auswechseln kann. Damit sich die Lämpchen nicht leicht lockern, empfiehlt es sich, sie mit einem Tropfen Rudol oder einem anderen Klebstoff festzulügen.

Das kleine Empfängergehäuse erhält die moderne Flachbauform, d. h. der Lautsprecher wird links neben dem Empfängerchassis im Gehäuse angeordnet.

Hinter dem Lautsprecher findet der fehlende 4 ... 8 μF -Kondensator auf dem Gehäuseboden bequem Platz. Der eine Anschluß wird mit dem Chassis, der andere mit der von +TrG kommenden Leitung an der Eisendrossel D verbunden. Die Lautsprecherzuleitung wird ebenfalls verdrillt. Wird ein elektrodynamischer Lautsprecher verwendet, der keinen allseitig geschlossenen Topfkern aufweist, so ist bei der Montage darauf zu achten, daß die Seiten des Lautsprechers, an denen die Feldspule offenliegt, nach oben und unten zeigen, sonst kann bei gedrängtem Aufbau die Feldspule Netzbrummen auf den Empfänger induzieren.

Es ist ratsam, auf den Boden des Empfängergehäuses eine Metallfolie zu nageln, was Brummfreiheit und Trennschärfe des Empfängers verbessert.

Zur Rückwand genügt 2 mm starke Pappe. Das Chassis ist damit berührungssicher abzudecken. Um das Aussparen der erforderlichen Entlüftungslöcher zu vermeiden, kann mit Vorteil der obere, gegitterte Teil einer DKE-Rückwand benutzt werden. Solche Rückwände werden überall für wenige Groschen verkauft. Die Papprückwand erhält einen entsprechend großen Ausschnitt, auf den das Gitterwerk der DKE-Rückwand aufgenietet wird.

Die Abb. 4 und 5 geben schließlich noch einige Aufnahmen des Empfängergestells wieder.

Leistung des Empfängers

Der Empfänger umfaßt mit dem verwendeten Abstimmrehkondensator von 550 pF etwa folgende Bereiche nach Abgleichung der Spulen an die verwendete Skala: 6 ... 20 MHz, 500 ... 1600 kHz, 150 ... 400 kHz. Für 50 mW Ausgangsleistung wurden mit einem Meßsender, dessen Frequenzen mit 800 Hz zu 30 % moduliert wurden, nachstehende Empfindlichkeiten gemessen: 19 MHz 18 μV ; 12 MHz 40 μV ; 6 MHz 55 μV ; 1500 kHz 50 μV ; 1000 kHz 150 μV ; 500 kHz 500 μV ; 300 kHz 0,3 mV.

An einer kurzen Behelfsantenne von 4 m Länge im 1. Stock wurden im März d. J. nach Einbruch der Dunkelheit 15 Kurzwellensender, 28 Mittelwellensender und 4 Langwellensender in guter Zimmerlautstärke empfangen. Der Saugkreis war auf den früheren, sehr störenden Leipziger Sender, der jetzt das Berliner Programm durchgibt, eingestellt. Bei vielen Sendern war die Lautstärke dabei so groß, daß die Rückkopplung zurückgenommen werden mußte, um eine Übersteuerung der Endröhre zu vermeiden. Auch am Tage konnte stets eine Reihe Fernsender aufgenommen werden. Für einen Einkreisler ist dies gewiß ein gutes Ergebnis.

HARRY HERTWIG Die Schaltungen lichtelektrischer Regelgeräte 2. TEIL

Im Heft 11/1947 der FUNK-TECHNIK haben wir Fotozellenverstärkerschaltungen betrachtet, bei denen eine einstufige Verstärkung ausreicht. Es gibt jedoch auch eine Reihe von Fällen, wo mehrstufige Verstärker erforderlich sind. Man greift dabei meist auf Wechselstromverstärker zurück, da Gleichstromverstärker ihres instabilen Verhaltens nicht günstig sind.

In Abb. 8 ist das Schaltungsschema eines zweistufigen Wechsellichtverstärkers dargestellt, wie es beispielsweise für Raumschutzanlagen Verwendung findet. Die beiden Verstärkerstufen sind hierbei transformatorisch angekoppelt, um den Verstärker durch Resonanzkreise nur für eine bestimmte Wechsellicht-Frequenz wirksam werden zu lassen. Ebenso ist der Ausgangstransformator auf

Erwähnt sei ebenfalls eine dem Verfasser in Amerika patentierte Schaltung USA 2,049,376. Diese Schaltung ist in Abb. 10 wiedergegeben und stellt die Verbindung einer Fotozelle mit einer Gastriode dar. Die Gastriode wird hierbei in einer Kippschaltung verwendet. Das Gitter ist durch eine negative Vorspannung bei unbelichteter Fotozelle gesperrt, die Röhre also nicht gezündet. Der Kondensator C ist im Ruhezustand über den Widerstand R positiv aufgeladen. Erfolgt eine kurzzeitige Belichtung der Fotozelle, so zündet die Gastriode, und der Kondensator C kann sich über das niederohmige Relais entladen. Die Anordnung eignet sich besonders zur Zählung kurzzeitiger Lichtimpulse, wie sie etwa bei Überschlägen an Schutzfunkenstrecken u. ä. auftreten. Bei jedem

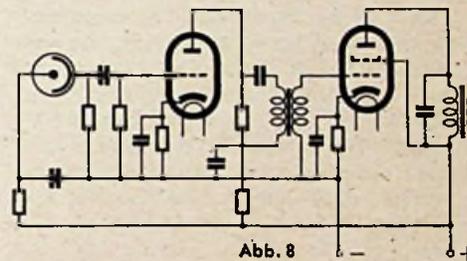


Abb. 8

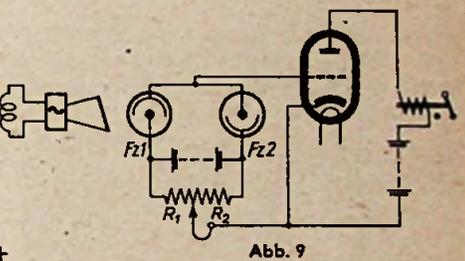


Abb. 9

diese Frequenz abgestimmt. Durch diese Maßnahme sind Beeinflussungen durch Störlicht unwirksam gemacht. Als Warnsignal dient eine wechselstromgespeiste Hupe. Bei mehrstufigen Verstärkern ist zu beachten, daß der äußere Widerstand des Fotozellenkreises nicht zu hochohmig gemacht werden darf, da sonst die Rauschspannung des Verstärkers unzulässig hohe Werte annimmt. Es ist grundsätzlich bei allen Fotozellenverstärkern besonderer Wert auf einwandfreie Abschirmung und Erdung zu legen.

Besteht die Aufgabe, zwei Helligkeitswerte miteinander zu vergleichen, so läßt sich eine vom Verfasser entwickelte und als DRP 606 032 patentierte Schaltung mit Erfolg anwenden. Die Schaltung weist als besonderes Merkmal die Brückenschaltung zweier Fotozellen auf (siehe Abb. 9). Durch Einstellung des Spannungsteiler-Verhältnisses R_1 zu R_2 läßt sich bei gleicher Belichtung beider Fotozellen der gewünschte Anodenstrom im Verstärkerkreis einstellen. Dieser Strom wird dann bei unterschiedlicher Belichtung der Zellen ansteigen oder abfallen. Bemerkenswert ist dabei, daß nur die Helligkeitsdifferenz zur Wirkung kommt, dagegen die absolute Belichtung von untergeordneter Bedeutung ist. Diese Schaltung weist eine hohe Empfindlichkeit auf und eignet sich zur Aussortierung von Fertigungsgut, bei dem das Reflexionsvermögen oder die Transparenz mit einem Normal verglichen wird.

Belichtungsimpuls spricht das Zählrelais an und betätigt das Rollenzählwerk. Bei der Dimensionierung einer derartigen Relaischaltung ist zu beachten, daß die Zeitkonstante $R \cdot C$ so klein gewählt wird, daß bei max. Zählfrequenz das

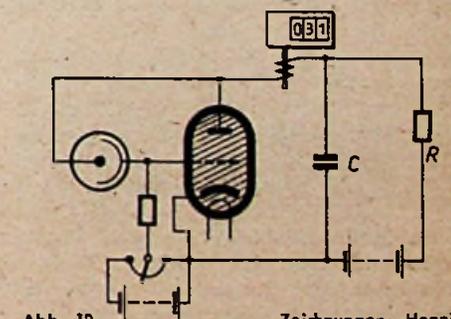


Abb. 10

Zeichnungen: Hennig

jeweilige Wiederaufladen des Kondensators gewährleistet ist.

Als Abschluß diene die Erwähnung eines lichtelektrischen Meßverstärkers, der in letzter Zeit immer mehr für genaue Prüf- und Sortierverfahren Bedeutung gewonnen hat. Das Verfahren beruht auf dem Vergleich eines Prüflings mit einem Normal. Es sei an Hand von Abb. 11a näher erläutert. Soll beispielsweise das Reflexionsvermögen eines Prüflings mit dem eines Normals verglichen werden, so werden beide von einer gemeinsamen Lichtquelle L aus beleuchtet. Das reflektierte Licht gelangt dabei über Sammellinsen auf eine rotierende Glasscheibe, die segmentähn-

lich abwechselnd durchlässig bzw. oberflächlich verspiegelt ist. Je nach der Stellung der Scheibe werden also der eine oder andere Lichtweg zur Fozelle freigegeben. Steht das spiegelnde Segment im Strahlengang, so erhält die Fozelle das vom Normal reflektierte Licht, im anderen Falle dasjenige vom Prüfling. In Abb. 11b sind die einzelnen Lichtindrücke von der Fozelle dargestellt. Sie unterscheiden sich bei gleicher Helligkeit nur durch eine Phasenverschiebung um 180° und ergeben summiert eine konstante Zellenbelichtung. Überwiegt dagegen die Helligkeit

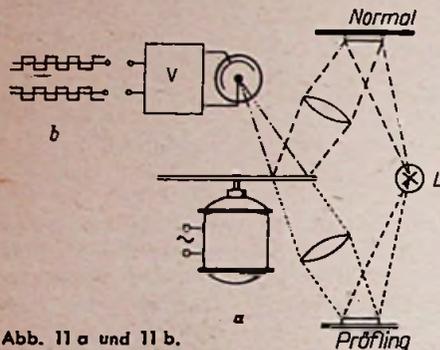


Abb. 11 a und 11 b.

eines Strahlenganges, so entsteht aus der Differenz beider Helligkeitswerte eine Wechselspannung am Ausgang des Verstärkers, deren Größe ein Maß für die Differenz ist. Welcher Strahlengang größere Helligkeit aufweist, läßt sich aus der Phasenlage dieser Wechselspannung erkennen. Bei einer automatischen Aussortierung wird bei Überschreitung der zulässigen Differenz im Reflexionsvermögen ein Relais betätigt, welches die unbrauchbaren Prüflinge aussondert. Zur leichteren Überwachung der Phasenlage der Differenzspannung verwendet man für den Antrieb einen Synchronmotor und somit eine Wechsellichtfrequenz von 50 Hz, die phasenstarr mit dem Netz verbunden ist. Wird dann die Endstufe des Verstärkers mit der gleichen Netzfrequenz wechselstromgespeist, so kann das im Anodenkreis liegende Relais nur bei einer bestimmten Phasenlage der Differenzspannung zur Anodenwechselspannung ansprechen. Dies wird der Fall sein, wenn der Lichtstrom vom Normal her überwiegt. Sollen Abweichungen des Prüflings in seinen Eigenschaften sowohl bei Unter- als auch Überschreitung festgestellt werden, so sind zwei phasenabhängige Röhrenkreise am Ausgang des Verstärkers anzuschalten. Das vorstehend beschriebene Meßverfahren stellt das empfindlichste Verfahren dar und dürfte hinsichtlich Genauigkeit und Konstanz allen Anforderungen genügen. Selbst Abweichungen in der Fozellenempfindlichkeit bzw. Änderungen der Lichtquellenhelligkeit beeinflussen kaum die Meßwertbildung.

Die vorstehend beschriebenen Schaltungen geben einen Überblick über die Schaltmöglichkeiten der Fozelle für Schalt-, Regel- und Sortiereinrichtungen. Sie stellen die grundsätzlichen Schaltmöglichkeiten dar, unterliegen jedoch, den jeweiligen Erfordernissen entsprechend, starken Abweichungen.

Dimensionsfrage bei Spulen mit HF-Eisenkern

Mit HF-Eisenkern versehene Spulenkörper haben auf Grund des fest vorgegebenen Wickelraumes u. a. den großen Vorteil, daß sich die Errechnung der für eine bestimmte verlangte Induktivität L erforderlichen Windungszahl w sehr einfach gestaltet. Im allgemeinen sind die für bestimmte Zwecke in Betracht kommenden Windungszahlen in einschlägigen Tabellen zusammengefaßt, die sich im Handel befinden. Für abweichende Induktivitäten wird außerdem meist eine sehr einfache Gleichung angegeben,

$$w = k \sqrt{L} \dots \dots \dots (1)$$

wobei k eine für den betreffenden Kern (und Körper) einmal ermittelte Konstante darstellt, die sich auf das in einer bestimmten Einheit bzw. Größenordnung (z. B. mH oder cm) ausgedrückte L bezieht. Neben Gl. (1) ist aber auch die Gl. (2) für den gleichen Zweck gebräuchlich

$$w = \sqrt{\frac{L}{K}} \dots \dots \dots (2)$$

Bei den Gl. (1) und (2) ist nun unbedingt zu beachten, daß die Konstanten k und K keineswegs miteinander vertauscht werden dürfen. Ist also, um ein Beispiel herauszugreifen, für einen bestimmten Kern (Körper) zur Errechnung von w die Gl. (2) angeführt, so darf nicht ohne weiteres die Gl. (1) verwendet und dann K statt k eingesetzt werden! Vorher muß vielmehr K in k umgewandelt werden, und zwar nach Gl. (3)

$$k = \sqrt{\frac{1}{K}} \dots \dots \dots (3)$$

Sinngemäß darf auch nicht k statt K in Gl. (2) eingesetzt werden, sondern vorher ist k in K umzuwandeln, wofür die Gl. (4) gilt

$$K = \frac{1}{k^2} \dots \dots \dots (4)$$

Selbstverständlich setzen die vorstehend angeführten Umwandlungen der einen Form der Konstanten in die andere auch voraus, daß L in allen Fällen die gleiche Größenordnung aufweist. Ist dies zunächst nicht der Fall, so ist auch L entsprechend umzuwandeln, wobei zu berücksichtigen ist, daß z. B. 1 mH = 10⁶ cm ist. Ob man dann für die Errechnung von w die Gl. (1) oder die Gl. (2) benutzt, ist an sich gleichgültig und mehr oder weniger eine Zeitfrage. In den meisten Fällen wird man mit der Gl. (1) schneller zum Ziele kommen.

Infolge der heutigen Materialknappheit — mitunter aber auch aus anderen Gründen — wird man nicht selten in die Lage kommen, einen HF-Kern zu verwenden, von dem weder k noch K bekannt ist und man somit auch nicht weiß, ob Gl. (1) oder Gl. (2) in Betracht kommt. Dann muß also k oder K ermittelt werden. Zu diesem Zweck wird eine nicht zu kleine Windungszahl w — 100 Windungen dürften ein günstiger Wert sein — auf den Musterkörper gebracht, und zwar möglichst gleichmäßig über den ganzen Wickelkörper

verteilt. Ob man dabei Litze oder Vollkupferdraht verwendet, ist in diesem Falle völlig belanglos. Hierauf wird bei ungefähr mittlerer Stellung des Abgleichkernes — sofern dieser vorhanden sein sollte — die erlangte Induktivität L ermittelt. Die dabei angewandte Meßmethode ist gleichgültig und richtet sich ganz nach den vorhandenen meßtechnischen Einrichtungen. Im Anschluß daran kann man dann entweder k oder K ermitteln, je nachdem, ob man später für die Berechnung von w die Gl. (1) oder Gl. (2) anwenden will.

Wird die für Gl. (1) maßgebende Konstante k gesucht, so gilt hierfür Gl. (5)

$$k = \frac{w}{\sqrt{L}} \dots \dots \dots (5)$$

Sucht man dagegen K , so gilt die Gl. (6)

$$K = \frac{L}{w^2} \dots \dots \dots (6)$$

Sowohl in Gl. (5) als auch in Gl. (6) ist als L die gemessene Induktivität und als w die Windungszahl (also z. B. 100) einzusetzen.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß die ermittelten Zusammenhänge natürlich nur für die Fälle gelten, in denen die Spulen unabgeschirmt benutzt werden. Kommt hingegen eine Abschirmung in Betracht, so verringert sich L , und damit muß k zu- und K abnehmen. Man kann natürlich die bei einer Abschirmung der Spulen gegebenen Konstanten (k bzw. K) gleichfalls in der geschilderten Weise durch Messung ermitteln und sich so die spätere Spulenberechnung erleichtern. Nwg.

Befestigung loser Kappen und Sockel

Es kommt des öfteren vor, daß Rundfunkröhren im Fuß, ihre Gitter- oder Anodenkappe lose sind. Dabei kann dann leicht eintreten, daß beim Herausnehmen aus dem Gerät innerhalb des Quetschfußes Drähte abreißen oder zwischen den Zuführungsdrähten ein Kurzschluß entsteht. Es ist daher wichtig, daß solche Röhren im Röhrenfuß wieder befestigt werden. Spezialkitt steht dafür nicht zur Verfügung. Daher befestigen wir die Röhren mit Siegelack. Dieser wird über einer Gas- oder Spiritusflamme zum Fließen gebracht und in die Rille zwischen Glaskolben und Fuß rund um den Kolben geträufelt.

Gitter- und Anodenkappen werden ebenso befestigt. Falls ein Zuführungsdraht so dicht am Glasnippel abgebrochen ist, daß man nicht löten kann, muß mittels einer Ampullensäge, wie sie jeder Heilmittelpackung beiliegt, vorsichtig und langsam Drehen die Glasspitze etwas abgesägt werden. Da Glas leicht abplatzt, wird besser mehrmals in Stufen abgesägt. Sonst besteht die Gefahr, daß die Glasspitze beschädigt und das Vakuum zerstört wird. Mit einigermaßen Geschick und einer guten Säge kann es gelingen, 95 % solcher Röhren zu retten. Dipl.-Ing. A. B a r t

ELEKTRONENBALLISTIK

II. Elektronenbewegung im magnetischen Feld

Bei der technischen Anwendung frei beweglicher Elektronen wird nicht nur von ihrer Beeinflussung durch elektrische, sondern ebenso auch durch magnetische Felder Gebrauch gemacht.

