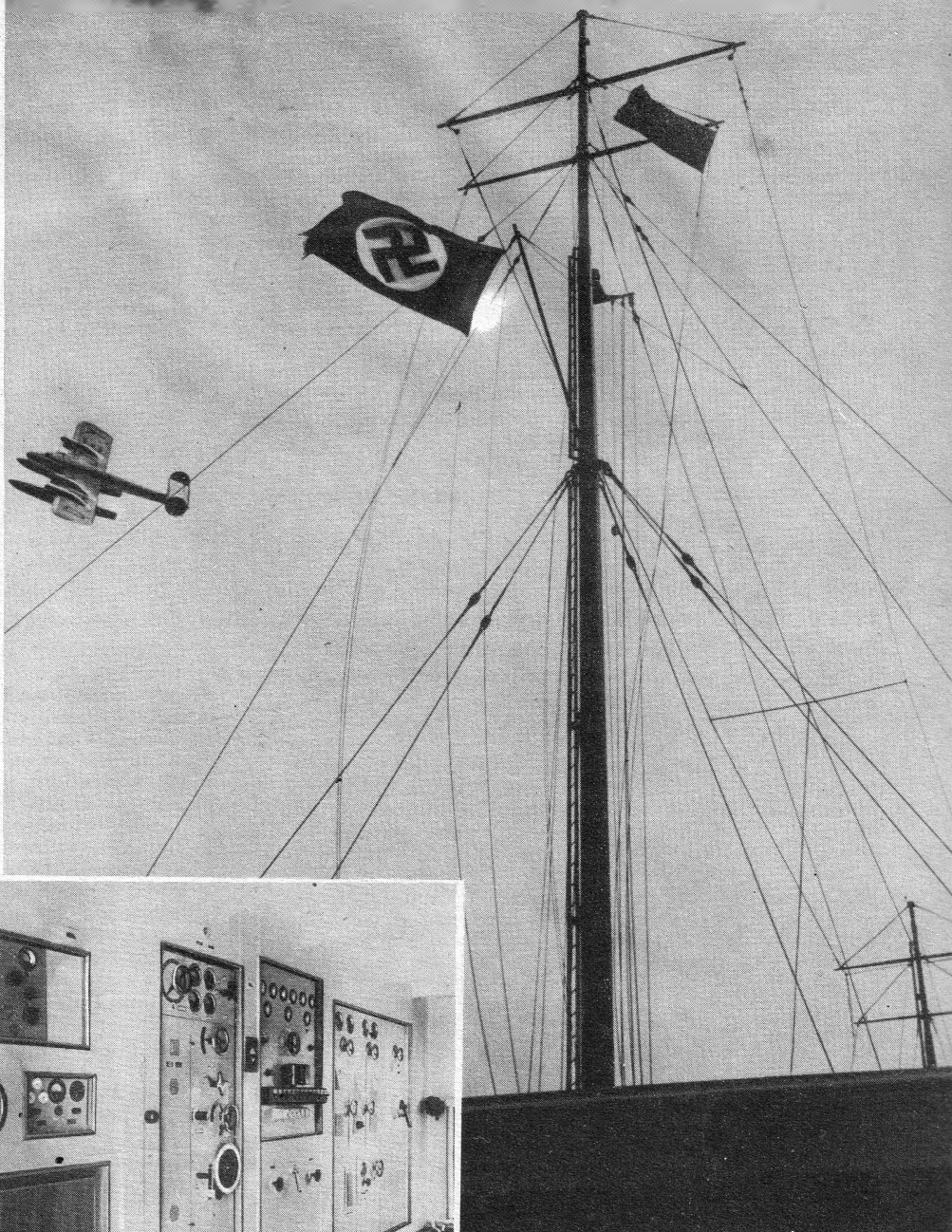


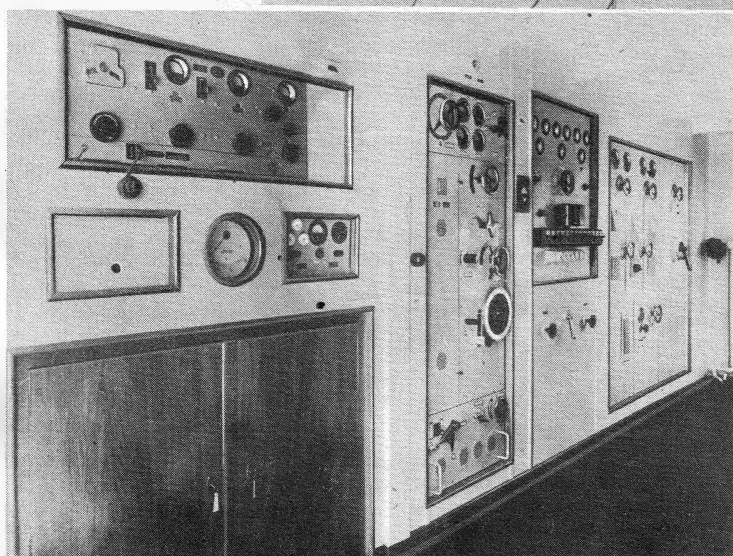
Flugsicherungsschiff „Friesenland“ funkt

Das 6500-Tonnen-Motorschiff „Friesenland“ ist das vierte Flugsicherungsschiff der Deutschen Lufthansa. Es wird im Dienst des Nordatlantik-Luftverkehrs in Port Washington — New Yorks Wasserflughafen — seinen Standort erhalten. Wie die kleinere „Ostmark“¹⁾ ist auch die „Friesenland“ von vornherein als Katapult- und Sicherungsschiff gebaut, während die ersten Schiffe „Schwabenland“ und „Westfalen“ bekanntlich ehemals Frachtdampfer waren. Alle diese Flugsicherungsschiffe dienen durch ihre Schleuderanlagen vor allem als Startplatz. Weiter sollen diese Schiffe Stützpunkte für den Luftverkehr sein, sie sind deutsche Flughäfen



Die Sender auf dem Flugsicherungsschiff „Friesenland“ sind in die Wand eingelassen. Rechts die Bedienungsfront des 3-kW-Longwellenfenders, in der Mitte die des 600 W starken Kurzwellenfenders, im Vordergrund (oben) der Kurzwellenfender mit 150 Watt Leistung.

(Werkaufn.: Telefunken-2)



Das eine der Flugboote für den Atlantik-Verkehr, die „Nordwind“, über dem Flugsicherungsschiff, dessen funkttechnische Einrichtungen die Voraussetzung bilden für das Gelingen der Flüge.