Ein statisches Magnetfeld übt auf ein ruhendes Elektron keine Kraft aus. Dagegen wirkt auf ein in Bewegung befindliches Elektron im Magnetfeld eine Kraft P , die sowohl senkrecht zur Bewegungsrichtung, als auch zur Richtung des Feldes steht (s. Abb. 1). Wenn \mathfrak{B} die magnetische Induktion Q_e die Ladung des Elektrons und v seine Geschwindigkeit bezeichnen,

$$P = \mathfrak{B} \cdot Q_e \cdot v \cdot \sin \alpha$$

Das Elektron wird also im magnetischen Feld beschleunigt. Es erfährt aber hierdurch, weil die ausgeübte Kraft stets senkrecht zu seiner jeweiligen Geschwindigkeitsrichtung steht, keine Vermehrung oder Verminderung seiner Bewegungsenergie. Das Elektron behält seine ursprüngliche Geschwindigkeit bei, wird aber aus seiner Bahn abgelenkt. (Die Ablenkungsregel ist aus Abb. 2 zu ersehen.)

Im Gegensatz zum elektrischen Feld bewirkt die magnetische Induktion eine Kraft, die um so größer ist, je höher die Elektronengeschwindigkeit wird. Die Größe dieser Kraft läßt sich anschaulich machen, wenn man sie mit der im elektrostatischen Feld ausgeübten Kraft vergleicht. Unter der Annahme, daß beide Kräfte gleich groß sind, gilt:

$$\mathcal{E} = \mathfrak{B} \cdot v$$

oder, wenn die elektrische Feldstärke \mathcal{E} in Volt/cm und \mathfrak{B} in Gauss gemessen werden,

$$\mathcal{E} [\text{Volt/cm}] = \mathfrak{B} [\text{Gauss}] \cdot 10^{-8} \cdot v [\text{cm/s}]$$

Das ergibt, wenn die Elektronengeschwindigkeit v durch $\sqrt{U} \cdot 5,93 \cdot 10^7$ ersetzt wird¹⁾,

$$\mathcal{E} = \mathfrak{B} \cdot \sqrt{U} \cdot 0,593$$

Auf ein Elektron, das durch eine Potentialdifferenz $U = 1$ Volt beschleunigt ist und demnach eine Geschwindigkeit entsprechend der Energie 1 Elektronvolt hat, übt ein Magnetfeld von 10 Gauss die gleiche Kraft aus wie ein elektrisches Feld von rund 6 Volt/cm. Das gleiche Magnetfeld von 10 Gauss würde auf ein Elektron von 100 Elektronvolt eine Kraft ausüben, die einem 100-fach stärkeren elektrischen Feld von 60 Volt/cm entspräche.

¹⁾ Vgl. Elektronenballistik I, FUNK-TECHNIK Nr. 10 S. 11.

Kreisförmige Bewegung

Ein Elektron, das sich parallel zu den magnetischen Kraftlinien bewegt ($\sin \alpha = 0$), wird aus seiner Bahn nicht abgelenkt, weil in diesem Fall keine Kraftwirkung vorhanden ist. Tritt jedoch ein Elektron mit konstanter Geschwindigkeit in ein magnetisches Feld ein, das nach Abb. 2 senkrecht zur Bewegungsrichtung steht ($\sin \alpha = 1$), und wird die magnetische Kraft der Zentrifugalkraft des Elektrons gleichgesetzt, so gilt:

$$P = \mathfrak{B} \cdot Q_e \cdot v = \frac{m_e \cdot v^2}{r}$$

Hieraus bestimmt sich der Radius r der Bahnkrümmung zu

$$r = \frac{m_e \cdot v}{Q_e \cdot \mathfrak{B}}$$

Da die Geschwindigkeit v , wie schon erwähnt, unverändert bleibt und m_e sowie Q_e Konstanten des Elektrons sind, hängt r lediglich von der magnetischen Induktion des Feldes ab; solange diese sich nicht ändert, bleibt der Krümmungsradius gleich. Das Elektron bewegt sich also im homogenen Magnetfeld, wenn seine Anfangsbewegung

Abb. 2. Krümmung der Bahn eines Elektrons im Magnetfeld (Kraftfeld einer Stromspule)

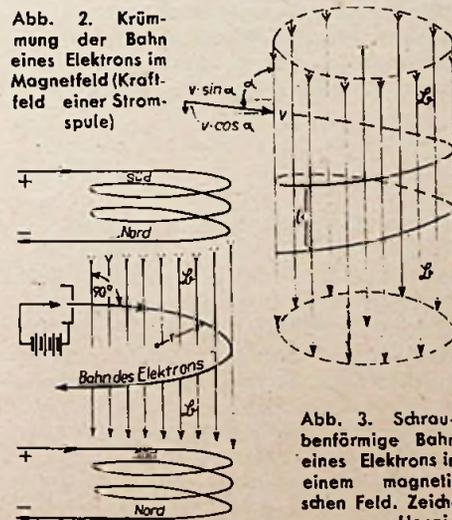


Abb. 3. Schraubenförmige Bahn eines Elektrons in einem magnetischen Feld. Zeichnungen: Hennig

senkrecht zum magnetischen Fluß gerichtet ist, auf einer Kreisbahn. Die Gleichung für den Krümmungshalbmesser zeigt außerdem, daß sich dieser mit größerer Geschwindigkeit trotz der dabei verstärkten magnetischen Kraft nicht verengt, sondern erweitert.

Durch Einführen der Potentialdifferenz U , infolge deren das Elektron seine Geschwindigkeit erreicht, in obige Gleichung läßt sich bilden:

$$r = \frac{m_e}{Q_e \cdot \mathfrak{B}} \cdot \sqrt{\frac{2 Q_e}{m_e} \cdot U} = \frac{1}{\mathfrak{B}} \sqrt{2 \frac{m_e}{Q_e} \cdot U}$$

Hieraus wird nach Einsetzen der Konstanten des Elektrons ($Q_e/m_e = 1,761 \cdot 10^7$ el. magn. Einh./g) und, wenn U in

Volt (10^8 el. magn. Einh. = 1 Volt) und \mathfrak{B} in Weber/cm² (10^8 el. magn. Einh. = 1 Wb/cm²) gemessen werden,

$$r = \frac{1}{\mathfrak{B}} \cdot 10^{-8} \sqrt{2 \cdot \frac{1}{1,761} \cdot 10^{-7} \cdot U \cdot 10^8}$$

oder

$$r = \frac{1}{\mathfrak{B}} \cdot 10^{-8} \sqrt{\frac{20}{1,761} \cdot U} = 3,37 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{\sqrt{U}}{\mathfrak{B}} \text{ cm}$$

Das Gesetz von der Kreisbewegung gilt ebenso wie die Bewegungsgesetze des Elektrons im elektrischen Feld nur für kleine Elektronengeschwindigkeiten. Es ist bei Annäherung an die Lichtgeschwindigkeit nach den Aussagen der Relativitätstheorie zu berichtigen.

Schraubenförmige Bewegung

In vielen praktischen Fällen treten Elektronen in ein magnetisches Feld nicht senkrecht zu den Kraftlinien ein, sondern unter einem Winkel α (s. Abb. 3). Die Bahn, die sie dann beschreiben, ist eine Schraubenlinie auf der Oberfläche eines Kreiszylinders. Diese Bewegung kommt zustande, weil die Geschwindigkeitskomponente $v \cdot \cos \alpha$ parallel zum Feld keine Ablenkung erfährt, während die andere, senkrecht zum magnetischen Fluß stehende Komponente $v \cdot \sin \alpha$ zu einer Kreisbahn gekrümmt wird. Der Krümmungsradius der auf eine Ebene lotrecht zum magnetischen Feld projizierten Elektronenbahn ist daher

$$r = \frac{m_e \cdot v \cdot \sin \alpha}{Q_e \cdot \mathfrak{B}}$$

und die zum Durchlaufen eines geschlossenen Kreises erforderliche Zeit

$$t = \frac{2\pi r}{v \cdot \sin \alpha} = \frac{2\pi}{\mathfrak{B}} \cdot \frac{m_e}{Q_e}$$

Diese Gleichung besagt, daß die Zeit für eine Kreisbewegung unabhängig vom Eintrittswinkel α , von der Geschwindigkeit und vom Krümmungsradius ist. Das ist eine wichtige Feststellung. Sie zeigt nämlich, daß alle Elektronen, die gleichzeitig von einem bestimmten Punkt in einem magnetischen Feld ausgehen, auch gleichzeitig wieder die durch diesen Ausgangspunkt laufende Kraftlinie erreichen; es ist dabei gleichgültig, wie groß ihre Geschwindigkeit ist. Der Punkt, an dem die Ausgangskraftlinie erreicht wird, ist allerdings von v und α abhängig. Wenn der Abstand beider Punkte auf der Kraftlinie mit l bezeichnet wird, muß die Beziehung gelten:

$$l = \frac{2\pi}{\mathfrak{B}} \cdot \frac{m_e}{Q_e} \cdot v \cdot \cos \alpha$$

Für kleine Winkel α , also bei fast mit dem magnetischen Feld gleichlaufenden Elektronen, ändert sich $\cos \alpha$ nur sehr wenig und dementsprechend auch l . D. h., alle nur gering streuenden Elektronen treffen sich unter dem Einfluß eines fast parallel zu ihrer Bewegungsrichtung verlaufenden Magnetfeldes wieder in einem Punkt.



Die BARL lizenziert

Schon seit geraumer Zeit waren überall in Deutschland Bestrebungen im Gange, die durch den Zusammenbruch 1945 in alle Winde zerstreuten KW-Amateure wieder zu sammeln, die Hörtätigkeit wieder aufzunehmen und Erfahrungen auszutauschen. Wer erst einmal vom echten Amateurgeist, dem „ham-spirit“, besetzt ist, kann nicht ruhig mit den Händen im Schoß zusehen, wie „draußen“ die Amateure gleich nach Kriegsende wieder den Äther bevölkerten, wie tests und Wettbewerbe veranstaltet wurden. Gar manchen alten Kameraden, manchen uralten ham hörte man wieder.

Durch die verständnisvolle Haltung der amerikanischen Militärregierung, vermittelt durch den Chef von Radio Stuttgart, Capt. Taylor, konnte in Stuttgart die erste KW-Vereinigung im Herbst 1946 ins Leben gerufen werden; ausgerechnet in der Stadt, von der vor 20 Jahren schon einmal die Deutsche Kurzwellenbewegung, der DASD, ausgegangen war.

Nachdem so mit dem WBRC (Württembergisch-Badischer Radio-Club) erst ein Grundstein gelegt worden war, folgten schnell hintereinander der BARC (Bayrischer Amateur Radio Club), der HRC (Hessischer Radio Club) und der NARC (Norddeutscher Amateur Radio Club).

Diese Erfolge ermutigten einige Berliner OMs, zuerst eine lose Fühlung miteinander und auch mit dem WBRC aufzunehmen, da wir hier durch die Vernetzung mit besonders schwierigen Verhältnissen zu rechnen haben. Nun ist es aber so weit! Das Kontrollratsgesetz über die Vereinsbildung in Berlin gab uns die Mittel an die Hand, auch hier um die Lizenzierung einer Amateurvereinigung nachzusehen. Diese Genehmigung liegt jetzt vor.

Die FUNK-TECHNIK nimmt die Lizenzierung der BARL (Berliner Amateur Radio Liga — allerdings vorerst nur im amerikanischen Sektor —) zum Anlaß, nun fortan den KW eine besondere Seite zu widmen. Hier soll der OM alles für ihn Wissenswerte, technisches sowohl als auch organisatorisches, finden. Anfragen und Einsendungen sind an die Redaktion zu richten. —dvf—

Kurzwellentagung in Stuttgart

Die erste Tagung aller deutschen KW-Amateure nach dem Krieg am 7. und 8. Juni in Stuttgart war ein überwältigender Erfolg. 300 OMs hatten sich angemeldet, über 500 waren gekommen aus allen vier Zonen und Berlin. Die Tagung, vom WBRC als Gastgeber glänzend organisiert, wurde am Sonnabend von OM Reinhardt als Geschäftsführer eröffnet. Präsident OM Koch umriß in seiner Begrüßungsansprache die Schwierigkeiten, heute solch eine gesamtdeutsche Tagung abzuhalten, trotz tatkräftiger und verständnisvoller Unterstützung seitens der Militärregierung, der staatlichen und städtischen Behörden. Besonders erfreulich war die Vertretung der Großstädte der Ostzone, die die weite Reise nicht scheuten. OM Koch gab einen Bericht über die lizenzierten Klubs und die zu errichtende Dachorganisation, den DARC (Deutscher Amateur Radio Club). In Vertretung des leider durch Dienstreise nicht rechtzeitig herangekommenen Mr. Taylor sprach der Chief Report Manager von Radio Stuttgart, Dr. von Struck, warme Begrüßungsworte als Vertreter der Militärregierung. Eine von mehrfachem Beifall unterbrochene Rede hielt der württembergisch-badische

Kultusminister Dr. Nothar, der jede nur mögliche staatliche Unterstützung zusagte. Nun kam ein uralter Sack zum Wort, OM Bauer (arr) zum Thema: „Sie kommen alle wieder...“ Tosender Beifall lohnte seine launigen Ausführungen. Staatssekretär Bredow beleuchtete dann die Pioniertaten von Amateuren in Verbindung mit Behörden. Als Vertreter von Professor Leithäuser sprach H. Heß von der Forschungsabteilung über Pionierarbeit der Amateure in Verbindung mit der Forschungsstelle. Nach Ausführungen von OM Körner über die Lizenzfrage sprach OM Rapcke über Quarzschleiferei, Werkstatt-Technik. Darauf sprach OM Merz, und OM Reinhardt schloß um 14.00 Uhr die Sitzung. Anschließend freie Aussprache im Garten. 22.30 Uhr bunter Abend.

Sonntag Interzonen-Besprechung. Zusammenschluß der OMs der französischen Zone. Vortrag von OM Rückert über Unterstützung der Amateure durch Fabrikanten und Firmen. In einer offenen anschließenden Diskussion wurden die Bestrebungen eines stark politisch orientierten Radio Clubs einstimmig abgelehnt. Ausführliche Bildberichte folgen. —dvf—

D-Rufzeichen

Zur Zeit sind auf den Amateurbändern unter den allbekanntesten Landeskennern auch einige Ds zu hören. Diese Stationen werden jedoch ausschließlich von Angehörigen der Besatzungsmacht betrieben. Dabei verwenden amerikanische OMs unsere alte Kennziffer 4, während die Kennziffer 2, die früher Industrielaboratorien und Forschungsanstalten vorbehalten war, von britischen Hams benutzt wird (z. B. D 2 Kw, D 2 af, D 2 cu usw.). G. Noack

Es muß nicht immer die P 2000 sein

Die „Wunderröhre“ RV 12 P 2000 — das Mädchen für alles — ist heute, wie so manches andere, mehr ein Spekulationsobjekt als ein Gebrauchsgegenstand geworden. So verzichtet mancher Bastler auf den Bau eines Geräts, weil er diese „Flasche“ nicht erhalten kann. Aber nur Mut, es geht auch anders. Die Vorgänge gerade auf den Amateur-Kurzwellenbereichen sind so interessant, daß ein vom richtigen „ham-spirit“, auf gut deutsch „Amateurgeist“, besetzter Bastler auch bei der heutigen Materialknappheit Mittel und Wege findet, ein KW-Gerät zusammenzubauen. NB.: Für den, der den KW-Sport amateurmäßig betreiben will, empfiehlt sich auf jeden Fall die Anschaffung eines besonderen KW-Rx (Rx = Empfänger), da in Rundfunkempfängern (bei uns BC-Rx genannt) mit KW-Teil stets Kompromisse zwischen KW-Bereich und MW- bzw. LW-Bereich geschlossen werden müssen; ein Kompromiß bedeutet aber immer: Verzicht auf das Optimum. Gewarnt muß auch davor werden, gleich mit dem Bau von Supern oder Kunstschaltungen beginnen zu wollen. Erst wer sich mit einem ganz gewöhnlichen 0-v-1* vertraut gemacht hat, sollte erst den erweitern und dann zu komplizierten Schaltungen übergehen. Und noch eins: eine gute Antenne ersetzt eine HF-Stufe. Da also fängt an. Als Audionröhren eignen sich bis 10 m (und noch tiefer) ohne weiteres die RE 084, REN 904, AF 7, EF 12, um nur einige zu nennen. Als Endröhren sind die RE 134, RES 164, AF 7, EF 12 verwendbar.

In den nächsten Heften werden weitere allgemeine Richtlinien zum Entwurf von KW-Rxen gebracht werden, auch wird gelegentlich ein allgemeines Schaltbild erörtert werden. —dvf—

* Die Stufen eines KW-Empfängers werden so bezeichnet, daß das Audion = v gesetzt wird. Die folgenden Ziffern bezeichnen die Zahl der NF-Stufen, die vorhergehenden Ziffern die Zahl der HF-Stufen. Ein 0-v-1 ist also ein Audion mit einer NF-Stufe; ein 1-v-2 ein Empfänger mit einer HF-, einer Audion- und 2 NF-Stufen.

Kurzwellensendertabelle in Heft 4:1947:

In der Tabelle befinden sich einige Ungenauigkeiten, die hiermit richtiggestellt werden.

6190 kHz	VUD 2	Delhi (nicht VND 2)
5844 kHz	PZH 5	Paramaribo Surinam
5815 kHz	...	Moskau UdSSR
5758 kHz	YNJAT	Leon Nicaragua (statt INJAT Laon).

DER ELEKTROMEISTER

NACHRICHTEN DER ELEKTRO-INNUNG BERLIN

Abschluß von Lehrverträgen für das Elektro-Handwerk

Die Lehrverträge für das Elektro-Handwerk sind im Gegensatz zu dem zum Teil als überholt zu betrachtenden Merkblättern des HBB nicht in zweifacher, sondern in dreifacher (bei Vorhandensein eines Vormundes) in vierfacher Ausfertigung direkt an die Elektro-Innung, Berlin SW 29, Blücherstr. 31, und nicht an den HBB einzureichen. Den Lehrverträgen sind die Zuweisungskarte des zuständigen Bezirksarbeitsamtes, ein Freiumschlag für die Rücksendung der Lehrverträge, RM 3.— Einschreibgebühr für den HBB und das mit den Vertragsformularen verfolgte Anschreiben an den HBB beizufügen.