Aus dem Inhalt:

Rundfunkneuigkeiten

Bandbreitenregelung selbstgemacht

„VS 1937/38“ für Wechselstrom

Tragbarer Eichgenerator

Die Meßgeräte-Serie: V. Das Oszilloskop

Aus der Arbeit des DASD

in fernen Ländern; auf ihnen kann das Flugboot seine Brennstoffvorräte ergänzen, in ihren Bordwerkstätten können Flugzeuge und Motoren geprüft und instandgesetzt werden, und genau wie jeder große Flugplatz beherbergt auch das Sicherungsschiff starke und weitreichende Funkstationen. Die Aufgaben dieser Funkanlagen sind äußerst vielseitig und umfassen neben dem reinen Nachrichtenverkehr den so wichtigen Wetterdienst und den wenigstens ebenso wichtigen Peildienst.

Um die vielseitigen und hochgestellten Aufgaben des Funkicherungsdienstes reiflos und sicher erfüllen zu können, verfügt auch das neue Schleuderschiff „Friesenland“ über mehrere Sender und eine Reihe von Empfangsgeräten, mit denen fender- wie empfangsseitig sämtliche wichtigen Wellenbereiche erfaßt werden. Den Sendeverkehr zwischen 600 und 3000 m übernimmt ein 3-kW-Telefunken-Longwellenfender, der für tonlosen und tönenden Telegraphie- und für Telephoniebetrieb eingerichtet ist.

¹⁾ Über die funkttechnischen Einrichtungen der „Ostmark“ berichtete der Aufsatz „Achtung, hier Sender DDRM“ in Heft 43 FUNKSCHAU 1936.

Im Kurzwellenbereich arbeiten je nach der verlangten Reichweite ein 600-Watt-Telefunken-Sender sowie ein 150-Watt-Lorenz-Sender; beide erfassen einen Wellenbereich von 15 bis 90 m und sind ebenfalls als Telegraphie- (tonlos und tönend) und als Telephoniesender zu verwenden. Alle Sender wie auch die Maschinenhalttafel wurden so in die Wand eingelassen, daß nur die Bedienungsfronten der Sendergestelle in den Funkraum hineinragen. Dadurch ergibt sich eine sehr übersichtliche und damit wieder eine leichte und sichere Bedienung und Überwachung der gesamten Sendeanlage.

Neben den drei Hauptsendern, die über Umformer aus dem Schiffsnetz gespeist werden, ist noch ein schwächerer Notfender aufgestellt, der seinen Betriebsstrom einer von allen Zufälligkeiten unabhängigen Akkumulatorenbatterie entnimmt.

Die hundertprozentig entförten Umformer-Aggregate, die der Betriebssicherheit wegen doppelt vorhanden sind, stehen in einem besonderen Maschinenraum. Ihre Schaltung und Regulierung erfolgt jedoch vom Senderraum aus und zwar durch Druckknopf-Fernsteuerung.

Auf der Empfangsseite stehen insgesamt sechs (Telefunken-)Geräte zur Verfügung, die auf drei Arbeitsplätze verteilt sind: zwei Zweikreis-Vierröhren-Allwellen-Empfänger mit einem stetig veränderlichen Wellenbereich zwischen 15 und 20000 m, ein Sechskreis-Fünfröhren-Empfänger für 100 bis 200 und 400 bis 4000 m, ein Spezial-Kurzwellen-Telephonie-Empfänger für 15 bis 100 m und zwei 9-Röhren-Kurzwellen-Großtuner für 15 bis 200 m. Die Speisung der Empfänger erfolgt aus Heiz- und Hochspannungs-

Akkumulatoren, die in mehrfacher Reserve stets betriebsbereit vorhanden sind und die vom Schiffsnetz aus aufgeladen werden. Einzelne Empfänger lassen sich daneben auch aus Netzananschlußgeräten vorfordern.

Als Peilempfänger wird die gleiche Type benutzt, die sich auf den Schwefelrührern der „Friedenland“ schon tausendfach bewährt hat, nämlich ein akkubetriebener Vierröhren-Empfänger für einen Wellenbereich von 570 bis 1350 m mit einem Drehrahmenring (Peilrahmen) zur Richtungsbestimmung und einer Stab-Hilfsantenne zur Seitenbestimmung und Schärfung des Peilminimums.

Die Antennenanlage des neuen Schleuderschiffes wurde so eingerichtet und bemessen, daß sowohl im Langwellen- wie auch im Kurzwellenbereich gleichzeitig Sende- und Empfangsbetrieb möglich ist. Die Zuführungsleitungen von den Empfangsantennen zur Funkkabine wurden als Hochfrequenz-Panzerkabel verlegt.

Der außerordentlichen Bedeutung der „Friedenland“ als Flugsicherungsschiff für den Nordatlantikverkehr entsprechend, zählt deren Funkausrüstung mit zu den größten und vielseitigsten, die überhaupt auf Handelsdampfern eingebaut sind. Sogar die Stationen der Schiffe vom Range einer „Bremen“ und einer „Europa“ sind nicht wesentlich größer als die Funkanlagen der „Friedenland“. Aber gerade der Größe und Vielseitigkeit dieser Station und der dadurch bedingten hohen Betriebssicherheit des Flugsicherungsfunks ist es mit in erster Linie zu danken, daß die bewundernswert gleichmäßigen Nordatlantikküsten der „Nordmeer“ und „Nordwind“ ohne jede Störung und ohne jeden Zwischenfall verlaufen sind. Hkd.

RUNDFUNK-NEUIGKEITEN

Drei deutsche Fernseher erfassen 16 Millionen Menschen Präsident Kriegler zur Rundfunkentwicklung.