Im Interesse einer reibungslosen Abwicklung wird gebeten, diese, zwischen dem Ressort Handwerk und dem HBB als endgültig festgelegte Abmachung zu beachten. Des weiteren wird wiederholt darauf hingewiesen, daß die Lehrverträge sogleich nach

erfolgter Einstellung des Auszubildenden, also nicht erst nach Abschluß einer Probezeit, abzuschließen und der Innung zur Überprüfung einzureichen sind.

Zahlung des Schulgeldes für den Besuch der Fachschule für das Elektro-Handwerk

Einer Anregung anlässlich einer Versammlung im Februar d. J. folgend, wurde in der letzten Bezirksmeisterversammlung mit überwiegender Mehrheit die Entschließung getroffen, allen Betrieben des Elektro-Handwerks, die Lehrlinge beschäftigen, zu empfehlen, das Schulgeld für den Besuch der Innungsfachschule ihrer Lehrlinge in Höhe von RM 15.— je Semester aus sozialen Gründen, sofern bisher noch nicht geschehen, künftig selbst zu übernehmen.

Dieser Entschließung folgend, wird innungsseitig gebeten, bei neu abzuschließenden Lehrverträgen unter § 11 diese Vereinbarung festzulegen.

Bauanleitung für eine Gleichstromdynamomaschine

Von verschiedenen Seiten wurde an uns der Wunsch herangetragen, eine Anleitung zum Bau einer kleinen Lichtmaschine zu geben. Deshalb wollen wir eine Gleichstromdynamomaschine besprechen, die mit einer Leistung von 30 Watt bei 24 Volt, 1,25 Ampère und 2800 Upm mit einem Kraftbedarf von etwa $\frac{1}{15}$ PS arbeitet.

Es ist gerade für Siedler, Ladeninhaber und viele andere wichtig, ein Hilfsmittel zu besitzen, das mit Kraftstoff, Wind oder Wasser angetrieben in

der stromlosen Zeit eine Zusatzlichtquelle darstellt und vielen die Fortführung der Arbeit ermöglicht. Wir wollen im Anschluß an diese Besprechung in einem der nächsten Hefte der FUNK-TECHNIK Richtlinien zur Errichtung einer kompletten Lichtenanlage geben, die mittels Windkraft betrieben werden kann.

Heute sei mit einer Anleitung zum Bau eines Stromerzeugers begonnen.

Bewußt ist dafür eine Gleichstrommaschine gewählt; denn beim Antrieb mittels Windkraft muß durch Zwischenschaltung eines Sammlers die in der windreichen Zeit anfallende Energie gesammelt werden, damit auch in der windarmen Zeit Strom zur Verfügung steht. Vorausgeschickt sei noch, daß dieser Bauanleitung möglichst nied-

rige Herstellungskosten zugrunde gelegt sind und auf die derzeitige Materiallage Rücksicht genommen ist. Für das Gehäuse wurde zum Beispiel normales Eisenrohr von 102/87 mm ϕ vorgesehen. Auch für die anderen Teile wurde im gleichen Sinne verfahren.

Im wesentlichen soll der Gleichstromdynamo folgende Hauptabmessungen erhalten:

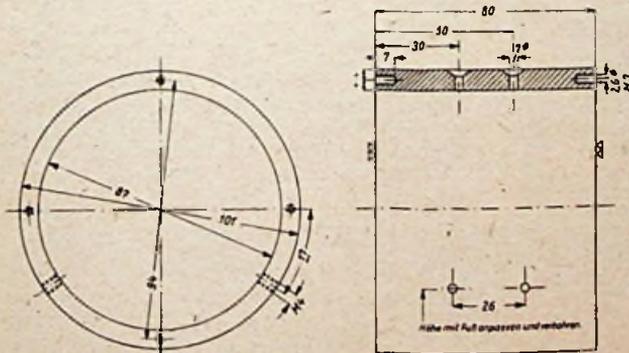
Lfd. Nr.	Bezeichnung	Maße
1	Bohrung	46 mm
2	Polllänge	38 mm
3	Polbreite	25 mm
4	Polschuhlänge	45 mm
5	Gehäusebohrung	87 mm
6	Jochlänge	80 mm
7	Kohlebürste	6,5 · 6,5
8	Anker ϕ	45 mm
9	Ankerlänge	45 mm
10	12 Nuten	6,7 mm ϕ
11	Nutenschlitz	1,5 mm
12	Achsloch	9 mm
13	Kollektor ϕ	24 mm
14	Kollektorlänge	15 mm
15	Lamellenzahl	12

Zunächst wird das Gehäuse aus einem Rohr (Rohling 102/87 mm ϕ , 83 mm lang) herausgearbeitet, danach auf 80 mm Länge abgedreht (Teil 1). Die Gehäusefüße werden aus 3 mm Flach-eisen von je 55 mm Länge gefertigt. Sie müssen an das Gehäuse angepaßt werden (Teil 2).

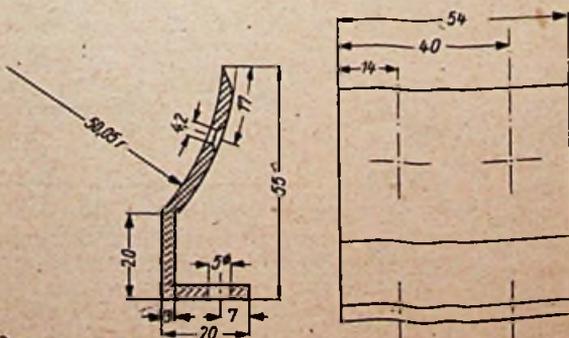
Zur Herstellung der Pole und Polschuhe wählt man am zweckmäßigsten ein Stück Schmiedeeisen von 45 : 50 : 90 mm, körnt die Mitte auf der Breitseite an, zentriert und dreht außen auf 87 mm ϕ ab. Anschließend wird das Werkstück auf 46 mm ϕ ausgebohrt und in der Mitte gesprengt. Nun lassen sich die so entstandenen und vorgearbeiteten Pole leicht herausarbeiten, wie es in der Teilzeichnung 3 dargestellt ist. Die Pole erhalten außerdem in der Mitte je zwei Gewindelöcher von 7 mm ϕ und 12 mm Tiefe, die zur Befestigung an dem Gehäuse gedacht sind.

Dann werden die Lagerschilde für das Gehäuse Teil 4 und Teil 5, gefertigt. Das Material ist 3 mm Eisenblech, das gut gerichtet und zunächst auf 104 mm ϕ ausgeschnitten, danach auf 101 mm ϕ geschliffen wird. Außerdem wird ein 7 mm breiter und 1 mm tiefer Rand gedreht. Dann werden für Teil 4 die Schraub- bzw. Gewindelöcher gebohrt

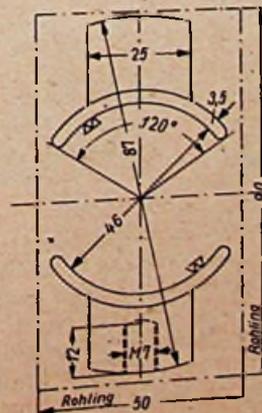
(Forts. auf S. 18)



Teil 1. Gehäuse



Teil 2. Gehäusefuß

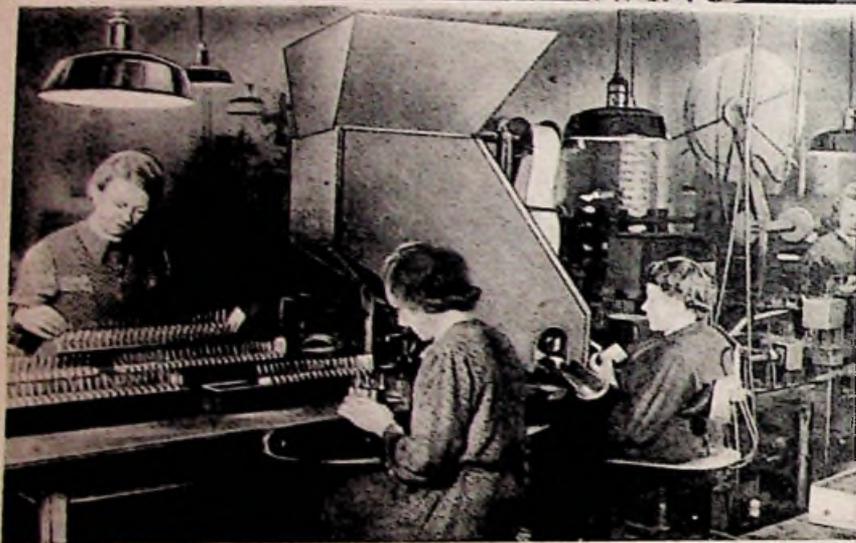
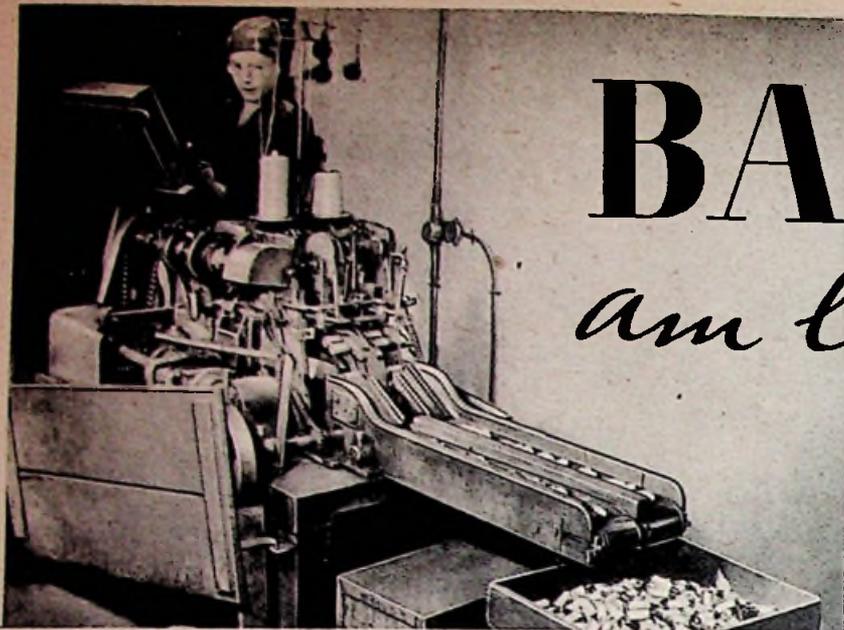


Teil 3. Pol mit Polschuh



BATTERIE

am laufenden Ba

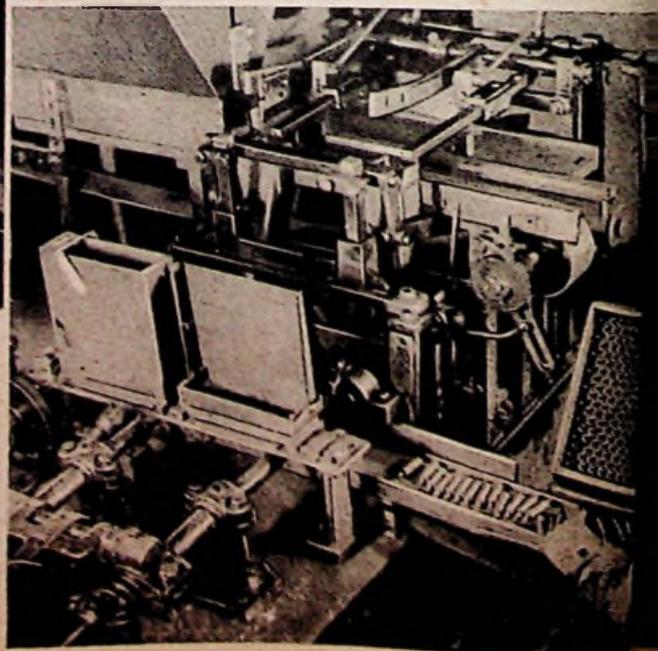


Wenn der Funktechniker von Batterien spricht, denkt er an Gitter- und Anodenbatterien sowie an Taschenlampenbatterien, tragbare Kleinstgeräte. Trockenbatterien stellen zwecks einandergeschaltete Einzelelemente dar, die sich aus zwei Elektrolyten zusammensetzen. Die beim Trockenelement gebräuchlichste Kohle, Zink und Salmiaksalzlösung ist uns vom „nassen“ System. Wird der flüssige Elektrolyt mit einem kolloidbildenden Stoff zu ihm eine transportsichere, nicht mehr auslaufende pastöse Masse, so wird daraus ein Trockenelement. Eigentlich eine ganz andere Sache, austrocknen darf das Element niemals, sonst arbeitet es nicht mehr. Es muß immer eine bestimmte Feuchtigkeit aufweisen. Da es ein „Füll“element, wenn die Salze und die kolloidbildenden Trockenpulver vorhanden sind und der Benutzer zur ersten Benutzung fehlende Wasser selbst einfüllen muß.

Als positiven Pol enthalten alle Trockenelemente einen Kohlestab, der am oberen Ende eine Messingkappe zur Herabhaltung späterer Lötverbindungen aufgesetzt erhält. Um den Stab ist als „Depolarisator“ eine Mischung aus Braunerstein, Graphit und Ruß, bei den Luftsauerstoffelementen aus Aktivkohle (= hochporöse Holzkohle) unter hohem Druck herumpgepreßt. Damit der Preßling später nicht auseinanderfällt und abbröckelt, ist er mit einem Verband aus einem in der Nässe nicht dehnungsfähigen Material fest umwickelt. Dieser Depolarisator ist notwendig, um die Infolge der chemischen Vorgänge im Element abgeschiedenen Reaktionsprodukte, die eine unerwünschte Gegenkraft auslösen, zu vernichten. Als Negativelektrode dienen Zinkbecher; größere werden in Handarbeit gelötet, kleinere im Kaltspritzverfahren hergestellt. In den Raum zwischen dem Zinkbecher und positiver Elektrode, die durch eine paraffinierte Pappscheibe vom Zinkboden isoliert ist, wird dann der Elektrolyt eingebracht, was bei großen Fabrikationsserien mittels automatischer Füllmaschinen erfolgt. Die Zusammensetzung der Paste gilt als Fabrikationsgeheimnis, in der Hauptsache besteht sie aus gelösten Salmiak- oder Chlormagnesiumsalzen mit Zusätzen verdickender Stoffe. Um den Elektrolyten vor dem Austrocknen zu schützen, erhält das Element einen aus einer Vergußmasse bestehenden luftdichten Abschluß.

Da eine Zelle stets nur eine Spannung von rund 1,5 Volt abgibt, müssen Batterien für höhere Spannungen mehrere hintereinandergeschaltete Einzelelemente erhalten. Die normale Taschenlampenbatterie hat drei Zellen und liefert eine Spannung von 4,5 Volt, eine Gitterbatterie von 15 Volt besitzt dementsprechend 10 und eine 90-Volt-Anodenbatterie 60 Zellen.

-nki-

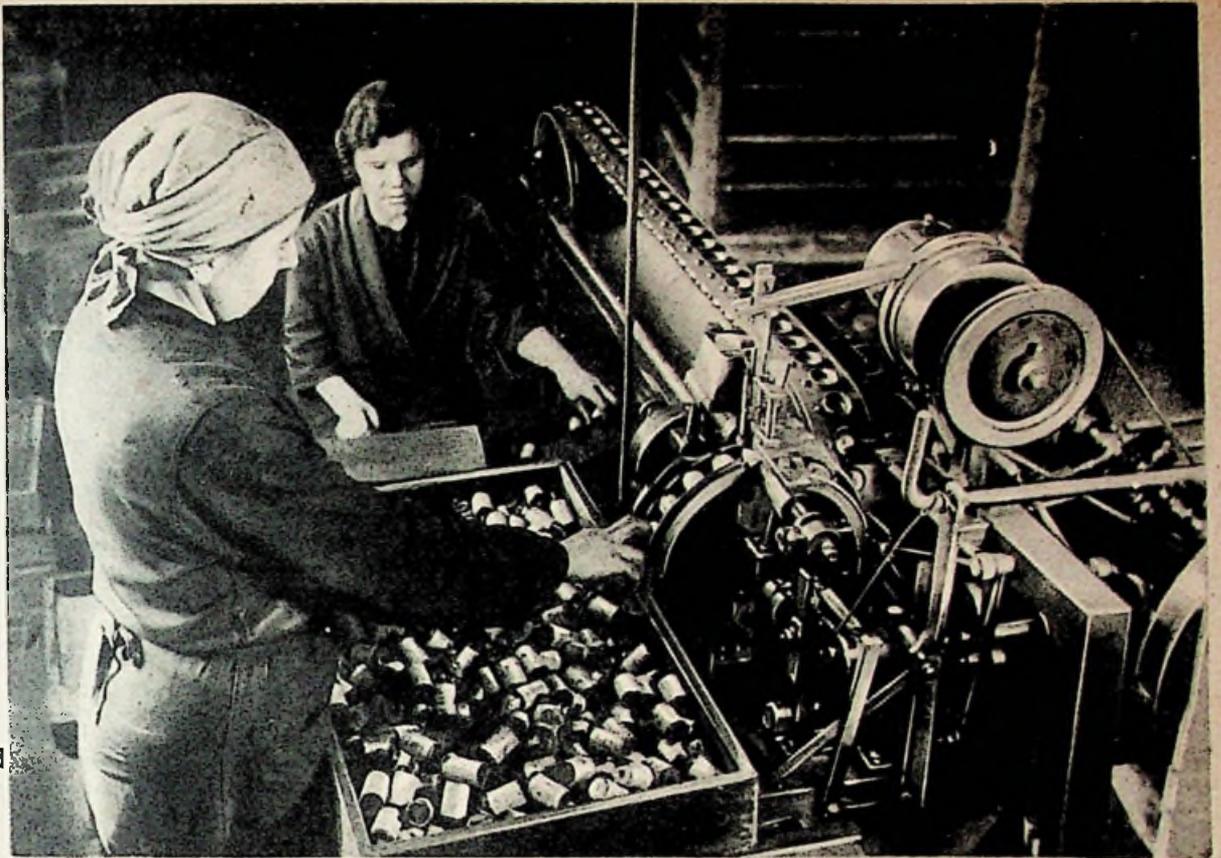


3
1. Maschine für das Umwickeln der positiven Elektroden-Preßlinge. 2. Vollautomatische Einbaumaschine (Einbaulautomat) für normale Taschenlampenbatterien. 3. Vergießen und „Abblasen“ (d. h. Glätten mittels Lötflamme) von großen Elementen. 4. Taschenlampenbatterien dürfen nur unter Belastung geprüft werden

4

N ad

erster Linie an Heiz-
Spannungsquelle für
ungserhöhung hinter-
n und einem Elektro-
zusammensetzung aus
element her bekannt.
ermischt, entsteht aus
und man nennt das
ne Bezeichnung, denn
mehr, der Elektrolyt
ckenelement wird zu
den Substanzen als
triebsetzung das noch



5



7



6

5. Die „Kappmaschine“ ver-
sieht die Kohlenliffe mit der
für spätere Lötungen notwen-
digen Messingkappe. 6. Das
Einfüllen des Elektrolyten. 7.
Handpresse für die positiven
Elektroden größerer Elemente.
8. Verlöten der negativen Elek-
trodenzylinder größerer Ele-
mente. 9. Ausstoßseite der Ein-
baumoschine mit fertig einge-
hülsten Elementen für Taschen-
lampen. 10. Vollautomatische
Presse zur Herstellung von pos-
sitiven Elektroden für Taschen-
lampen- und Anodenbatterien

Sonderaufnahmen für die
FUNK-TECHNIK: E. Schwahn



8

10

9

und ein Teilkreis auf die Stirnseite der Lagerschildplatten mit 94 mm ϕ angerissen und darauf, um 90° versetzt, 2,5-mm- ϕ -Löcher für 3-mm-Gewinde gebohrt. Die Bohrungen von 27 mm ϕ auf dem Teilkreis von 55 mm ϕ werden ebenfalls angerissen und gebohrt und die Aufnahme für die Kugellager wird ausgearbeitet.

Die Lagerschildplatte Teil 5 erhält für die Aufnahme des Kollektors eine Bohrung von 50 mm ϕ und zwei Langlöcher zur Befestigung des Gegenringes an dem Kollektorgehäuse mit der Lagerschildplatte.

Das Kollektorgehäuse Teil 6 wird ebenfalls aus einem Rohr, am besten Gasrohr von 1 3/4" (51/42 mm ϕ) von 30 mm Länge ausgearbeitet. Das Gehäuse erhält auf der einen Seite Innengewinde und auf der anderen Seite Außengewinde. Das Außengewinde dient zur Aufnahme des Gegenringes (Teil 7). Die beiden Ausschnitte haben den Zweck, die Kohlebürsten leichter einschleifen zu können und die Kommutierung besser zu beobachten. Die Bohrung zur Einführung der Bürsten ist aus der Teilzeichnung (Teil 6) zu entnehmen.

Der Gegenring (Teil 7) erhält ein Innengewinde für die Befestigung auf dem Kollektorgehäuse. Der Teilzusammenbau von Lagerschildplatte Teil 5, Kollektorgehäuse Teil 6 und Gegenring Teil 7 ist aus der Zusammenbauzeichnung zu ersehen (Abb. 1). Diese Konstruktion gewährleistet ein gutes Einstellen und damit ein leichtes Verstellen der Kohlebürsten für funkenfreien Lauf.

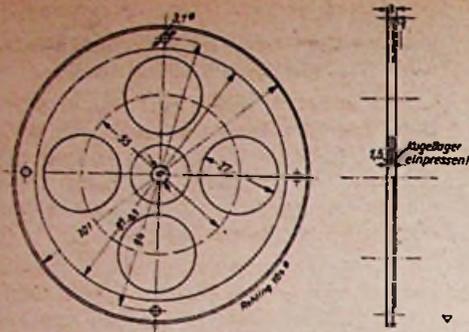
Die Kohlebürsten werden am besten von Spezialgeschäften bezogen. Die Fertigung des Lagerdeckels Teil 8 ist aus der Zeichnung ersichtlich. Material: 6-mm-Eisenblech.

Wir kommen nun zur Herstellung des Ankers. Dieser besteht aus 80 Stück 0,5 mm starken Dynamoblechen (Teil 9), die einseitig mit Seidenpapier beklebt sein müssen. Das Anfangs- und Endblech wird 1 mm stark gewählt. Die Bleche erhalten 12 Rundnuten von 6,7 mm ϕ sowie ein Achsloch von 9 mm ϕ mit eingepaßtem Nut zur Syntierung der Bleche auf der Welle.

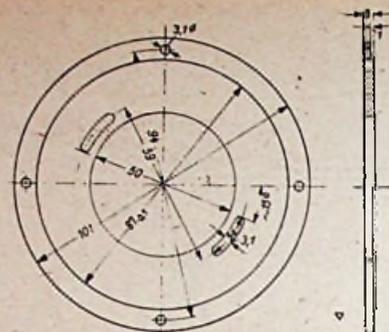
Für die Welle Teil 10 wird 10-mm-Rundstahl genommen, der nach Zeichnung überdreht werden muß. Zur Führung der Dynamobleche ist ein kleiner Rundstift, der zur Hälfte in eine entsprechende Rille der Welle gepreßt wird, ausreichend. Zum Festpressen der Ankerbleche sind zwei Springringe vorgesehen, der Kollektor von 21 ... 24 mm ϕ wird am besten fertig gekauft und seine Bohrung der Welle angepaßt.

Aus der Zusammenbauzeichnung (Abb. 2) des Ankers ist die Baufolge zu entnehmen:

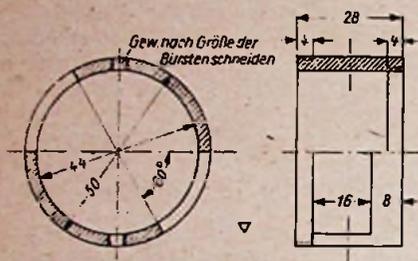
1. Einlegen des Rundstiftes in die Rille der Welle,
2. Befestigen des einen Springringes auf der Welle,
3. Anfangsblech auf Welle schieben und Dynamobleche aufziehen. Endblech montieren,



Teil 4. Lagerschild

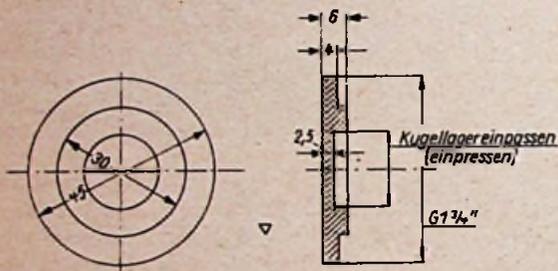
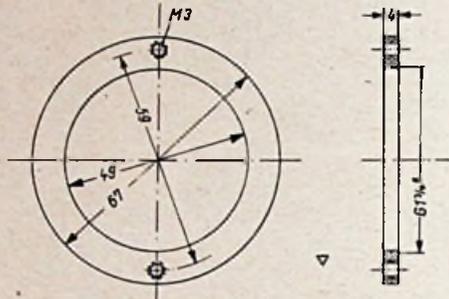


Teil 5. Lagerschild

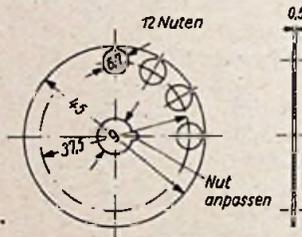


Teil 6. Kollektorgehäuse

Rechts: Teil 7. Gegenring zum Kollektorgehäuse



Teil 8. Lagerdeckel zum Kollektorgehäuse



Teil 9. Dynamoblech, einseitig mit Seidenpapier beklebt

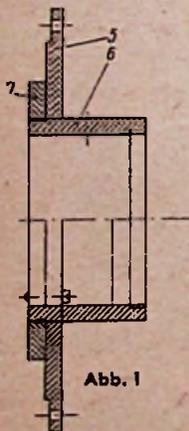


Abb. 1

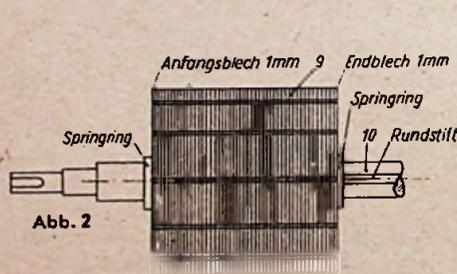


Abb. 2. Zusammenbau von Welle, Rundstift, Springring und Ankerblech

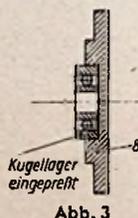


Abb. 3

Abb. 3. Teilzusammenbau Kollektorlagerdeckel mit Kugellager

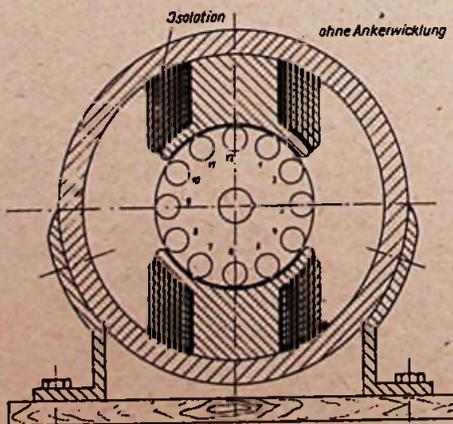
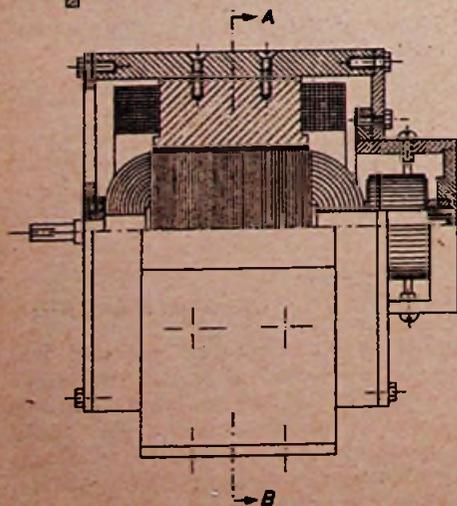
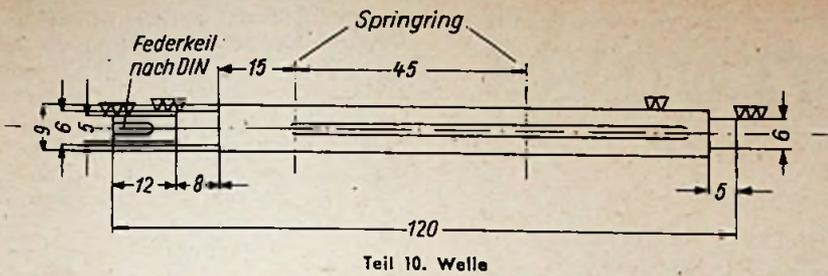


Abb. 4 und 4a. Zusammenbau des Gleichstromdynamos
Zeichnungen Sommermeier



Teil 10. Welle

4. alle Bleche ausrichten und mit zweitem Springring pressen und sichern.

Den Teilzusammenbau des Kollektordeckels mit dem Kugellager, das am besten in die vorgearbeitete Vertiefung des Deckels eingepreßt wird, zeigt die Abb. 3.

Bei dem Wickeln des Ankers ist besonders auf die Isolation zu achten. Die Stirnseiten werden mit 0,5-mm-Preßspan und die Nuten mit Ölleinen isoliert.

Der Anker wird dann mit 0,4 mm lackisoliertem Kupferdraht gewickelt, und zwar erhält jede Nut 72 Drähte. Das würde für Ober- und Unterlage je 36 Windungen bedeuten. Es ist zweckmäßig, die Nuten vorher fortlaufend zu nummerieren. Die Windungen verlaufen von Nut 1 nach Nut 6, von Nut 2 nach Nut 7, von Nut 3 nach Nut 8 usw. Dann werden die Drahtenden in die Schlitzlöcher der Kollektorlamellen eingelegt, verlötet und abgedreht. Das Ende der ersten wird mit dem Anfang der zweiten Spule usw. verbunden. Nach Beendigung der Wicklung wird der Anker mit 220 Volt (Wicklung gegen Eisen) auf Isolationsfähigkeit geprüft.

Jede Magnetspule erhält 925 Windungen aus lackisoliertem Kupferdraht von 0,25 mm ø. Beide Spulen werden in Serie geschaltet, aber parallel zum Anker (Nebenschlußwicklung) gelegt. Die Spulen sind vor dem Aufschieben auf den Polkern und den Polschuh sowie gegen das Gehäuse gut mit Preßspan zu isolieren (Abb. 4 und 4a).

Man kann die Dynamomaschine auch für eine andere Spannung wickeln. Die Windungszahlen müssen dann im gleichen Verhältnis und die Drahtquerschnitte im umgekehrten Verhältnis verändert werden. Bei halber Spannung wären es also halbe Windungszahlen, aber doppelte Drahtquerschnitte.

Heizspiralen flicken

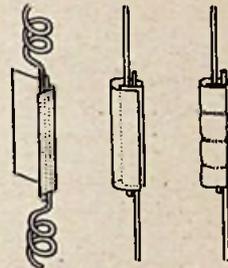
Offenliegende Spiralen von elektrischen Heizkörpern kann man flicken, und zwar besser, als nur durch Zusammendrehen der Enden. Eine solche Verbindung ist und bleibt faul, wenn nicht überhaupt schon beim Zusammendrehen die mürben Drähte mehrere Male abbrechen und so zu kurz werden.

Am besten bewährt hat sich eine Verbindung, die der Techniker als Kerbverbindung bezeichnet: zuerst strecken wir die zusammenstoßenden Enden der Spirale mit der Flachzange auf etwa 1½ cm gerade aus, und schäben sie möglichst

blank. Die Spirale wird dabei ein wenig gedehnt, so daß die beiden geraden Enden auf ihrer ganzen Länge übereinander stehen. Dann wird ein Stückchen Konservendosenblech, ebenfalls 1½ cm lang und vielleicht 1 cm breit, im ersten Drittel dieser Breite gefaltet, in diese Falte werden die beiden Drähte gelegt und das Blech jetzt fest zugeedrückt. Das überstehende Blechstück wird nochmals darüber gefaltet, eigentlich um den Falz gewickelt.

Und dann kommt das Wichtigste: die Kerben. Mit der Beißzange drückt man mehrere Kerben quer über das ganze kleine Blechpaket, vor allem hart an den beiden Enden. Wenn sich das Paket dabei nach oben und unten verwindet, so schadet das nicht, im Gegenteil. Der Draht im Innern wird nämlich mit verwunden und das ist gerade gut so.

Probieren! Das zweite Mal gelingt es bestimmt großartig. —er



Bohren von Schamotteplatten

Bei der Reparatur von elektrischen Kochplatten oder ihrer Umstellung auf eine andere Spannung kommt es nicht selten vor, daß man Löcher durch die Platte bohren muß. Aber wie das bewerkstelligen? — Es gibt zwar Spezialbohrer für solche Arbeiten, doch welches Elektrofachgeschäft besitzt schon solche! Macht man den Versuch mit einem der üblichen Spiralbohrer, so erfährt man, daß das Loch zwar schließlich zustande kommt — aber der Bohrer ist auch hinüber.

So herum geht es also nicht. Ich nehme zu solchen Bohrungen grundsätzlich nur alte Spiralbohrer, auch solche, die schon bis fast ans Ende der Spirale verbraucht sind. Jedenfalls darf der Bohrer, den wir benutzen, keinesfalls scharf im üblichen Sinne sein, im Gegenteil: am leichtesten, ja geradezu verblüffend leicht bohrt sich's mit einem abgebrochenen Bohrer. Selbst wenn das bohrende Ende auf der einen Seite einen langen Spieß aufweist, kann man damit arbeiten. Ein so schändlich zugereichteter „Bohrer“ — z. B. ein mit Absicht abgeschlagener — bewährt sich sogar besonders gut, weil dann die Mahlbewegung zustande kommt, die wir gerade brauchen. Mit der Maßhaltig-

kelt des Bohrloches ist es freilich nichts, aber das spielt auch keine Rolle.

Daß die Bohrlocher auf der anderen Seite regelmäßig etwas ausplatzen, stört ebenfalls nicht. Um jedoch untragbare Schäden zu umgehen, legt man unter die Schamotteplatte beim Bohren ein ebenes Brett und drückt fest an.

Das Allerwichtigste beim Bohren von Schamotteplatten: die Bohrstelle muß in Wasser förmlich schwimmen. Also unentwegt Wasser darauf, den Bohrer alle paar Umdrehungen herausziehen und in Wasser kühlen! — Ein Loch von 4 mm Durchmesser bohrt man so in weniger als einer halben Minute. —er

Fehlerbestimmung an isolierten Leitungen

Die Fehlerbestimmung isolierter Leitungen ist ohne Beschädigung der Isolation fast niemals möglich. Dieses Problem war in Normalzeiten ohne große Schwierigkeiten zu meistern, indem man einfach den beschädigten Teil der Leitung zwischen zwei Verteilungsdosen herausnahm und durch eine neue ersetzte. Heute ist das nicht mehr möglich, da Material knapp und oftmals überhaupt nicht vorhanden ist.

Aus unserem Leserkreis ist nun eine Anregung zur Bestimmung von Brüchen isolierter Leitungen gegeben worden, die wir unseren Lesern nicht vorenthalten wollen, da bei dieser dargelegten Handhabung die Isolation nicht beschädigt wird und die Fehlersuche äußerst einfach und ohne große Mittel durchzuführen ist.

Zur Fehlerbestimmung werden mehrere Steck- oder Nähadeln benutzt, die man an verschiedenen Stellen der fehlerhaften Leitung so durch die Isolation sticht, daß die Nadeln den blanken Leitungsdraht berühren, wie aus Abb. 1 ersichtlich ist.