Anlässlich der Eröffnung der Hamburger Rundfunkausstellung hielt der Präsident der Reichsrundfunkkammer, Hans Kriegler, eine bedeutende und wegweisende Rede. Das ganze deutsche Volk höre zwar Rundfunk, sei also Rundfunkhörer, aber noch sei nicht jeder Deutsche auch Rundfunkteilnehmer. Auf die Haushalte umgerechnet hat Deutschland nur eine Rundfunkdichte von 46,2%, während England bereits eine Rundfunkdichte von 66%, Dänemark von 70,8% und die Vereinigten Staaten sogar eine Rundfunkdichte von 73,8% besitzen. Die Zahl der deutschen Rundfunkteilnehmer müsse noch um weitere fünf Millionen gesteigert werden, damit Deutschland das führende Rundfunkland Europas wird. Um dieses Ziel zu erreichen, wird ein Leistungs-Wettbewerb der einzelnen Sender einsetzten, um durch ein gutes Programm neue Hörer zu gewinnen. Zu einer solchen Steigerung des Niveaus dürfe der Rundfunk kein Asyl für „künstlerisch Obdachlose“ sein, deren Leistungen an anderen Kulturstätten nicht mehr ausreichen. Deshalb führe man sogenannte Mikrophonprüfungen durch, so daß wirklich nur geeignete Kräfte im Rundfunk zu Wort kommen.

Eine andere Notwendigkeit ist, für genügende Störfreiheit des Empfangs zu sorgen. Hier werde man weitere Schritte unternehmen, damit die Entföhrungsarbeit rasche Fortschritte macht. Insbesondere soll auch die Industrie angehalten werden, das ihre für die Entföhrung zu tun.

Besonders bedeutungsvoll waren aber die Ausführungen des Präsidenten Kriegler über das Fernsehen. Im kommenden Jahr werden drei Fernseher neu eingefetzt, und zwar ein neuer Fernsehender in Berlin, auf dem Brocken und auf dem Feldberg. Diese drei Sender werden etwa 16 Millionen Menschen erfassen, und zwar der Sender von Berlin etwa acht Millionen, der Sender auf dem Feldberg fünf Millionen und der Brockenfender drei Millionen.

Marshall Badoglio Nachfolger Marconis

Marconi, der italienische Vater des Funkwesens, war der Präsident des nationalen Forschungsrates, der obersten Führung der gesamten italienischen Wissenschaft, und im Rahmen dieses Amtes war er auch Vorsitzender der Abteilung Funk. Mussolini hat seinen Nachfolger, Duce di Addis Abeba, zum Nachfolger Marconis auf diesem wichtigen Posten ernannt. Man wird sich fragen, warum ein Marshall an diese Stelle berufen wurde, und man muß darauf antworten, daß gerade dieser Marshall auch eine Persönlichkeit ist, die dem Funkwesen manchen wichtigen Anstoß gegeben hat. Marshall Badoglio war es, der die Bedeutung der Funkgeräte für die Kriegsführung richtig erkannte und dieses moderne technische Mittel im äthiopischen Krieg einsetzte und ausbaute. Die von ihm angeregten Erfahrungen wirkten sich fruchtbar auf die Entwicklung des italienischen Funkwesens aus, und der Marshall war es auch, der darauf hinwirkte, daß gerade die Funkindustrie immer mehr zu einer national-italienischen Industrie wird. Man glaubt, daß durch Badoglio die italienische Funkindustrie vielerlei Förderung und Anregung erhalten werde.

Grundsteinlegung zu einer Telefunken-Stadt

Im Laufe von fast 35 Jahren ist die deutsche Telefunken-Gesellschaft zu einem gewaltigen Unternehmen aufgestiegen, das sich mit seinen verschiedenen Abteilungen über ganz Groß-Berlin verteilt. Man will nun darangehen, alle Telefunkenbetriebe zusammenzufassen und hat in Lichterfelde-Süd bei Berlin an der Carstenstraße ein großes Gelände erworben, auf dem ein gewaltiges Telefunken-Werk, mit einer Nutzfläche von 50 000 Geviertmeter entstehen soll. Darüber hinaus wird auf dem benachbarten Gelände eine ausgedehnte Siedlung entstehen, um einen Teil der Mitarbeiter aufzunehmen.

Im Beisein der Vertreter der Wehrmacht, der Ministerien, der Stadt Berlin und vieler hoher Ehrengäste, fand am letzten Septembertag dieses Jahres die feierliche Grundsteinlegung statt. Generaldirektor Schwab gab bei dieser Gelegenheit einen Überblick über die Entwicklung Telefunkens, und konnte dabei erfreut feststellen, daß unter der kraftvollen Leitung des Führers im neuen Deutschland gerade die Nachrichtentechnik neuen Aufschwung und neue Aufgaben bekommen hätte. Damit wuchs auch die Verpflichtung der Telefunken-Gesellschaft, die sich dabei immer mehr aus einem Entwicklungsunternehmen zu einem Fabrikationsunternehmen wandelte.

Der Bau entsteht nach den architektonischen Entwürfen von Dr.-Ing. Hertlein, und die Pläne sind von dem Berliner Generalbauinspektor Prof. Speer gebilligt worden. Gewissermaßen gehört dieser Neubau mit in die großen Bauarbeiten, die die Stadt Berlin verschönern und verbessern sollen. Bereits im Sommer 1938 soll ein Teil des Neubaus fertiggestellt sein.

Metallröhren nicht mehr in Kraftstufen

Als vor mehreren Jahren in Amerika die Metallröhren mit viel Propaganda an das Licht der Öffentlichkeit gesetzt wurden, hordten die Rundfunkfachleute in der ganzen Welt auf. Den Röhren aus Metall rühmte man nämlich in den Prospekten der Röhrenfabriken bedeutende Vorteile gegenüber den altbekannten Röhren aus Glas nach, wobei an den ersten Stellen die höhere mechanische Festigkeit und die wesentlich geringeren Abmessungen rangierten, beides sehr ausschlaggebende Eigenschaften, die sehr wohl dazu angetan wären, die Fabrikation von Rundfunkempfängern entscheidend zu beeinflussen¹⁾.

Inzwischen hat sich die ursprünglich verworrene Lage, bei der man sich fragte, ob die Glasröhre die Metallröhre oder die Metallröhre die Glasröhre verdrängt, ziemlich geklärt, wenigstens was die Lage in Amerika angeht. Die Glasröhre konnte sich gegen die Metallröhre behaupten. Neuerdings erfolgte wiederum eine beachtenswerte Scheidung hinsichtlich der Verwendung von Glas- und Metallröhren. Während es bisher üblich war, die Empfänger entweder mit Glas- oder mit Metallröhren zu bestücken, zeigt eine Übersicht über die amerikanischen Geräte der Saison 1937/38, daß nunmehr auch Geräte hergestellt werden, bei denen

¹⁾ Vergl. die Aufsätze „Die Metallröhre ganz groß in USA.“ in Nr. 41 und „Metall gegen Glas“ in Heft 47, FUNKSCHAU 1935.

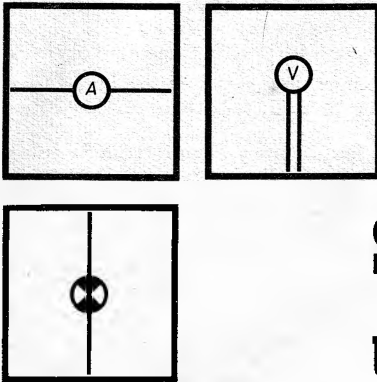
Glas- und Metallröhren nebeneinander zur Anwendung kommen. Man benutzt in einem Teil der neuesten Empfänger die Metallröhren nurmehr in den Hoch- und Zwischenfrequenzstufen, in den Endstufen und im Gleichrichter aber wendet man Glasröhren an. Entscheidend für diese Maßnahme sollen die in erheblichem Umfang aufgetretenen Reklamationen bei den Metall-End- und Metall-Gleichrichterröhren gewesen sein. Es hat sich gezeigt, daß die amerikanischen Metallröhren dieser Art wegen der infolge der großen Belastung entstehenden starken Erwärmung eine längere Beanspruchung nicht durchhalten. Auch sollen Kurzschlüsse zwischen den Elektroden häufiger aufgetreten sein als bei Glasröhren.

Ein neues Normblatt

Die verschiedenen Formen elektrischer Entladungen in Luft, Gasen und Dämpfen spielen heute in der Technik eine immer größere Rolle, so z. B. in der Verstärkertechnik, bei Gleichrichtern, Photozellen, Glimmlampen usw. Der Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen (AEF) hat nun in einem Normblatt¹⁾ (Din 1326) eine Übersicht über die verschiedenen Formen dieser Entladungen gegeben und für die einzelnen Begriffe einheitliche Bezeichnungen festgelegt. Dadurch werden in der Praxis und im wissenschaftlichen Schrifttum viele Mißverständnisse vermieden.

¹⁾ Beuth-Verlag, Berlin SW 19.

Vom Schaltzeichen zur Schaltung 26. Folge



Stromzeiger, Spannungszeiger und elektromechanischer Abstimmzeiger

Aussehen und Bedeutung der Zeichen.

Jedes dieser drei Zeichen besteht aus einem Kreis, den Strichen für die beiden Anschlußleitungen und einem besonderen Zeichen innerhalb des Kreises, das die Untercheidung der drei in der Überschrift genannten Dinge ermöglicht. In Empfängerhaltungen kommen die Zeichen für Meßinstrumente im Gegensatz zu denen für die elektromechanischen Abstimmzeiger selten vor. Sender- und Meßhaltungen aber enthalten sehr häufig Meßinstrumente. Das Zeichen für den Stromzeiger enthält ein „A“ (Ampere). Für Stromzeiger mit niedrigen Meßbereichen wird in entsprechender Weise vielfach die Bezeichnung „mA“ (Milliampere) benutzt.

Das Zeichen für den Spannungszeiger enthält ein V (Volt). Um zum Ausdruck zu bringen, daß der Spannungszeiger im Gegensatz zum Stromzeiger nicht im eigentlichen Stromweg liegt, sondern an zwei zu verschiedenen Leitungen gehörigen Punkten angeschlossen ist, ordnet man die beiden Striche für die Anschlußleitungen nicht wie beim Stromzeiger in einer Linie, sondern nebeneinander an. Es ist üblich, sie stets auf der unteren Seite des Zeichens und senkrecht anzuschließen. Man tut das sogar in solchen Fällen, in denen die Anschlußleitungen von oben kommen (Abb. 1).

Das Zeichen für den elektromechanischen Abstimmzeiger enthält zwei unter 45° laufende Durchmesser, wobei zwei gegenüberliegende Viertel der Kreisfläche schwarz ausgefüllt sind. Da es sich bei solchen Abstimmzeigern im Grunde genommen um Stromzeiger handelt, sind die Striche für die Anschlüsse in der gleichen Weise anzuordnen wie beim Stromzeiger-Zeichen.

Einzelheiten zum Stromzeiger-Zeichen.

Das Zeichen für Stromzeiger deutet den Stromzeiger wohl an, gibt aber über manche für die praktische Ausführung der Schaltung wichtige Einzelheiten unmittelbar keine Auskunft. Es sagt z. B. meist nichts darüber aus, für welche Stromart der Stromzeiger gebaut ist und wie er bei Gleichstrom zu polen ist. In der Regel ergibt sich aber beim Betrachten des Schaltbildes, ob in der Leitung, die den Stromzeiger enthält, Gleichstrom oder Wechselstrom fließt oder ob — bei einem Gemisch aus Gleich- und Wechselstrom — die Messung des Gleichstromes oder die des Wechselstromes wichtig ist.

Mitunter gibt man die Stromart durch ein in den Kreis gesetztes Zeichen (Abb. 2) im Schaltbild besonders an. Die Polung des Gleichstromzeigers folgt aus der Stromrichtung, die aus dem Schaltbild fast immer mit Leichtigkeit entnommen werden kann.

Der Stromzeiger in der Praxis.

Beim Einschalten eines Stromzeigers ist folgendes zu berücksichtigen:

1. Der Stromzeiger muß für die Stromart geeignet sein, die bei der Messung in Frage kommt. Die Stromart ist auf dem Stromzeiger durch ein Zeichen (Abb. 2) zum Ausdruck gebracht.
2. Der Meßbereich des Stromzeigers muß so groß sein, daß er den zu messenden Wert sicher in sich einschließt.
3. Schlägt der Stromzeiger bei Gleichstrommessungen in der falschen Richtung aus, so muß man seine beiden Anschlüsse miteinander vertauschen. Man muß ihn „umpolen“.

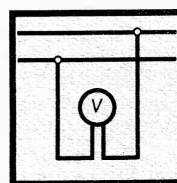
Einzelheiten zum Spannungszeiger-Zeichen.

Hier gilt wie beim Stromzeiger, daß das Schaltzeichen nicht alle wichtigen Einzelheiten unmittelbar verrät und daß man diese deshalb aus der übrigen Schaltung herauslesen muß. Zu dem beim Stromzeiger Beprobten kommt hier noch der Gefichtspunkt des Eigenverbrauches hinzu. Die üblichen Spannungszeiger lassen nämlich Ströme durch, die bei Messungen in Rundfunkhaltungen eine Rolle spielen, wenn der Anschluß an Widerstände mit hohen Werten erfolgt. Um die Verwendung eines Spannungszeigers mit zu geringem Widerstand zu vermeiden, gibt man gelegentlich den Widerstand des Spannungszeigers oder seinen Eigenverbrauch für Vollauschlag an. Auf manchen Instrumenten findet man auch die Angabe: Widerstand für 1 V Skalenausschlag.