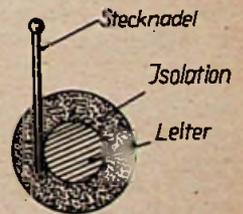


Abb. 1

Nun wird mittels einer Prüflampe die Fehlerstelle gesucht, indem man das eine Drahtende der Prüflampe mit der strom-

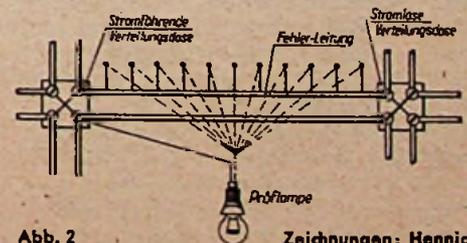


Abb. 2

Zeichnungen: Hennig

führenden Anschlußdose verbindet und mit dem anderen Draht der Prüflampe von der stromlosen Anschlußdose aus die Fehlerstellen mit Hilfe der Stecknadeln eingrenzt (Abb. 2). Die Suche wird solange fortgesetzt (durch Verringerung des Abstandes der Nadeln), bis die Fehlerstelle gefunden ist.

Die Gleichrichterröhre RG 12 D 60

In der Zweiweggleichrichterröhre RG 12 D 60 steht uns ein früher nur für kommerzielle Zwecke gelieferter Typ zur Verfügung, der für zahlreiche Netzgleichrichter im Rundfunkempfänger als Ersatz verwendet werden kann. In der äußeren Ausführung (Größe und Sockel) ist sie der RV 12 P 2000 ähnlich. Sie wird indirekt geheizt, erhält eine Heizspannung von 12,6 V und hat einen Heizstrom von 0,2 A. Die maximale Anodenwechselspannung beträgt 2×300 V, der entnehmbare Gleichstrom 60 mA. Die nachfolgenden Beispiele zeigen die vielseitige Verwendbarkeit des Gleichrichterkolbens.

Die RG 12 D 60 als Ersatz für CY 1. Infolge ihres Heizstromes von 0,2 A ist die RG 12 D 60 besonders ge-

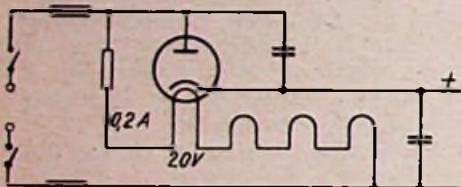


Abb. 1

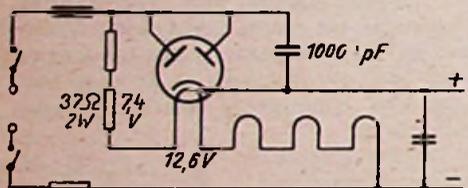


Abb. 2

eignet als Ersatz für die CY 1 im Allstromempfänger mit C-Röhren, die ja ebenfalls mit 0,2 A geheizt werden. Abb. 1 zeigt das Grundschaema für den Netzteil mit der CY 1 einschließlich des Heizkreises für die Empfängerröhren, Abb. 2 das abgeänderte Schaltbild für die Verwendung der RG 12 D 60. Die beiden Anoden sind parallel geschaltet. In den Heizkreis ist ein Widerstand von 37 Ohm, 2 W eingeschaltet worden, der die Differenz der Heizspannungen von 7,4 V aufzunehmen hat. Da ein solcher Widerstand schwierig zu beschaffen sein dürfte, empfiehlt es sich, je einen Widerstand von 100 Ohm und 60 Ohm, 2 W, parallel zu schalten. Weitere Schaltungsänderungen sind nicht erforderlich. Man kann nun entweder den alten Röhrensockel entfernen und durch den neuen ersetzen oder die Röhrenfassung für die RG 12 D 60 auf einen Außenkontaktsockel aufmontieren, und diesen in die ursprüngliche Fassung einsetzen. Bringt man den zusätzlichen Widerstand mit auf dieser Vorrichtung an, so ist eine Änderung am Empfänger überhaupt nicht notwendig. Die Einschaltung eines zusätzlichen Widerstandes erübrigt sich, wenn der vorhandene Vorwiderstand im

Heizkreis durch Verschieben einer Abgriffschelle vergrößert werden kann. Der Heizkreis muß dann an irgendeiner Stelle unterbrochen und der Heizstrom mit Hilfe eines in die Unterbrechung eingeschalteten Amperemeters gemessen und eingeregelt werden.

Ersatz für RGN 354 und RGN 564. Auch die beiden direkt geheizten Einweggleichrichter RGN 354 und RGN 564 können durch die RG 12 D 60 ersetzt

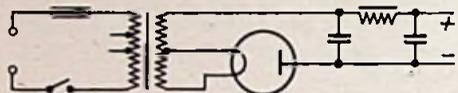


Abb. 3

werden. Das Grundschaumbild für die zu ersetzenden Röhren zeigt Abb. 3, das Ersatzschaltbild Abb. 4. Da es sich bei der Ersatzröhre um einen indirekt geheizten Typ handelt, kann der Pluspol nicht mehr wie bisher von der Anodenwicklung oder der Heizwicklung abgenommen werden, sondern er wird durch die Katode gebildet. Der Minuspol wird, wie Abb. 4 zeigt, von der Anodenwicklung abgenommen. Die Heizung der Röhre kann dadurch erfolgen, daß man die Heizwicklung auf etwa die 3,2fache Windungszahl erhöht, wobei die beiden Sekundärwicklungen dann allerdings getrennt werden müssen, oder es wird ein besonderer Heizkreis mit Hilfe eines Vorwiderstandes von 1037 Ohm, 40 W, angelegt. Dieser besondere Heizkreis hat jedoch den Nachteil, daß dabei ein zusätzlicher Leistungsbedarf von 44 W auftritt. Diese erhöhte Leistung erfordert unter Umständen auch ein Auswechseln der Netz-Feinsicherung. Schließlich besteht noch die Möglichkeit, einen kleinen Heiztransformator von sekundärseitig 12,6 V einzubauen. Dadurch wird der Leistungsverbrauch wesentlich herabge-

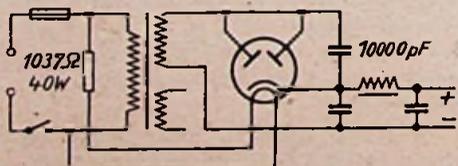


Abb. 4

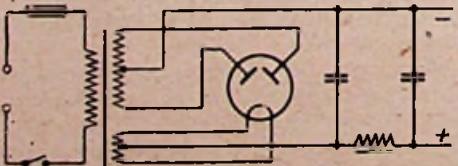


Abb. 5

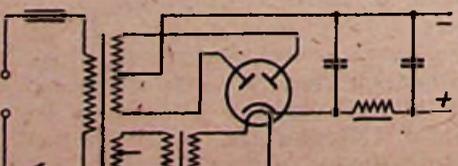


Abb. 6

setzt, während die Anschaffungskosten jedoch etwas größer werden. Die Verwendung eines Transformators von 4 auf 12,6 V, der primärseitig an die Heizwicklung des vorhandenen Netztransformators angeschlossen wird, ist hier auf keinen Fall zu empfehlen, weil die Heizleistung der RG 12 D 60 an sich schon größer ist als die der RGN 354, ganz abgesehen von dem Verlust, der nun noch in dem Transformator auftreten würde.

Ersatz für RGN 504, RGN 1064, AZ 1 und AZ 11. Abb. 5 zeigt das Grundschaumbild des Netztesles mit diesen direkt geheizten Zweiweggleichrichtern, Abb. 6 das Ersatzschaltbild mit der RG 12 D 60. Die Änderungen entsprechen etwa denen, die beim Auswechseln der RGN 354 vorgenommen werden mußten. Für die Heizung gilt das gleiche, jedoch könnte hier ein kleiner Transformator von 4 auf 12,6 V eingeschaltet werden, wie Abb. 6 zeigt.

Ersatz für EZ 1 und EZ 11. Beim Ersatz dieser beiden indirekt geheizten Zweiweggleichrichter sind Änderungen nur insofern vorzunehmen, als sie sich durch die veränderte Heizspannung ergeben. Diese kann erzeugt werden durch Verdopplung der Windungszahlen der Heizwicklung auf dem vorhandenen Netztransformator oder nach dem in Abb. 6 angegebenen Prinzip.

Die Gleichrichterröhren der U- und V-Serie durch eine RG 12 D 60 zu ersetzen, ist nicht empfehlenswert, weil dadurch die doppelte bis vierfache Leistungsaufnahme des Empfängers verursacht wird.

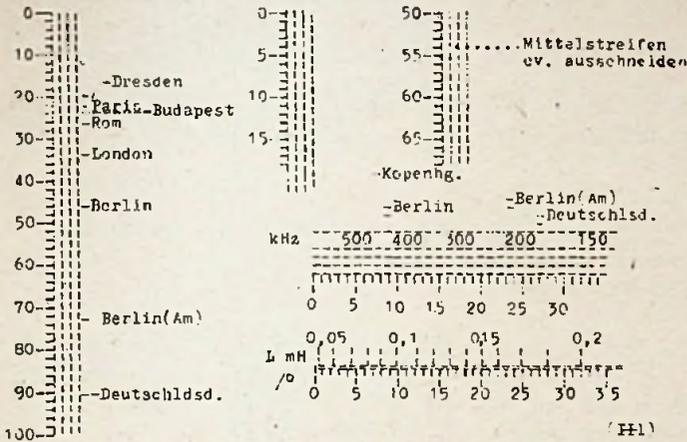
Hans Prinzier

Die Rundfunkkala aus der Schreibmaschine

Mittels der Schreibmaschine ist es möglich, sehr saubere und für jeden Zweck geeignete Skalen herzustellen. Es kann natürlich keine allgemein gültige Anfertigungsanweisung gegeben werden, da diese dem jeweiligen Fall anzupassen ist. Die Beispiele dürften aber ausreichend als Anregung für weitere Ausführungen sein. Es ist jedes transparente Papiermaterial bei rückwärtiger Zeigerführung und Durchleuchtung der Skala geeignet, das entweder zwischen zwei Glasplatten, einer Glasplatte und Rahmen oder sonst ähnlich angebracht wird. Es empfiehlt sich am besten die erste Ausführung, weil hierbei Ausschnitte in der Skala, wie in dem Beispiel angedeutet, angebracht werden können. Für nicht durchleuchtete Skalen ist jedes biegsame Material, auf dem sich schreiben läßt, geeignet.

Bei den gezeigten Skalen wurde mit einer am Kopf befindlichen Bezugslinie begonnen, welche wichtig für die spätere gerade Einbringung der Stationsnamen ist. Vorsätzlich ist weiterhin der Verbindungsstrich gewählt, weil dieser in der Mitte der Zeichen steht und dadurch die saubere Gradeinteilung bzw. die Herstellung der Senkrechten ermöglicht wird. Nach Ausführung der Gradskala wird das Blatt um 90° gedreht und die Senkrechten geschrieben. Es sei hierbei

darauf hingewiesen, daß sich bei der Schreibmaschine die Zeichenzwischenräume mit dem Rastenabstand der Zellen decken. Hierbei darf natürlich nicht der automatische Zellentransport benutzt werden, der zu große Zwischenräume ergeben würde, sondern es muß von Hand aus die Walze betätigt werden. Nach Fertigstellung der Gradskala mit ihren Bezeichnungen wird sie in das Gerät gesetzt und die empfangenen Sender werden markiert oder der Skalenwert notiert. Danach können auf das heraus-



genommene Skalenblatt die Sendernamen mit der Maschine eingesetzt werden. Da nur die wirklich empfangenen Sender erscheinen, bleibt die Skala sehr übersichtlich.

Auch unlineare Skalen können nach Auslösung der Rastung oder des Zeichentransportes auf der Schreibmaschine „gezeichnet“ werden. Eventuelle Reproduktionen auf phototechnischer Grundlage sind natürlich ebenfalls möglich.

M. H o w i t z

Lohnt sich eine Röhrenwiederherstellung?

Viele Rundfunkgeräte sind heute zum Schweigen verurteilt oder spielen gar nicht, weil die Röhren mit der Zeit irgendwelche Mängel bekommen haben, neue Röhren aber nicht zu beschaffen sind. Hier will die neuzeitliche Röhrenregenerierung eine wertvolle Hilfe für den Hörer oder die Instandsetzungswerkstatt sein.

Viele Leser werden da lächelnd bemerken, daß man die Wiederherstellung von Röhren schon in den Jahren 1928/30 versuchte, der Erfolg aber ein so negativer war, daß die ganze Sache bald wieder in der Versenkung verschwand, mit dem Ergebnis, daß die meisten nie wieder etwas von der Röhrenregenerierung wissen wollten. Nun ist ja die moderne Röhrenwiederherstellung genau so weit von den seinerzeitigen Versuchen der Erhitzung über der Gasflamme entfernt, wie die Atomphysik von der Alchemie.

Was hat man denn damals durch die Erhitzung der Röhre mit der Flamme erreicht? Die Verspiegelung wurde durch die starke Hitze noch einmal in den Zustand der Aufnahme von aus dem Röhrensystem ausgetretenen Gasresten gesetzt. Der Heizfaden selbst aber, der

damals meist aus Wolframdraht bestand, war nicht wieder auf größere Emissionsfähigkeit zu bringen.

Anders liegt jedoch die Sache heute. Die Regeneriergeräte und die Regenerierverfahren wurden verbessert, und man ist heute in der Lage, direkt geheizte Röhren der Reihe der sogenannten Aufdampfotypen (kenntlich an der Getterpillentasche oben auf der Anode), deren Emission nachgelassen hat, wieder in den ursprünglichen Emissionszustand zu versetzen! Voraussetzung ist natürlich, daß in der Röhre noch soviel Barium-Reserven enthalten sind, damit ein Neuaufdampfengeschehen kann. Bei den Typen 034, 354, 164 und AD 1 ist dies aber fast immer der Fall. Auch die 134 wird meist wieder so, daß sie noch gut zu verwenden ist.

Die zweite Gruppe der direkt geheizten Röhren bilden solche mit Pastefäden. Hier wird die aktive Schicht nicht nachträglich auf den Faden aufgedampft, sondern in Form einer Paste auf den Faden aufgetragen. Eine Regenerierung ist hier insofern schwieriger, da die die Elektronen aussendende Paste durch die Folge der Erwärmung des Heizfadens auftretende Ausdehnung desselben vielfach abplatzt, jedoch läßt sich bei normaler Ermüdung auch dieser Typ zum Teil recht gut regenerieren.

Die letzte Gruppe bilden die indirekt geheizten Röhren. Der Hauptfehler für das Versagen dieser Typen ist Unterheizung. Gerade im Moment haben unsere Lichtnetze oft nur 180—200 Volt. Dabei wird die Katode natürlich nicht ordnungsmäßig erwärmt und emittiert nicht mit ihrer ganzen Oberfläche, sondern sie verkrustet, und nur wenige (besonders starke) Bariumzentren sind noch in Tätigkeit. Dieser Umstand ist aber fast immer zu beseitigen, wenn die Röhre nicht gar zu alt ist. Nicht wieder herzustellen sind Röhren der Gruppe drei, bei denen die Katodenzuleitung durchgebrannt ist. Kenntlich ist dies am Fehlen des dünnen Bändchens, welches vom Katodenröhrchen zur Getterpillenstrebe führt und meist bei Gleichrichterröhren infolge schadhafter Elektrolyte oder anderweitiger Kurzschlüsse im Gerät durchbrennt.

Die Regenerierung indirekt geheizter Endröhren ist von Fall zu Fall zu entscheiden, da diese infolge der starken Erwärmung im Betriebe oft größere Mengen von Restgasen aus dem Röhrensystem austreten lassen, die eine starke Vakuumverschlechterung bedingen können. Diese Gasreste haben eine doppelt nachteilige Wirkung. Einmal bewirken sie eine Spaltung des negativen Elektronenstromes, und es kommt ein posi-

tiver Gitterstrom zustande, der die Röhre beim Spiel verzerrten läßt, zweitens vergiften sie die Katodenoberfläche, so daß die Katode in ihrer Leistung stark geschwächt wird. Doch sind auch hier schon Versuche im Gange diesem Übel abzuwehren, die bereits gute Ergebnisse zeitigten.

Hand in Hand mit der elektrischen Wiederherstellung geht die mechanische. Auch hier ließ sich noch oft eine beträchtliche Anzahl Röhren vor der Abfallkiste bewahren. Abgelöste Gitterkappen, Schlüsse im Glaskolben, Schlüsse in losen Sockeln, krachende Röhren und zerbrochene Sockel sind keine Seltenheit, doch ist hier fast immer Abhilfe zu schaffen und dadurch vielen die Sorge um die Beschaffung neuer Röhren abgenommen. Grundprinzip ist aber in jedem Fall: unbeschädigter Glaskolben und intakter Heizfaden. Nur bei der V-, U-, C-, und 180-mA-Gleichstromserie ist auch eine Fadenschweißung möglich.

Den vielen DKE-Hörern sei gesagt, daß auch pfeifende VCL 11 meist wieder gut werden, auch dann, wenn sich durch Vergrößerung des 30-pF-Entkopplungskondensators die Pfeifneigung nicht kompensieren läßt. Außerdem wird in vielen Fällen der Ton zu dunkel.

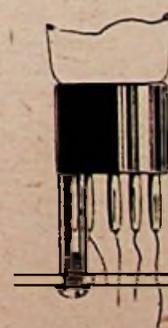
Die Lebensdauer aller behandelten Röhren hängt natürlich von den noch zu mobilisierenden Leistungsreserven und der Belastung im Betrieb ab, ist aber durch Versuche als so groß ermittelt worden, daß einer nochmaligen Betriebszeit von mehreren tausend Stunden nichts im Wege steht. Die Durchschnittsquote der regenerierten Röhren liegt etwa bei: 57 % gut, 29 % brauchbar wiederhergestellte Röhren; nur ein Rest von etwa 14 % kann nicht wieder verbessert werden.

Der äußerst niedrige Regenerierpreis entspricht ungefähr dem Röhrenlistenpreis von 1939 und erlaubt auch den Minderbemittelten eine Reparatur ihrer Röhren und somit einen genußreichen Rundfunkempfang.

H. D e u e r

Behelfshalterung für Stiftröhren

Wenn man in einem kleinen Gerät eine Röhre ersetzen muß, ohne Platz



für eine neue Röhrenfassung zu haben, oder aus anderen Gründen eine Röhre mit Stiftsockel direkt in die Schaltung löten will, empfiehlt sich die nebenstehend skizzierte Montageart. Das Halteröhrchen kann aus Metall sein, wenn es einen Stift des Sockels aufnehmen kann, der ohnehin mit dem Gestell verbunden werden muß. In allen anderen Fällen nimmt man Rundmaterial aus Hartgummi oder ein Hartpapierröhrchen.

hgm.