Der Spannungszeiger in der Praxis.

Beim Anschluß eines Spannungszeigers sind nachstehende Punkte zu beachten:

1. Der Spannungszeiger muß für die Stromart geeignet sein, die zu der zu messenden Spannung gehört. Die Stromart ist auf dem Spannungszeiger durch Zeichen zum Ausdruck gebracht. (Siehe Punkt 1 beim Stromzeiger.)



Links: Abb. 1. Die Striche, die die Anschlußleitungen des Spannungszeigers darstellen, werden stets von unten zugeführt.

Rechts: Abb. 2. Die beiden bekannten Zeichen, die auf den Meßinstrumenten die Stromart angeben.

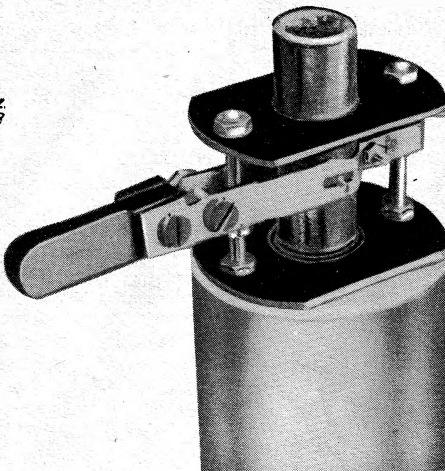
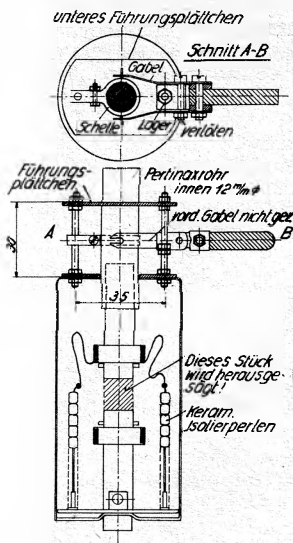


2. Der Meßbereich des Spannungszeigers muß derart groß sein, daß er die zu messende Spannung mit Sicherheit in sich einschließt.
3. Schlägt der Spannungszeiger — was bei Gleichspannungsmessungen vorkommen kann — in verkehrter Richtung aus, so hat man seine beiden Anschlüsse miteinander zu vertauschen.

Der elektromechanische Abstimmzeiger in der Praxis.

Es gibt drei verschiedene Abstimmzeiger-Arten: Die elektromechanischen Abstimmzeiger, deren Schaltzeichen hier gebracht wird und die in ihrem Aufbau einem Stromzeiger ähneln, die Glimmlicht-Abstimmzeiger und die Elektronenstrahl-Abstimmzeiger (magisches Auge). Während die elektromechanischen Abstimmzeiger früher fast ausschließlich Verwendung fanden, sind heute im wesentlichen Elektronenstrahl-Abstimmzeiger in Gebrauch. Sie haben gegenüber den elektromechanischen Abstimmzeigern vor allem die Vorzüge einer höheren Empfindlichkeit und Trägheitslosigkeit in der Anzeige. An Stelle eines elektromechanischen Abstimmzeigers verwendet der Bastler oft auch Gleichstromzeiger mit geringem Meßbereich (6 mA oder 10 mA).

F. Bergtold.



Bandbreitenregelung

selbstgemacht

Das veränderliche 468-kHz-Filter, eine echte Bastelarbeit!

Es ist nicht unbedingt nötig, die Verschiebung der einen Spule mit einem kleinen Hebel zu bewerkstelligen. (Die gezeichnete Stellung ist die Normalstellung.) Man kann es so machen. Man kann aber auch ein einfaches Gestänge anordnen, um eine Bedienung von der Frontplatte aus vornehmen zu können, oder noch besser einen Bowdenzug anwenden. (Aufnahme vom Verfasser)

Ein für den „Garant“¹⁾ und ähnliche Superhets voll geeignetes, veränderliches Filter ist zur Zeit noch nicht im Handel. Das auf Seite 285 der „Funkschau“ gezeigte ZF-Filter mit dem sog. Spulen-

¹⁾ Der besonders empfehlenswerte, erfolgreichere Vierröhrensuperhet mit Schwundausgleich nach Funkschau-Bauplan Nr. 149. Auch mit Kurzwellenbereich zu bauen!

fahrschlüssel wäre zwar das Gegebene, da es von derselben Firma gebaut wird, wie unsere übrigen Spulen, jedoch ist dieses Filter noch nicht einzeln im Handel.

Für den wahren Bastler ist das jedoch kein Grund zum Warten, da sich mit einigem mechanischem Geschick das im Handel erhältliche unveränderliche Filter mit gutem Erfolg zu einem veränderlichen umbauen läßt. Wir nehmen die Haube des Filters ab, löten die zur oberen Spule gehörigen Drähte vorsichtig ab, merken uns jedoch genau, wie sie angeschlossen waren. Mit der Laubsäge wird nun der Pertinax-Zylinder, der die Filterkonstruktion trägt, kurz oberhalb des Keiles, der über der unteren Spule durchgesteckt ist, abgefägt. Ebenso fügen wir den Zylinder kurz unterhalb des unter der oberen Spule sitzenden Keiles ab und entfernen bei dem verbleibenden Teil die zum Anschluß der Gitterleitung dienende Lötöse, da das Gitter aus mechanischen Gründen an den gleichwertigen unteren Anschluß des Filters gelegt werden muß. Wir beschaffen uns nun ein Pertinaxrohr, welches starr über das im Filter verwendete Rohr paßt und verlängern mit einem etwa 80 mm langen Stück dieses Rohres den Zylinder der

Die Schaltung

Tragbarer Eichgenerator¹⁾

Für die Eichung von verschiedenen HF-Anzeigergeräten und als Wechselstromquelle für Prüfzwecke hat bisher ein kleiner, handlicher, überall einsetzbarer Eichgenerator gefehlt, der als Zusatzgerät zu tragbaren Meßblättern oder als Überwachungsgerät von großen Gemeinschafts-Antennenanlagen benutzt werden kann. Mit dem neuen Eichgenerator ist ein vielseitiges Meßgerät geschaffen worden, ein Miniaturfender mit einer Meßfrequenz von 1000 kHz bei 10 mV Ausgangsspannung und 10 Ω Ausgangswiderstand.

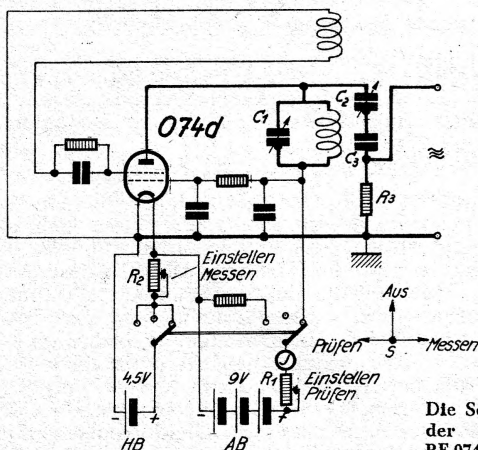
Die mit Rücksicht auf geringes Gewicht und kleine Abmessungen möglichst einfach gehaltene Schaltung besteht aus einem kleinen Oszillator mit der bekannten Doppelgitterröhre 074d in Rückkopplungsschaltung. Der Ausgangskreis des Schwingungserzeugers ist kapazitiv an den Anodenschwingkreis über einen Spannungs-

Werkaufr.: Siemens



Ein kleines Kästchen nur (vergl. die Röhre rechts), aber ein Kästchen von Wert. (Die Anschrift der Herstellerfirma gibt — wie immer — die Schriftleitung Interessenten gegen Rückporto gerne an.)

¹⁾ Wir berichteten über dieses Gerät bereits kurz in dem Bericht von der Rundfunkausstellung „Neue Prüf- und Meßmittel“ in Heft 37 und 38.



Die Schaltung macht von der bekannten Röhre RE 074d Gebrauch.

teiler gekoppelt, dessen Widerstand sich aus dem veränderlichen Kondensator C_2 , dem Festkondensator C_3 und dem Abgriffwiderstand R_3 (10 Ω) zusammensetzt. Die stromsparende Oszillatordröhre 074d ermöglicht es, den Eichgenerator aus vier im Gerät eingebauten Tauchlampenbatterien zu speisen, und zwar sind für Anodenspannung zwei Batterien in Reihe geschaltet, und für die Heizung zwei Batterien parallel. Bei bestimmter Anodenspannung und bei bestimmtem Anodenstrom werden im Werte die Ausgangsspannung mit C_2 auf 10 mV und die Frequenz mit C_1 auf 1 MHz fest eingestellt. Vor jeder Messung können Anodenstrom und Anodenspannung am eingebauten Meßinstrument J überprüft und gegebenenfalls mit den Reglern R_1 und R_2 auf die Sollwerte eingestellt werden.

Im geöffneten Koffer erkennen wir links oben das Meßinstrument J, darunter die beiden Regler R_1 und R_2 und daneben den dreistufigen Zweifachumfalter, der außer den Schaltstellungen für Prüfen-Messen eine dritte Schaltstellung aufweist, in der Heiz- und Anodenstrom gleichzeitig unterbrochen sind. Das Gerät ist dann abgeschaltet. Die sehr kleinen Abmessungen des Eichgenerators für 1000 kHz gestatten, dieses neue, praktische Meßgerät unverfälscht, insbesondere bei Prüfungen außerhalb des Laboratoriums, anzuwenden.

Werner W. Diefenbach.

Die Meßgeräte-Serie

V. Das Ofzilloskop

Aufgabe.

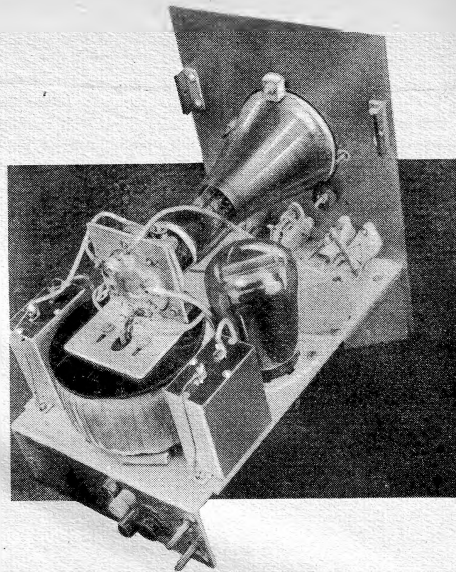
Das Ofzilloskop erschließt dem Funktechniker eine neue Welt, indem es ihm verwickelte elektrische Vorgänge klar sichtbar vor Augen führt. Drei seiner wichtigsten Anwendungen, nämlich die Frequenzbestimmung, die Feststellung von Verzerrungen und die Modulationsgradbestimmung, sind allein schon für die Inbetriebnahme der Meßgeräte-Serie von großer Bedeutung. Darüber hinaus ist das Ofzilloskop ganz allgemein verwertbar für die Messung von Spannungen, Blindwiderständen, Phasenverschiebungen und für die Untersuchung von Kurvenformen, beispielsweise zu Untersuchungen über das Netzbrummen oder für die Kontrolle von Bandfilterkurven. Durch Anwendung geeigneter Hochvakuumkathodenstrahlröhren ist man heute ohne weiteres in der Lage, derartige Arbeiten auch auf das Hochfrequenzgebiet auszudehnen. Damit das Ofzilloskop vom Laboratorium auch in die einfachere Werkstatt oder in die Hand des fortgeschrittenen Bastlers übertreten konnte, sind vor einiger Zeit Kathodenstrahlröhren kleiner Abmessungen geschaffen worden. Es hat sich gezeigt, daß sich mit einer gutgebauten Kleinröhre in den weitaus meisten Fällen genau so gut arbeiten läßt, wie mit den früheren großen Röhren. Natürlich lassen sich die Kleinröhren besonders zuverlässig und billig bauen, da ein Hochvakuum-Glaskolben um so teurer wird, je größer er ist. Auch die Einführung des Hochvakuums an sich hat die modernen Kathodenstrahlröhren langlebiger und zuverlässiger gemacht, und weiter wurde durch Herabsetzung der Anodenspannung bei den Kleinröhren auf 500 bis 800 V dafür gesorgt, daß sich heute ein gutes Ofzilloskop wirklich klein, billig und betriebssicher aufbauen läßt, drei Eigenschaften, die für seine allgemeine Einführung unerlässlich sind.