FÜR DEN JUNGEN TECHNIKER

Die physikalischen Grundlagen der Elektro- und Funktechnik

C. Das elektrische Feld

2. Wirkungen im elektrischen Feld

(Fortsetzung)

Bringt man gelegentlich eines Versuches in den Raum zwischen zwei Kondensatorplatten (das sog. Dielektrikum) eine Hartpapierschleibe, so beobachtet man am Meßgerät ein Steigen der Kapazität. Dieses Steigen beobachtet man nicht nur bei Hartpapier, sondern auch bei anderen Stoffen. Jedem Stoff ist nun eine Dielektrizitätskonstante ϵ beigegeben, die angibt, um welchen Betrag die Kapazität für ein bestimmtes Dielektrikum größer ist als Luft. Nachstehende Tabelle gibt eine Übersicht über die Dielektrizitätskonstanten wichtiger Werkstoffe.

Dielektrizitätskonstanten

Werkstoff	ϵ	Werkstoff	ϵ
Bakelit	2,8	Fernmelde-	
Bernstein	2,9	kabel	1,6
Glas	5...8	Kolophonium	2,5
Glimmer	5...8	Marmor	6...8
Guttapercha	3...3,2	Mikanit	4,5...5,5
Hartgummi	2,5...3,5	Mineralöl	2,2
Hartpapier	3,5...4	Papier	1,8...2,6
Keramische Stoffe:		Paraffin	2...2,5
		Pertinax	4,8
Calan	6,6	Petroleum	2...2,2
Callit	5,5	Porzellan	4,4
Condensa	40...50	Quarz	3,7
Frequenta	5,6	Schellack	2,7...3,7
Ultra-Clan	7,1	Schwefel	3,6...4,3
Kabelisolation:		Steatit	6
		Wasser (dest.)	80
		Zellon	3,5
Starkstrom-			
kabel	4,3		

Schaltzeichen eines Kondensators „C“:



Elektrische Verschiebung

Was bei den magnetischen Feldern mit „Dichte der Feldlinien“ bezeichnet wurde, wird beim elektrischen Feld als elektrische Verschiebung \mathcal{D} bezeichnet und durch den Quotienten

$$\frac{Q}{F}$$

ausgedrückt, wobei Q die durch Einfluss hervorgerufene Ladung einer Platte von der Fläche F ist.

Den Zusammenhang zwischen Feldstärke \mathcal{E} und Verschiebung \mathcal{D} gibt die Verschiebungskonstante ϵ (absolute Dielektrizitätskonstante), die nach den letzten Messungen

$$\epsilon = 0,8859 \cdot 10^{-13} \left[\frac{F}{cm} \text{ Farad pro cm} \right]$$

beträgt. Die Gesamtheit aller eine Fläche durchsetzenden elektrischen Feldlinien bezeichnet man als

Verschiebungsfluß \mathcal{D} ,

also

$$\mathcal{D} = \epsilon \cdot F$$

3. Berechnung und Schaltung von Kondensatoren

Für Plattenkondensatoren mit homogenem (gleichförmigem) Feld ist die Berechnung einfach, und wir wollen im

folgenden eine Berechnung durchführen. Nach der Formel 3 (Heft 10) ist

$$C = \frac{Q}{U}$$

Mit Hilfe der Verschiebung ergibt sich

$$Q = \mathcal{D} \cdot F$$

Darin ist F die Oberfläche einer Leiterplatte, in Bild 1 also $F = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$. Die

Spannung U zwischen den Platten erhalten wir aus der Feldstärke

$$U = \mathcal{E} \cdot d,$$

wobei d der Abstand der Platten bzw. die Dicke des Dielektrikums bedeutet. Die Feldstärke errechnet sich aus der Formel

$$\mathcal{E} = \frac{D}{\epsilon \cdot A}$$

Werden diese Ableitungen der Formel benutzt, so ergibt sich die Kapazität C des Kondensators

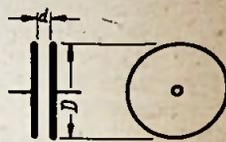
$$C = \frac{D \cdot F}{\mathcal{E} \cdot d} = \frac{\epsilon \cdot A \cdot F}{d}$$

An einem Beispiel wollen wir noch einmal rechnen:

Der Kondensator Abb. rechts habe folgende Abmessungen:

Plattendurchmesser $D = 30 \text{ cm}$

Plattenabstand $d = 1 \text{ cm}$



Plattenkondensator mit homogenem Feld

Wie groß ist die Kapazität, wenn das Dielektrikum aus Callit besteht?

Lösung: Die Elektrisierungszahl für Callit ist nach der Tafel 5,5. Die Plattenoberfläche errechnet sich zu

$$F = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 30^2}{4} = 707 \text{ cm}^2$$

Nach der Kapazitätsformel ist C :

$$C = \frac{\epsilon \cdot A \cdot F}{d} = \frac{5,5 \cdot 0,8859 \cdot 10^{-13} \cdot 707}{0,1} = 3,448 \cdot 10^{-9} \text{ F}$$

Die hier errechnete Kapazität ist trotz der Größe der Platten ziemlich klein, und man wird bestrebt sein, die Oberfläche groß, die Dicke des Dielektrikums klein und die Konstante sehr groß zu wählen.

Da Kondensatoren viel in der Rundfunktechnik verwendet werden, sei noch darauf hingewiesen, daß Parallelschaltung die Kapazität vergrößert, Hintereinanderschaltung verkleinert. —el—

Elektrische Lichtquellen

I. Glühlampen

An dieser Stelle¹⁾ wurden in den letzten Heften der „FUNK-TECHNIK“ einige grundlegende Erläuterungen über die Natur des Lichtes gegeben, die nunmehr dazu dienen sollen, die Wirkungsweise der gebräuchlichsten Lichtquellen verstehen und kennenzulernen.

Elektrisches Licht kann auf verschiedene Art und Weise hergestellt werden: in erster Linie durch Glühlampen und durch Lampen, in denen Entladungen in Metalldämpfen oder Gasen stattfinden. Es ist gelegentlich die Meinung zu hören, daß die „alte“ Glühlampe bald durch die neueren Entladungslampen verdrängt werden würde. Diese Ansicht ist aber nicht stichhaltig. Jede der heute in Anwendung befindlichen elektrischen Lichtquellen hat auf ihrem Platz Lebensberechtigung und ist noch weiter entwicklungsfähig.

Glühlampen

Für die Beleuchtung von Wohn- und Arbeitsräumen werden fast ausschließlich Glühlampen verwendet. In diesen Lichtquellen wird ein dünner Draht infolge seines hohen Widerstandes durch den elektrischen Strom erhitzt und zum Glühen gebracht, so daß er Licht ausstrahlt. Der dabei stattfindende physikalische Vorgang besteht darin, daß die Atome des Heizfadens durch die Reibung der hindurchströmenden Elektronen so-

viel Wärme zugeführt erhalten, daß die von ihnen ausgesandte elektromagnetische Schwingung immer kurzwelliger und schließlich als Licht wahrnehmbar wird. Der Heizfadenwiderstand ist so bemessen, daß eine Temperatur erreicht wird, bei der ein ziemlich breites Farbspektrum, d. h. annähernd weißes Licht entsteht. Leider wird dabei auch viel unsichtbare Strahlung, und zwar ein beträchtlicher Teil infrarot und ein wenig ultraviolette ausgesandt, so daß nur ein Teil der von der Glühlampe aufgenommenen elektrischen Energie als Licht wieder in Erscheinung tritt.

Als die Glühlampe zur Einführung gelangte, wurden als Widerstandsdrähte Kohlenfäden verwendet. Diese Kohlenfadenlampen sind, wenn auch nicht mehr überall in Gebrauch, doch noch durchaus marktgängige Lichtquellen und werden für Spannungen bis 250 Volt und für Lichtstärken von 5 bis 100 HK (Hefnerkerzen) hergestellt. Sie sind verhältnismäßig billig und zeichnen sich durch große Widerstandsfähigkeit gegen Erschütterungen aus; die Lichtstärke ist jedoch empfindlich gegen Spannungsschwankungen. Die Lichtausbeute von Kohlenfadenlampen ist gering und beträgt nur 3 bis 5 Lm/W (Lumen je Watt), ihr spezifischer Verbrauch schwankt zwischen 4,2 und 2,5 W/HK (Watt je Hefnerkerze) und die Lebensdauer bewegt sich zwischen 300 und 800 Brennstunden (bei einer Verminderung der Lichtausbeute um 20 v. H.).

¹⁾ Vgl. Ewiges Wunder Licht, „FUNK-TECHNIK“, Nr. 10 u. 11/1947.

Später kamen als Leuchtfäden der Glühlampe Tantal- und Osmiumdrähte in Gebrauch, die jedoch heute durch dünne gezogene Wolframdrähte überholt sind. Diese Wolframdrähtlampen haben gegenüber Kohlenfadlampen eine wesentlich höhere Lichtausbeute. Sie werden für 2 bis 260 Volt und 0,5 bis 2000 Watt Leistungsaufnahme in Normalausführung hergestellt. Die erzielbare Lichtausbeute beträgt 8 bis 11 Lm/W und geht bei Sonderausführungen bis über 30 Lm/W hinaus. Der spezifische Verbrauch liegt bei 1,6 bis 1,1 W/HK und die Lebensdauer in der Regel etwas über 2000 Brennstunden (bei nur 10 v. H. Verminderung der Lichtausbeute). Bei Spannungen von 220 Volt und mehr sinkt der spezifische Verbrauch auf 1 W/HK und in Sonderfällen sogar auf 0,8 W/HK.

Besonders hohe Lichtausbeuten bis zu 25 Lm/W ergeben die seit einiger Zeit eingeführten gasgefüllten Lampen (Wolframdrahtlampen). Bei diesen ist das sonst luftleere Glasgefäß oder die „Birne“ mit Stickstoff („Nitralampen“) oder mit Argon unter etwa $\frac{2}{3}$ atm. Druck gefüllt; das Gas soll nicht leuchten, sondern das Verdampfen des Wolframdrahtes verhüten, so daß sich höhere Temperaturen anwenden lassen. Derartige Lampen verbrauchen nur 0,5 W/HK und werden daher Halbwattlampen genannt. Ihre Lebensdauer beträgt etwa 800 Brennstunden (bei 20 v. H. Lichtabnahme).

Bei jeder elektrischen Lichtquelle ist theoretisch eine Lichtausbeute von 620 Lumen/Watt möglich, wobei allerdings nur Licht einer Wellenlänge von $0,556 \mu$ zugrunde gelegt ist. Diese Ausbeute wird „mechanisches Lichtäquivalent“ und das Verhältnis der tatsächlichen zur theoretisch erreichbaren Lichtausbeute „mechanischer Wirkungsgrad“ der Lichtquelle genannt.

Hieraus ist ersichtlich, daß die heute in Gebrauch befindlichen Glühlampen nur sehr schlechte Wirkungsgrade aufweisen; für die besten gasgefüllten Wolframlampen beträgt die Lichtausbeute nur etwa $\frac{1}{30}$ der theoretisch möglichen! Es ist aber zu berücksichtigen, daß der Wirkungsgrad von Glühlampen von vornherein auf rund 30 v. H. begrenzt ist, weil für Beleuchtungszwecke ein Lichtgemisch mehrerer Farben erforderlich ist und man sich nicht auf eine einzige, dem Lichtäquivalent zugeordnete Spektrallinie beschränken kann.

Für die weitere Verbesserung der Glühlampe ist es von entscheidender Bedeutung, ob ihr Wirkungsgrad gesteigert werden kann, und sei es auch nur um einen geringen Betrag. Wenn die Anwendung von geschmolzenem Wolfram möglich wäre, könnte eine Lichtausbeute von 50 Lm/W erreicht werden, aber Metall in flüssigem Zustand ist praktisch nur unter großen Schwierigkeiten anzuwenden. Schon eine Temperatursteigerung des Wolframdrahtes um 100°C über das heute übliche Maß hinaus würde eine Wirkungsgradverbesserung um

20 v. H. einbringen. Aber solche Lampen müßten wegen der schwierigen Herstellung sechsmal so teuer sein wie gewöhnliche Glühlampen.

Bessere Lichtausbeuten und Wirkungsgrade bringen Metalldampflampen, über die im folgenden Abschnitt gesprochen werden soll.

GLEICHUNGEN

(1. Fortsetzung)

Meistens ergibt sich bei der Auflösung von Gleichungen nach der Isolierung der Glieder mit der Unbekannten x auf der einen Seite nicht x allein, sondern x multipliziert mit einer natürlichen oder mit allgemeinen Zahlen oder beiden. Man hat dann von allen x enthaltenden Gliedern x abzusondern. Dividiert man nun beide Seiten der Gleichung durch den Faktor von x , so erhält man den gesuchten Wert von x . So folgt aus $5x=30$ der Wert $x=6$, aus $ax=a$ folgt $x=1$, aus $ax+bx=a^2-b^2$

$$\text{ergibt sich } x(a+b)=a^2-b^2, \quad x = \frac{a^2-b^2}{a+b}$$

$x=a-b$. In Befolgung dieser Regel kann man alle Glieder einer Gleichung durch einen Faktor, der in allen Gliedern vorkommt, dividieren, d. h. praktisch ihn fortlassen. Die Gleichung

$$18x-108=12x+6$$

enthält in allen Gliedern den Faktor 6. Es wird also

$$\begin{aligned} 3x-18 &= 2x+1, \\ 3x-2x &= 1+18, \\ x &= 19. \end{aligned}$$

Die Regel kann man auch anwenden auf die Gleichung $x^2=6x$. Wir können beide Seiten durch x dividieren und erhalten $x=6$. Dabei haben wir aber eine Lösung vergessen, nämlich $x=0$; denn setzen wir in der gegebenen Gleichung $x=0$, so erhalten wir die richtige Beziehung $0=0$. (Die Gleichung muß ja auch, da sie quadratisch ist, zwei Wurzeln haben.) Dieser Fehler wird von Anfängern sehr häufig gemacht, sie vergessen, den Ausdruck, durch den sie dividieren, $=0$ zu setzen, wenn er x enthält, und x aus der so entstehenden Gleichung zu bestimmen. Auf das Vermeiden dieses Fehlers kann nicht nachdrücklich genug hingewiesen werden.

Hat man gegen Schluß der Auflösung einer Gleichung z. B. $-3x=-12$ erhalten, so kann man beide Seiten der Gleichung durch -1 dividieren oder, was auf dasselbe herauskommt, mit -1 multiplizieren. Man erhält dann $3x=12$, $x=4$; aus $-4x=16$ folgt $4x=-16$, $x=-4$, aus $-ax=b-c$ ergibt sich $ax=c-b$, $x = \frac{c-b}{a}$.

Die Multiplikation mit -1 kann man immer vornehmen, wie viele Glieder auch auf jeder Seite der Gleichung stehen. Die Wirkung ist immer dieselbe,

nämlich die, daß die Vorzeichen aller Glieder umgekehrt werden. Als Beispiel möge dienen:

$$\begin{aligned} 58-(38x+41) &= 72x-[31x+48- \\ &\quad (32x-65)-19x], \\ 58-38x-41 &= 72x-31x-48+32x- \\ &\quad 65+19x, \\ -38x-72x+31x-32x-19x &= \\ &\quad 48-65-58+41, \\ -130x &= -130, \\ 130x &= 130, \\ x &= 1. \end{aligned}$$

Hat man die Wurzel einer Gleichung gefunden, so kann man sich durch die Probe davon überzeugen, daß die gefundenen Werte richtig sind. Schon aus der Definition der Wurzel einer Gleichung, daß sie die Gleichung „erfüllen“ solle, ergibt sich der Weg, den man dabei einzuschlagen hat. Wir hatten eben für x den Wert 1 gefunden. Soll dieser Wert 1 die Gleichung erfüllen, so müssen wir 1 für x in der gegebenen Gleichung einsetzen und dann zu einer richtigen Beziehung kommen. Es wird

$$\begin{aligned} 58-(38+41) &= \\ 72-[31+48-(32-65)-19], \\ 58-79 &= 72-[31+48+33-19], \\ &= -21=72-93, \\ &= -21=-21, \\ &= 21=21. \end{aligned}$$

Da auf beiden Seiten dasselbe Ergebnis herauskommt, stimmt die Probe; d. h. 1 ist wirklich die durch die Gleichung gesuchte Zahl.