Die Schaltung.

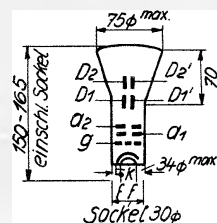
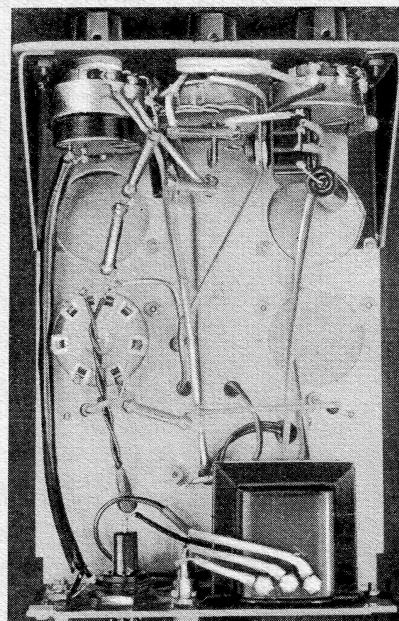
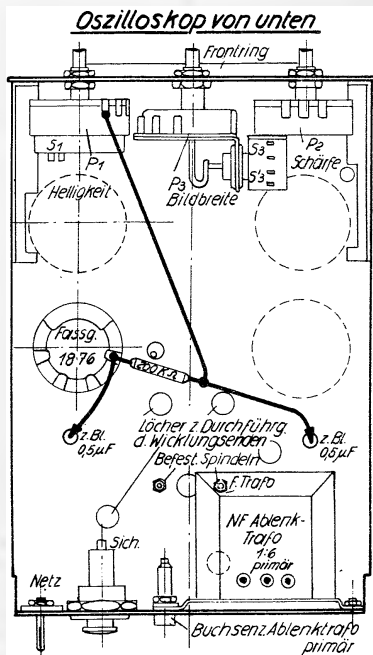
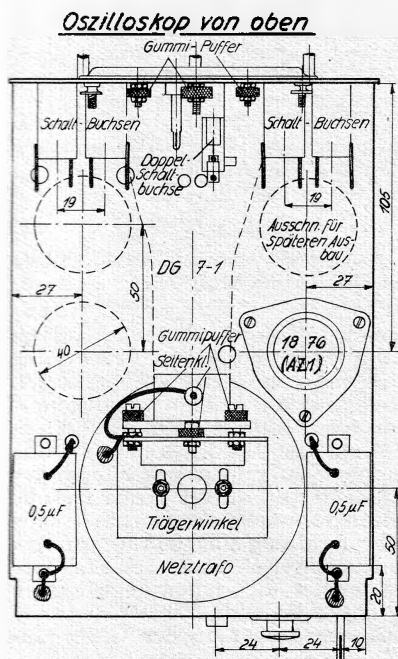
Wir gehen von der Elektrodenanordnung der Kathodenstrahlröhre aus: Die höchste Anodenspannung mit rund 800 V muß an die zweite Anode gelegt werden. Da die statischen Ablenkplattenpaare auf dem gleichen Potential liegen müssen wie die Anode, und da andererseits die Ablenkplatten auf Erdpotential liegen sollen, damit die Ablenkspannungen auf einfache Weise und ungefährlich zugeführt werden können, ist die Anode geerdet. Demnach führt die Kathode gegen Erde eine Spannung von minus 800 V, so daß die Kathode und der schon innerhalb der Röhre unmittelbar damit verbundene Heizkreis mit größter Sorgfalt

isoliert werden muß. Die Kathode liegt jedoch nicht unmittelbar an der negativen Spannung des Gerätes, da die Röhre auch noch eine Elektrode zur Helligkeitssteuerung enthält, die nach Art eines Steuergitters eine gegen Kathode negative Vorspannung erhalten muß. Zwischen dem „Gitter“ und der Hauptanode liegt eine Hilfsanode mit geringerer Spannung, die zur elektronenoptischen Konzentration des Strahles dient, also zur Einstellung scharfer Figuren. Spannungsmäßig betrachtet, folgen also die Elektroden folgendermaßen aufeinander: Helligkeitssteuer - Kathode - Hilfsanode - Hauptanode und Ablenkplatten. Dabei sind die Spannungen des Helligkeitssteuers und der Hilfsanode durch Potentiometer von außen regelbar und die Zuleitung zum Helligkeitssteuer führt über eine an der Frontplatte liegende Schaltbuchse. Zwischen den Potentiometern liegen noch Trennwiderstände zur richtigen Einschränkung der Regelbereiche. Die Gesamtanodenspannung wird von einem Einweggleichrichter mit Spezial-Hochspannungsröhre geliefert, an deren Stelle jedoch bei Einschaltung einer guten 10-mA-Sicherung ohne weiteres auch eine normale AZ 1 verwendet werden kann, bei der wir nur eine der beiden Anoden benutzen. Der Gleichrichter besitzt angeflächte der geringen Belastung einen Ladungsblock von nur 0,5 μF . Aus dem gleichen Grunde kann die Siebung durch den sehr hohen Widerstand von 0,2 M Ω und einen zweiten Block von 0,5 μF erfolgen, ein erfreulich geringer Aufwand.

Um unverzerrte Figuren zu erhalten, muß die Ablenkung mindestens bei dem schirmseitigen Plattenpaar symmetrisch erfolgen, d. h. in dem Augenblick, wo die eine Platte eine positive Ablenkspannung erteilt bekommt, muß die gegenüberliegende Platte eine gleich große negative Spannung erhalten, was am einfachsten durch einen Transformator zu erreichen ist. In das Ofzilloskop

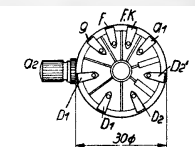


Ein Ofzilloskop so mühelos mit so geringem Raumbedarf zu bauen ist heute möglich, nachdem es Kathodenstrahlröhren mit entsprechend kleinen Abmessungen gibt.



Oben: Die Abmessungen unterer Röhre und die Bezeichnungen der Elektroden.

Unten: Die Sockelanschlüsse (vergl. auch Bild oben).