Im folgenden Beispiel kommen mehrere Klammern vor, aber vor den Klammern steht noch ein Faktor, mit dem sie zu multiplizieren sind (vgl. Heft 5/47).

$$\begin{aligned} 51a-2\{3x+5[2a-3(2x-7a)+4x]-3[(5x-2a)-2(3x+a)]\} &= 72a-3x, \\ 51a-2\{3x+5[2a-6x+21a+4x]-3[5x-2a-6x-2a]\} &= 72a-3x, \\ 51a-2\{3x+5[23a-2x]-3[-x-4a]\} &= 72a-3x, \\ 51a-2\{3x+115a-10x+3x+12a\} &= 72a-3x, \\ 51a-2\{-4x+127a\} &= 72a-3x, \\ 51a+8x-254a &= 72a-3x, \\ 11x &= 275a, \\ x &= 25a. \end{aligned}$$

Hier wie in den folgenden Beispielen sind mehrere Rechenoperationen, die früher nacheinander vorgenommen wurden, in einem Rechenvorgang erledigt worden; bei einiger Übung macht das keine Schwierigkeiten und führt oft zu einer wesentlichen Abkürzung des Lösungsverfahrens. Im nächsten Beispiel kommen Glieder mit x^2 vor, die sich aber alle aufheben. Blicke ein Glied mit x^2 stehen, so wäre die Gleichung vom zweiten Grade. Da sich aber in unserer Gleichung alle Glieder mit x^2 aufheben, ist sie nur scheinbar quadratisch, in Wirklichkeit vom ersten Grade.

$$\begin{aligned} (3x+4)(3x-4) - (5-2x)^2 &= \\ (5x-7)(12+x) - 4(7-3x) - 1, \\ 9x^2 - 16 - 25 + 20x - 4x^2 &= \\ 60x - 84 + 5x^2 - 7x - 28 + 12x - 1, \\ -45x &= -72, \end{aligned}$$

$$x = \frac{8}{5}$$

Auch die nächste Gleichung, die vom 3. Grade zu sein scheint, wird um einen Grad niedriger dadurch, daß sich die Glieder mit x^3 aufheben. Die entstehende Gleichung 2. Grades enthält in jedem Glied x . Dividiert man durch diesen gemeinsamen Faktor x , so wird sie zu einer Gleichung 1. Grades.

$$\begin{aligned} (x+4)(x-3)(x+6) &= \\ (x-2)(x+3)(x+12), \\ (x^2+x-12)(x+6) &= \\ (x-2)(x^2+15x+36), \\ x^3+7x^2-6x-72 &= x^3+13x^2+6x-72, \\ 7x^2-13x^2-6x-6x &= 0, \\ x_1 &= 0, \\ -6x &= 12, \\ x &= -2. \end{aligned}$$

Probe:

- 1) für $x_1=0$ wird
 $4 \cdot (-3) \cdot 6 = (-2) \cdot 3 \cdot 12,$
 $-72 = -72;$
- 2) für $x_2=-2$ erhält man
 $(-2+4)(-2-3)(-2+6) =$
 $(-2-2)(-2+3)(-2+12),$
 $2 \cdot (-5) \cdot 4 = (-4) \cdot 1 \cdot 10,$
 $-40 = -40.$

Übungsaufgaben:

- 1) $24x - [39a + 11b - (17x + 33a - 41b)] =$
 $(51a - 17b) + [9x - (72b - 103a) - 11b],$
- 2) $357 - 2\{8x + 2[8 - 4x - 3(x - 28)] -$
 $[8x - 4(2 - 5x)]\} = 313,$
- 3) $4[5x - (3x - 8)] =$
 $(x - 28) - [3(18 - 2x) - 2(8x + 12)]$
- 4) $a(x - a) + b(x - b) = 2ab,$
- 5) $3\{3[3(3x - 2) - 2] - 2\} - 2 = 1,$
- 6) $(2x + 7)^2 - (4x^2 - 8)^2 =$
 $(4x + 5)(18 - 3x),$
- 7) $(a - x)(b - x) - (c + x)(d + x) =$
 $2(cd - ab),$
- 8) $(2x + 6)(3x - 8)(x - 3) =$
 $(6x - 12)(x - 2)(x + 6) - 6x^2,$
- 9) $(x - 2)^2 + (x - 3)^2 = (x - 4)^2 - (x - 7)^2$
- 10) $(x + 3)(x - 1) - (x - 5)(x - 2) =$
 $(x - 3)(x + 7) - (x - 4)(x - 5),$
- 11) $(4x - 1\frac{3}{4})^2 - (3x + 2\frac{1}{2})^2 = 7x^2 - 119\frac{3}{16}$
- 12) $(7x - 6)^2 + (5x - 11)^2 - 8(4x - 9)(4x + 9) + 6(3x + 5)(3x - 5) - 73 = 0$
- 13) $5(x + 5)(x - 5) - (3x - 4)^2 =$
 $(6 - 2x)(6 + 2x) - (x + 2).$

Ergebnisse der Aufgaben in Heft 10/47:

- 1) $x = 2\frac{1}{2},$ 2) $x = 14,$ 3) $x = -3,$
- 4) $x = 72,$ 5) $x = 76,$ 6) $x = -6.$

E. F. W. Alexanderson



Der Schwede Alexanderson ist einer der bedeutendsten Funktechniker Amerikas. Sein Name wurde zuerst durch die Arbeiten, die er zusammen mit Fessenden zur Schaffung von Hochfrequenzmaschinen ausführte, außerhalb der engeren Fachkreise bekannt.

Fessendens Maschine lieferte bei 333 Umdrehungen in der Sekunde einen Wechselstrom von rund 100 000 Perioden. Alexanderson vervollkommnete diese Maschine wesentlich. Er setzte die Drehzahl des Ankers ganz erheblich herab und begnügte sich mit 25 000 Perioden. Man hatte inzwischen die Erfahrung gemacht, daß man auch mit größeren Wellenlängen sehr gute Ergebnisse erzielen konnte. Dadurch wurde aber auch die Betriebssicherheit der Maschine wesentlich erhöht. Die immerhin noch hohen Umlaufziffern wurden durch die Einschaltung von Zahnradgetrieben erzielt. Die Alexanderson-Maschine, die einen regelmäßigen, nach der Sinuskurve verlaufenden Wechselstrom lieferte, wurde für Leistungen von durchschnittlich 200 Kilowatt gebaut. Ihr Hauptvorteil war, daß ihre Schwingungen ohne Verlust unmittelbar in die Antenne geschickt werden konnten. In Frankreich baute die „Compagnie Générale Radioélectrique“ eine ähnliche Maschine, die von dem Ingenieur Latour durchkonstruiert war. Diesem war es gelungen, die als Übelstand empfundenen hohen Umlaufziffern noch weiter herabzusetzen, indem er am rotierenden Teil dreimal so viel Pole anbrachte, wie am feststehenden Teil der Maschine.

Alexandersons Tätigkeit auf dem Gebiete der Funktechnik ist mit dem Bau von leistungsfähigen Hochfrequenzmaschinen keineswegs erschöpft. Eines seiner weiteren Verdienste ist, daß er auch Eisen zum Bau von Hochfrequenzgeräten verwandte, eine Tat, die niemand vor ihm gewagt hatte, da man die magnetischen Eigenschaften dieses Werkstoffes fürchtete. Als leitender Ingenieur der „General Electric Company“ konstruierte er u. a. Hochfrequenztransformatoren für Leistungen bis zu 200 Kilowatt. Er schuf die Erdungsanlage der amerikanischen Großfunkstelle „New Brunswick“. Der Antennenwiderstand dieser Station betrug drei Ohm. Alexanderson verminderte ihn

etwa um das Dreifache, indem er in regelmäßigen Abständen eine große Zahl von Drähten in die Erde verlegte und so der Antenne ein überaus wirksames Gegengewicht schuf. Er beschäftigte sich ferner mit der Verbesserung der Empfangstechnik, mit dem Vielfachfernsprechen und zahlreichen Einzelfragen, die hier aufzuführen zu weit führte.

Alexanderson wurde am 25. Januar 1878 in der altherwürdigen schwedischen Universitätsstadt Upsala geboren. Er studierte an der südschwedischen Universität Lund, besuchte anschließend die Technische Hochschule in Stockholm und beendete seine Studien in Berlin. Im Jahre 1901 trat er bei der S. & O. Electric Company in den Vereinigten Staaten ein, aber schon im nächsten Jahr wechselte er zur General Electric hinüber. Der Sohn Schwedens hatte in Amerika ein ausgedehntes Tätigkeitsfeld und eine neue Heimat gefunden.

W. M.

Wo steckt der Fehler?

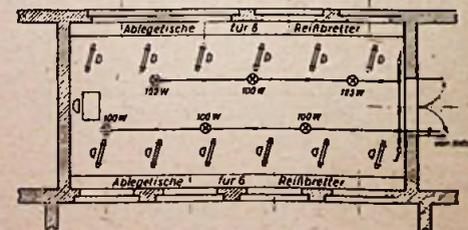
Aufgabe Nr. 10

In dem Konstruktionsbüro eines Werkes hat ein Arbeiter (es war kein Fachmann) eine Beleuchtungsanlage verlegt (siehe Skizze). Nach kurzer Zeit, es ist gerade Winter, klagen die Konstrukteure über Kopfschmerzen und Ermüdungserscheinungen. Der Chefkonstrukteur stellt ebenfalls ein Nachlassen der Leistung fest. Niemand kann sich erklären, woran das liegt. Alles wird erwogen, aber der Zustand ändert sich nicht. Die Leistung nimmt weiter ab. Die Betriebsleitung weiß sich nicht mehr zu helfen und hat nun die FUNK-TECHNIK gebeten, junge Beleuchtungstechniker um Rat zu fragen.

1. Wo liegt der Fehler?
2. Wie würden Sie Ihren Vorschlag ausführen?

Es soll so wenig wie möglich zusätzliches Material verwendet werden.

Ein Hinweis: Zu Frage 2 darf nur eine Skizze angefertigt werden.

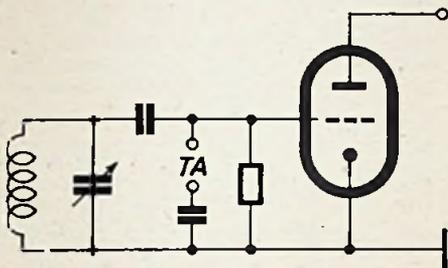


Die Einsendungen sind bis spätestens 30. August an die Redaktion FUNK-TECHNIK unter dem Kennwort „Wo steckt der Fehler“ Aufgabe Nr. 10, zu richten. Die Preisverteilung erfolgt bei Eingang mehrerer richtiger Lösungen durch Los und ist unanfechtbar. Die Namen der Preisträger werden in Heft 16 an dieser Stelle veröffentlicht. Die Preise werden den Gewinnern unmittelbar zugesandt. Für die heutige Aufgabe stehen folgende Preise zur Verfügung:

1. Preis: 1 Röhre A 4110 + RM 50,—
2. Preis: 1 Siemens-Sperrkreis + RM 25,—
3. Preis: Röhrenersatz + RM 10,—

Auflösung der Aufgabe 3:

Die Schaltung geschieht nach der untenstehenden Abbildung. Der Kondensator lädt sich auf eine negative Spannung auf und muß so groß gewählt werden, daß sie ausreicht, um die Röhre genügend weit im negativen Teil der Charakteristik zu betreiben. 0,1 bis 0,2 μF sind passende Werte. Der Kunde muß allerdings den Tonabnehmer bei Radioempfang ausschalten, weshalb es noch besser ist, für den Tonabnehmer einen Schalter vorzusehen, damit er auch während des Radioempfangs angeschlossen bleiben kann. Da aber ein Audlon besonders bei kräftiger NF-Verstärkung sehr gitterempfindlich ist, müssen alle Zuleitungen gut abgeschirmt und geerdet werden.



Zeichnung: Hennig

Preissträger:

1. Preis: Herbert Rösch, Steeden/Lahn.
2. Preis: Karl-Heinz Albrecht, Weißenfels a. d. Saale.
3. Preis: Joachim Orłowski, Berlin N 54.

BRIEFKASTEN

H. Moyné, Stendal

Im Herbst v. Js. habe ich in meinen VE 301 GW einen elektrodynamischen Lautsprecher (3000 Ohm) einbauen lassen. Die Tonwiedergabe ist sehr gut, es wird auch eine für den VE zufriedenstellende Baßwirkung erzielt. Wenn der Empfänger 1½ bis 2 Std. in Betrieb ist, längt die Musik allmählich an zu schnarren. Mit zunehmender Betriebsdauer verstärkt sich die „Heiserkeit“. Die hohen Tonlagen sind noch zu ertragen, die tiefen jedoch äußern sich nur noch durch ein Kratzen. Warme Temperatur scheint diesen Fehler noch zu begünstigen. Worin liegt die Ursache dieses Ubelstandes und wie kann dem abgeholfen werden.

Antwort: Da sich der Lautsprecher im Betrieb langsam erwärmt, kann der Fehler nur darauf zurückzuführen sein, daß sich die Membrane verzieht. Das führt zu einer Berührung der Schwingspule mit Bauteilen des Elektromagneten, wodurch die Nebengeräusche und das Kratzen entstehen. Wenn der Fehler nicht zu grob ist, kann ein Fachmann durch Nachzentrieren Abhilfe schaffen; andernfalls muß die Membrane erneuert werden.

Georg Reichardt, Leipzig

Im Handel ist seit einiger Zeit ein aufsteckbares Aggregat, womit man beim Volksempfänger KW-Empfang erzielen kann. Können Sie nicht einmal diese Schaltung mit den Spulwerten veröffentlichen, damit man sich ein derartiges Aggregat selbst bauen

kann? Soweit ich sehen konnte, wird hierbei ein weiterer achtpoliger Sockel verwendet, der an Stelle der Röhre aufgesteckt wird.

Antwort: Das Aggregat für KW-Empfang beim DKE wird an Stelle der VCL 11 eingesetzt, auf dieses natürlich wieder die Röhre. Für den Selbstbau ist solch ein Zwischenaggregat keine gute Lösung und bereitet nur besondere mechanische Schwierigkeiten. Der feste Einbau des KW-Teiles ist mehr zu empfehlen, sofern man nicht den KW-Empfang im DKE bei dem hier verwendeten Quetschkondensator und der geringen Verstärkung sowie der groben Einstellbarkeit überhaupt als Spielerei ansieht. Die Schaltung wäre sehr einfach: in die Leitungen, die zur „heißen“ Seite der normalen Antennen-, Gitter- und Rückkopplungsspule führen, werden die entsprechenden Wicklungen einer KW-Spule geschaltet. Die drei Punkte, wo sie mit den Normalspulen zusammenkommen, werden an drei Schalterkontakte geführt und über diese bei KW-Empfang geerdet.

Zeitschriftendienst

Flugmessungen mit Funkübertragung

Zur Untersuchung des Verhaltens von Flugzeugen bei Überschallgeschwindigkeiten werden in England mit unbemannten Modellflugzeugen (Raketantrieb) Versuche angestellt, bei denen die auftretenden Luftkräfte gemessen und die Ergebnisse durch eingebaute Funksender an eine Bodenstelle übertragen werden. Ohne dieses Verfahren wären die Untersuchungen nicht ausführbar, weil die Modellflugzeuge nach Überfliegen einer Beob-

RADIOLUX

G. m. b. H.

BERLIN-STEGLITZ

Sofort lieferbar

Drehkondensatoren

MIT FESTEM DIELEKTRIKUM

QR 200 = 8 - 200 pF	} Rückkoppler
QR 250 = 8 - 250 pF	
QA 350 = 8 - 350 pF	} Abstimmer
QA 500 = 8 - 550 pF	
QD 2250 = 2 x 250 pF	} Diff. Kondensat.

WIR SUCHEN:

Rundmaterial ϕ 16 mm, Messing-Alu-Bleche 0,3-1,5 mm, Tiefzieh- und Trafobleche, Selengleichrichter ab 35 mm Durchmesser, Bau-, Schnitt- und Sperrholz, Mechanikerdrehbank u. andere Maschinen

RF

FÜRTH/BAYERN

Elektrotechnische Fabrik

Inh. Max Grundig · Jakobinenstr. 24 · Tel. 71810/72480

Unser derzeitiges Fabrikationsprogramm:

„TUBATEST“ II

Röhrenprüfgerät für sämtliche in- und ausländischen Röhren RM 380.—

„NOVATEST“

Das universale Fehlersuchgerät für Werkstatt u. Laboratorium RM 435.—

„HEINZELMANN“

Rundfunkbaukasten für Wechsel- und Allstrom RM 198.— u. RM 176.—

Neuerscheinungen

AB JULI ERSCHEINEN MONATLICH:

FOTO-KINOTECHNIK

Das Fachblatt für Industrie und Handel

FUNK UND TON

Monatsheft für Hochfrequenztechnik und Elektroakustik

HERAUSGEBER DR. GUSTAV LEITHÄUSER

o. Professor an der Technischen Universität Berlin
Direktor des Heinrich-Hertz-Instituts f. Schwingungsforschung

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

Berlin N 65

Bestellschein

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK G.M.B.H.
Vertriebs-Abteilung · Berlin W 8, Taubenstraße 48/49

Ich / Wir bestelle(n) für 1/2 — 1 Jahr

..... Exemplar..... **FOTO-KINOTECHNIK**

Preis 2.— RM je Heft, zuzüglich Porto*)

..... Exemplar..... **FUNK UND TON**

Preis 3.— RM je Heft, zuzüglich Porto*)

Name:

Anschrift:

*) In Berlin: Überweisungsgebühr 4 Pfennig; durch Streifenband; in der sowjetischen Zone 8 Pfennig, in den übrigen Zonen 16 Pfennig je Heft

achtungstrecke verlorengehen. Die Flugbahn wird außerdem vom Boden aus mit Radargeräten vermessen.
(Cont. Daily Mail, 5. 4. 47)

USA-Industrie und Rundfunkgesellschaften bilden Verbindungsausschuß

Um eine engere Zusammenarbeit auf den wichtigsten Gebieten der Rundfunkentwicklung zu gewährleisten, haben die Radio Manufacturers Association und die National Association of Broadcasters einen Verbindungsausschuß gegründet. Dieser soll sich mit der Förderung des Frequenzmodulationsverfahrens, des Fernsehens usw. befassen.
(Electrical Engineering, Febr. 47)

„Teleran“, ein neues Navigationsfunkverfahren für die Luftfahrt

Von der Radio Corp. of America ist aus den Erfahrungen mit der Funkmeßortung ein neues Verfahren der Nahnavigationshilfe für Flugzeuge geschaffen worden, das unter dem Namen „Teleran“ (television-radar air navigation) läuft und zur Zeit auf dem Flughafen Indianapolis erprobt wird. Es dient der Übermittlung aller für die Navigation und Landung erforderlichen Unterlagen an Luftfahrzeuge im Flughafenbereich; die Reichweite beschränkt sich auf etwa 50 bis 75 km.

Die Grundlage für das Teleran-Verfahren bildet ein vom Flughafen aus mit einem Funkstgerät gewonnenes Rundsuchbild des Himmels einschließlich des Horizontes mit seinen Hindernissen. Dieses Radarbild wird durch optisch dargestellte Anweisungen der Flughafenleitung, meteorologische Angaben usw. ergänzt und dann als Fernsehbild an alle sich im Flughafenbereich bewegendes Flugzeuge übertragen. Jeder Flugzeugführer sieht dann vor sich ein Bild des angesteuerten Flughafens und seiner Umgebung, wie es sich vom Flughafen selbst aus darstellt. Er sieht die Lage seines eigenen Flugzeuges,

andere Flugzeuge in der Nähe, die Landebahnen und alle Hindernisse um den Flughafen herum, gegebenenfalls sieht er auch daneben für ihn bestimmte Fluganweisungen in Form optischer Zeichen. Damit sind alle Probleme der Nahnavigation und des Instrumentenfluges zugleich gelöst.
(Electrical Engineering, Febr. 47)

Radar-Theodolit

Die im Wetterdienst verwendeten Pilotballone zur Höhenwindmessung werden üblicherweise von der Erde aus mit Fernrohrtheodoliten verfolgt. Aus ihrem Flugweg läßt sich Windrichtung und -stärke in den durchflogenen Schichten ermitteln. Neuerdings gehen die Wetterstellen jedoch zur Funkbeobachtung der Ballone über. Diese erhalten zu diesem Zweck Metallfolien, die funkreflektierend wirken, so daß ihr jeweiliger Stand bis zur größten erreichten Höhe (etwa 30 km) festgestellt werden kann. Die sichtbare Radaranzeige auf dem Boden einer Katodenstrahlröhre liefert die Entfernung des Ballones, und die Einstellung der Radarantenne den Erhöhungs- und Seitenwinkel.
(Scientific American, April 47)

Das „Kamera-Grammophon“

Ein Grammophon, das äußerlich das Aussehen einer Kamera von 2x5x11 Zoll hat und innen mit einem Uhrwerk zum Betätigen des Plattentellers versehen ist, wurde in Amerika bekannt. Ton und Tonvolumen werden als ausgezeichnet empfunden. Dieses Kleinstgrammophon erfreut sich als Reisegerät großer Beliebtheit.

Wellenverteilung im Dezimeterbereich

Das Frequenzband zwischen 2400 und 2500 MHz (12,5 und 12 cm) ist von der amerikanischen Funküberwachungsbehörde, der Federal Communication Commission, für industrielle, medizinische und wissenschaftliche Zwecke bestimmt worden.
(Electrical Engineering, März 47)

Energiefragen der Lichterzeugung

Die heute gebräuchliche 60-Watt-Glühlampe hat eine Lichtausbeute von 15 Lumen Watt Stromverbrauch. Würde man die Glühlampe Temperatur des Lampenfadens um rund 1000 bis zum Schmelzpunkt des Wolframs erhöhen können, würde die Ausbeute auf 50 Lumen je Watt ansteigen. Praktisch ist diese Temperaturerhöhung natürlich nicht möglich, aber wenn nur eine Temperaturerhöhung des Glühfadens um 100 ° C gelänge, würde die Lichtausbeute um 20 % anwachsen. Der Energieersparnis von 20 % würde allerdings ein um das sechsfache erhöhter Herstellungspreis gegenüberstehen.

Quecksilberdampflampen mit einem Dampfdruck von einhundertstel Millimeter liefern 30 Lumen für jedes Watt, diese Ausbeute steigt auf 65 Lumen bei wassergekühlter Höchstdruck-Quecksilberdampflampen (100 at) Natriumdampflampen erzeugen einen Lichtstrom von 60 Lumen für je ein Watt. Bei den Leuchtstofflampen wird der unsichtbare ultraviolette Strahlenbereich der Quecksilberdampflampe durch die Leuchtstoffe in sichtbares Licht verwandelt. Bei dieser Energieumwandlung kann man einen Wirkungsgrad von etwa 50 % erzielen. Die Lichtfarbe kann durch entsprechende Wahl der Leuchtstoffe in weiten Grenzen allen Bedürfnissen angepaßt werden. Leuchtstofflampen müssen im Betrieb eine Temperatur von 38 bis 40 ° C annehmen, damit sich der günstigste Dampfdruck in der Lampe einstellen kann. Kaltes und feuchtes Klima erschweren die Zündung der Leuchtstofflampen und machen eine besondere Ausbildung des Zündkreises notwendig. Nachteilig ist die verhältnismäßig große Länge der Lampen; werden die Lampen zu kurz gebaut, sinkt ihr Wirkungsgrad erheblich, da eine bestimmte Lampenlänge zur Ausbildung der maximalen Helligkeit benötigt wird. Bezüglich der Entwicklung größerer und hellerer Lampen scheinen die Leuchtstofflampen weniger Möglichkeiten zu bieten als die gewöhnliche Glühlampe.
(Electrical Engineering, März 1947)



RADIO-UMTAUSCH

GLEICHSTROM IN WECHSELSTROM UND UMGEKEHRT

wie einst im Mai 1932

wieder durch



FESTSTEHENDE
TAUSCHGEBÜHREN

RADIO-TAMM

BERLIN SW 11, STRESEMANNSTR. 20, TEL.: 244061

RADIO-HÄNDLER:
SONDERVEREINBARUNG

RADIO-Hintze

INHABER ERWIN HINTZE
Die Bastlerquelle des Nordens

Berlin N 113
Schönhauser Allee 82
direkt am S- und U-Bhf.
Telefon 42 88 55



GUMMISTEMPEL

METALL- UND SIGNIERSTEMPEL
SCHILDER IN GLAS · EMAILLE · BLECH · METALL
KLISCHEES · GRAVIERUNGEN
BERLIN-NEUKÖLLN, REITENSTRASSE 17 · Ecke Karl-Marx-Straße

BRIEFMARKEN

Satzware, Europa - Neuheiten
Preisliste kostenlos

WERNER CLAUSS

(104) TAUCHA · LEIPZIG · KIRCHSTRASSE 36

VIRTONA OFTSPIELNADELN

in großen und kleinen Posten laufend für Groß- und Einzelhandel
von Alleinvertrieb abzugeben · Elektromaterial, Radioeinzelteile,
Meßbrücken, Vorschaltwiderstände 2600 Ω, Motorschutzschalter 60
Amp., Leitungs- und Durchgangsprüfer für den Einzelhandel liefert

WILLI GÖSEMANN · GROSSHANDEL

BERLIN · NEUKÖLLN, HOBRECHTSTRASSE 47

Das Küchenradio

In Amerika ist jetzt das „Kitchen-Radio“ auf den Markt gekommen. Es handelt sich um einen langgestreckten, rund 100 Millimeter tiefen Rundfunkempfänger, an dessen Stirnseite in der Mitte die Lautsprecheröffnung, rechts die Skala und links eine Uhr angebracht ist. Das Gerät wird in die Wand eingelassen, so daß es mit dem Paneel fluchtet. Luftöffnungen ermöglichen die Abführung der beim Betrieb entstehenden Wärme. Das von der American Communications Corp. of New York gelieferte Gerät kostet 60 Dollar.

Für 50 Cents eine halbe Stunde Fernsehen

Die Tradio Inc. of Asbury Park N. J. hat einen Fernsehempfänger herausgebracht, der an die Kunden unentgeltlich geliefert wird. Das Gerät tritt in Tätigkeit, sofern man in einen Schlitz ein 50-Cents-Stück hineinsteckt. Damit erwirbt der Kunde das Recht, eine halbe Stunde lang den Fernsehdarbietungen zu folgen. Es ist beabsichtigt, das Gerät zunächst in Hotels und Lokalen mit viel Publikumsverkehr aufzustellen.

„Radar“, geschützte Markenbezeichnung

Die amerikanische Radio Manufacturers Association (Verband der Radiohersteller) hat Schritte unternommen, um den Mißbrauch des Namens „Radar“, der nur für Funktastergeräte zutreffend ist, in Spanien zu verhindern. In Zukunft darf dieser Name für beliebige elektrische Geräte nicht mehr benutzt werden. (Electrical Engineering, Febr. 47)

NACHRICHTEN

Bestellung älterer Hefte

Zu unserem Bedauern können wir Aufträge auf ältere Hefte der FUNK-TECHNIK nicht ausführen, da die Auflagen vergriffen sind.

Zahlung der Abonnementsgebühren

Überweisungen auf unser Postscheckkonto Berlin Nr. 154 10 können nur aus Berlin und aus der sowjetisch besetzten Zone vorgenommen werden. Neu hinzutretende Abonnenten aus den übrigen Zonen erhalten in jedem Falle direkt Bescheid, wie die Abonnementsgebühren bezahlt werden können.

Übersendung von Geldbeträgen in Briefen ist auf Grund der einschlägigen Bestimmungen nicht zulässig. Wir bitten deshalb unsere Abonnenten, uns auf keinen Fall Geld im Brief zugehen zu lassen, da die Beträge beschlagnahmt werden und sich der Absender außerdem der Gefahr einer Bestrafung aussetzt.

Mitteilungen, Bestellungen usw. bitten wir nicht auf den Überweisungsabschnitten zu vermerken, sondern stets getrennt vorzunehmen. Die Aufnahme der Lieferung der FUNK-TECHNIK erfolgt auch ohne Vorauszahlung mit dem nächst erreichbaren Heft, sofern die Auflage nicht schon vergriffen ist.

FT-Briefkasten

Einsendungen bitten wir möglichst kurz zu fassen, die Fragen zu nummerieren und evtl. Prinzipschaltungen beizufügen. Sofern die Anfragen von allgemeinem Interesse sind, wird die Antwort im FT-Briefkasten veröffentlicht; anderenfalls erfolgt schriftliche Beantwortung an den Einsender direkt. Auskünfte werden kostenlos erteilt, doch bitten wir um Befügung eines frankierten Briefumschlages.

Anregungen und Vorschläge

aus der Praxis bitten wir nur einseitig zu beschriften. Die zur Veröffentlichung geeigneten Artikel werden nach Erscheinen honoriert.

Anschriften für Verlag, Redaktion:

Berlin N 65, Müllerstr. 1a.

Abonnementsbestellungen:

Druckerei- und Vertriebsgesellschaft m. b. H., Berlin W 8, Taubenstraße 48/49, Telefon: 42 51 81, sowie deren Filialen in allen Stadtteilen Berlins.

Inserate:

Anzeigenverwaltung der FUNK-TECHNIK (Berliner Werbe Dienst), Berlin W 8, Taubenstr. 48/49, Telefon: 42 51 81 und alle Filialen der Druckerei- und Vertriebsgesellschaft m. b. H. Anzeigen für die FUNK-TECHNIK nehmen ferner alle Annoncen-Expeditionen entgegen.

FUNK-TECHNIK erscheint mit Genehmigung der französischen Militärregierung. Monatlich 2 Hefte. Verlag: Wedding-Verlag G. m. b. H., Berlin N 65, Müllerstr. 1a. Chefredakteur: Curt Rint. Bezugspreis 12,- RM vierteljährlich zuzüglich Zustellgebühr bzw. Streifenbandporto: in Berlin 4 Pf., in der sowjetischen Zone 8 Pf., in den westlichen Zonen 16 Pf. je Heft. Postscheckkonto: FUNK-TECHNIK Berlin 154 10 (nur für Überweisungen aus Berlin und der sowjetischen Zone). Bestellungen beim Verlag, bei der Druckerei- und Vertriebsgesellschaft m. b. H., Vertriebsabteilung der FUNK-TECHNIK, Berlin W 8, und deren Filialen in allen Stadtteilen Berlins, bei den Berliner Postämtern und den Buch- und Zeitschriftenhandlungen. Anzeigenverwaltung: Berliner Werbe Dienst, Berlin W 8, Taubenstraße 48/49. Telefon: 42 51 81. Der Nachdruck einzelner Beiträge ist nur mit Genehmigung des Verlages gestattet. Druck: Druckhaus Tempelhof, Berliner Str. 105-106.

AUTO

ANKAUF · VERKAUF



RADIO

EINBAU · ENTSTÖRUNG

Berlin-Charlottenburg 9 · Telefon 9767 47

Büro: Kaiserdamm 21, v. I. · Werkstätten: Rognitzstraße 16-18



Ju jeder Werkstatt, in jedem Ort sollt

Hansaplast

Wund-Schnellverband

für leichte Unfälle und kleine Verletzungen jederzeit verfügbar sein.

Herstellung durch Spezialfabrik



ELEKTROMATERIAL

Schalter, Stecker, Leitungsmaterial usw. kauft jeden Posten, auch kleinere Mengen

PAUL WUTSCHKE · Elektro-Radio-Bau G. m. b. H. BERLIN-FRIEDENAU, RHEINSTRASSE 18, TELEFON: 24 45 97

Ferrocarril-Hochfrequenz-Eisenkerne, Gewindekerne und Spulenkörper für alle Anwendungsgebiete der Hochfrequenztechnik. Im beschränkten Umfang sind wir ferner lieferfähig in: perm.-dyn. Lautsprecher-Chassis, Anoden, Batterien, Trockenelementen

LUDWIG GREINER

VOGT-Vertreter und Ausl.-Lager für Rheinland und Westfalen DÜSSELDORF-BENRATH, Benrather Schloßallee 21-23 Ruf 71 21 55



Arndt & Steinseifen

RUNDFUNKTECHNISCHE ERZEUGNISSE

BERLIN-LICHTERFELDE WEST

GARDESCHÜTZENWEG 112

TELEFON 764303

REMSCHIED-LENNEP

SCHILLERSTRASSE 25

TELEFON REMSCHEID 51 195

RADIO • FOTO • KINO

Radio-Fachgeschäft „Tiergarten“
Inhaber Hans Goscimski
An- und Verkauf von TONFILM-
PROJEKTOREN, auch 16 mm
VERSTÄRKERBAU f. alle Zwecke
BERLIN NW 21 • Turmstr. 47a
Telefon: 39 23 46



Techn-Werkstatt Parrisiusstr. 25

Regeneration

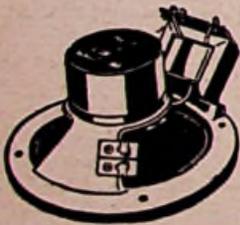
Elektrolyt
Kondensatoren

Elektro- und Radio-Großhandlung
Kurt Schellenberg
LEIPZIG 01 KUMPOSTR. 22
RUF 18 12 50

RADIO KLOSE

Rundfunkhandel und Reparatur.
Umbau, Modernisieren

HAMBURG 19 • Belle-Alliance-Str. 58



Verlangen Sie bei Ihrem Händler

Ha Ge S-Lautsprecher

Hersteller: Elektrotechn. Spezialfabrik
Hans Georg Steiner, Blm. N 20
Drontheimer Str. 27 • Telefon 46 29 88

Fordern Sie Lieferbedingungen

RADIO-FOTO-KING

(Radio-Fachgeschäft „Tiergarten“)
INH. HANS GOSCIMSKI
Berlin NW 21, Turmstr. 47a, Tel. 39 23 46

WIR LIEFERN:

Empfängerspulen

jeder Menge, eisenkernabgleich-
bar, Kreuzwicklung

Garantie für jedes Stück

Zu haben in allen einschl. Geschäften

Radiohaus HANSA

Inh. Ing. Paul Schadonski & Co.
BERLIN NW 87 ALT MOABIT 49
Fernruf: 39 38 53

Bastlerquelle Ankauf Radiotausch
von Radio- und Elektromaterial sowie Röhren aller Art und Menge

LONDON
1934
£ 5000/-/-



Für £ 5000.- kauften wir 1934 im Auftrage diese beiden berühmten
Mauritiusmarken auf einem Brief. Viele große Seltenheiten sind durch
unsere Hände gegangen.

Seltene Briefmarken aller Länder und Briefmarkensammlungen jeder Größe

suchen wir zu kaufen und bitten um Angebote.

Regelmäßige Abholung von Briefmarken-Großaktionen. Annahme von Material
jederzeit. Auktions-Einlieferungsbedingungen kostenlos. Illustrierter Auktionskatalog
steht unseren Interessenten gegen Berufungsbefreiung gratis zur Verfügung

Edgar Mohrmann & Co. m. b. H.

Veredliger und öffentlich bestellter Briefmarken-Auktionator
Hamburg 1 - Speersort 6 - Ruf 32 64 28
Briefmarken-Auktionshaus von Weltweit

RÖHREN- Regeneration

Sämtliche Typen
außer D-Röhren
werden regeneriert

ELEKTRO-LAHN
ERFURT, Johannesstraße 153
Fernruf Nr. 22190

Radio HEINE

Am Bahnhof Altona
Bahnhofsplatz • Pavillon • Ruf 423843

Wir liefern aus laufender Produktion
**nahtlose Lautsprecher-
Membranen**
aus nichthyroskopischem Material mit
Schwingspule u. Spinne, in gäng. Abmess.
**elektro-dynamische
LAUTSPRECHER**
Membranen-Durchmesser 180 mm, bei Ge-
stellung von Kupferlackdraht od. Altkupfer
Seeliger & Co.
Elektro-Anlagen, Backofen

Radio-Großhdlg.

**RADIO
BERNSTEIN**
BERLIN N 31
Brunnen Str. 67

kauft laufend alle ein- schlägigen Artikel

Kurzfristig lieferbar:

1. Klein-Transformatoren-Wickelmach-
U.p.m. u. Drahtvorschub stillos, regel-
bar, autom. Papierzurichtung, Draht-
bruchsicherung, Zahlwerk.
2. Mech. Drehbänke - Prismenbett, Mohl-
spindel, 150 Sp.-H. 800 Drehl. Lspindel,
Support z. Lang-Plan-u. Konusdrehen.
3. Blech-Abkant-Maschinen, in Schweiß-
konstr., bis 2 mm biegend, 1000 mm lg.
4. Handhebel-Blechscheren, bis 2 mm
schneidend, Schnitll. 150 mm.

Einzelleile u. Zeichnungen zum Selbst-
bau, sofort lieferbar - Anfragen unter
Funk 137 Berliner Werbedienst - Blm. W 8,
Taubenstraße 48-49

ANKAUF • VERKAUF

Radio-Bastlerzentrale

Spezialwerkstatt für Näh- und Büromaschinen

Röhren-Tausch- und Prüfstelle

INGENIEUR E. KAISER • BERLIN SO 16
BRÜCKENSTRASSE 10a • TELEFON 67 34 84
Feinmechanische und elektrotechnische Werkstätten

In jedem Tropfen



höchste Klebkraft!

Der ideale, wasserunlösliche Klebstoff für subtile Arbeiten,
der sofort „anzieht“, die geklebten Objekte nicht beein-
flußt und nicht verändert. Bewährt und geschätzt im Radio- und Musik-
apparatebau, der Hoch- und Niederfrequenztechnik für Spulen, Mem-
brane usw., zum Isolieren, Kleben, Leimen und Basteln.
Auf Wunsch entwickeln wir hochwertige Spezialkleber für technische
Zwecke. Wir bitten um Anregungen und Angabe der gewünschten
Spezialförmigkeiten und der Verwandtschaftsgebiete

UHU Der ALLESKLEBER

SPULENSÄTZE
SKALEN - ANTRIEBE
OFTSPIELNADELN
WIDERSTÄNDE
TISCHLAMPEN
FALTSCHIRME usw.

Radio-Elektro-Großhandlg.

WILHELM HERBRECHT

BERLIN SO 16 • Brückenstraße 5b