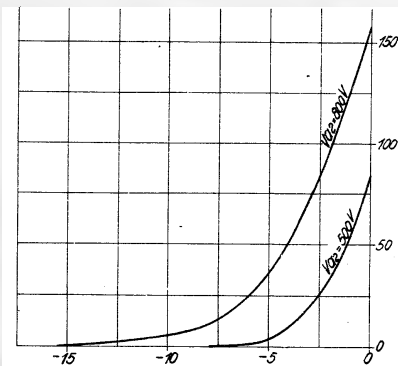


Das Ofzilloskop in Zeichnung und Bild. Die Zeichnung wiederum nur mit den wichtigsten Teilen und Leitungen. (Sämtliche Aufnahmen vom Verfasser)

wurde daher ein NF-Transformator eingebaut, dessen Mittelanzapfung stets geerdet ist. Da die waagerechte Ablenkung in überraschend vielen Fällen zweckmäßig durch Netzfrequenz erfolgt, wird dem erwähnten Transformator von der Hochspannungswicklung des Netzteils aus Netzfrequenz über eine Spannungsteiler-Anordnung zugeführt. Das 500- $\text{k}\Omega$ -Potentiometer wurde zur Einstellung der Bildbreite vorgefahren und ist von außen bedienbar. Nun wird es aber oft vorkommen, daß das Lichtnetz einen Wechselstrom von sehr unreiner Kurvenform liefert, was natürlich das Ergebnis oszilloskopischer Untersuchungen stark beeinträchtigen würde. Daher kann zu dem eingebauten NF-Transformator ein Kondensator parallel geschaltet werden, der so bemessen ist, daß er alle Oberfrequenzen der Netzfrequenz zuverlässig ausbleibt, so daß selbst an ausgesprochen schlechten Netzen reine Figuren entstehen, da die waagerechte Ablenkung infolge der getroffenen Maßnahme durch eine reine Sinusspannung erfolgt¹⁾.

Der erwähnte Transformator ist mit den Ablenkplatten über Schaltbuchsen verbunden, außerdem liegt seine Primärwicklung an drei rückwärtigen Buchsen. Es bestehen daher folgende Möglichkeiten:

1. Die an den Platten liegende Wechselfpannung kann für beliebige Zwecke nach außen geführt werden.



Die Anodenstrom-Kennlinien der Kathodenstrahlröhre DG 7-1. Sie ähneln stark derjenigen einer normalen Verstärkerröhre.

2. Die waagerechte Ablenkung kann auch durch eine beliebige, beispielsweise vom Longenerator gelieferte Frequenz erfolgen, wenn nur der den Transformator speisende Hochohmwiderstand und der Abstimmkondensator abgeschaltet werden, was durch einen vom Bildbreitenregler automatisch betätigten, doppelpoligen Schalter erfolgt.

3. Durch tiefes Einstecken von Bananensteckern in die Schaltbuchsen können die Ablenkplatten völlig vom eingebauten Transformator getrennt werden, so daß die Röhre zur beliebigen Verwendung frei ist.

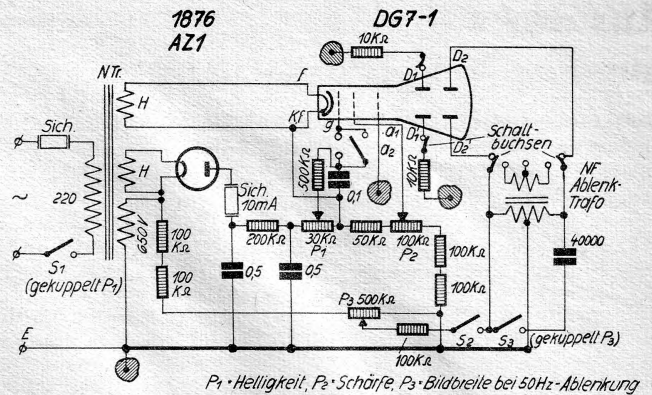
In ähnlicher Weise wurden auch die fenkrechten Ablenkplatten an Schaltbuchsen geführt. Es sind dies die Platten mit der größeren Empfindlichkeit, an die daher meist die zu messende oder zu untersuchende Spannung angelegt wird. Die Anordnung ist so getroffen, daß diese Platten durch die Schaltbuchsen über Sicherheitswiderstände geerdet werden. Erst bei genügend tiefem Einführen eines Steckers wird die betreffende Platte von Erde losgetrennt. Die Sicherheitswiderstände sorgen dafür, daß beim Einführen des Steckers kein Kurzschluß entsteht. Im übrigen ist bei dem kathodenseitigen Ablenkplattenpaar eine unsymmetrische Ablenkung in den weitaus meisten Fällen zulässig, und das liegt stark im Interesse einer leichten und allgemeinen Anwendbarkeit des Oszilloskops.

Eine Verstärkerstufe ist bei der Normalausführung des Ofzillokops nicht eingebaut, weil auch ohne eine solche Stufe mit dem Gerät sehr vielseitig zu arbeiten ist.

Der Aufbau.

Mit der Unterbringung des vollständigen Ofzillokops in unserem Standardkasten wurde wohl das kleinste bisher bekanntgewordene Gerät dieser Art geschaffen. Trotzdem zeigt ein Blick in das Gehäuse, daß noch reichlich Raum vorhanden ist, der evtl. noch für Zusatz Einrichtungen ausgenutzt werden könnte, der aber auch beweist, daß ein modernes Ofzillokop, wenn nötig, sogar noch kleiner aufgebaut werden könnte.

Wesentlich für das Gelingen des Aufbaus war die Verwendung eines Netztransformators in Ringbauart. Ein solcher Transformator bewirkt nicht die geringste störende Strahlablenkung, insbesondere nicht bei der im Versuchsgesäß getroffenen Raumverteilung, während es bei normalen Transformatoren wohl sehr schwierig wäre, eine einwandfrei arbeitende Anordnung zu finden. Bei dem Ablenktransformator ist die Anwendung der Ringbauweise nicht so wesentlich; es wurden jedenfalls mit einem normalen



Gesamtschaltbild des Ofzilloskop.

Niederfrequenz-Transformator gute Ergebnisse erzielt, wobei dieser Trafo unter dem Chassis neben der Netzeinführung angebracht wurde. Auf die Weise wurde der übrige Raum auf und unter dem Chassis angenehm entlastet.

Die Potentiometer müssen selbstverständlich Ausführungen mit einer sehr guten Isolation des Schleifers sein, da an den Schleifern hohe Spannungen gegen Erde liegen. Ebenso muß bei der Verdrahtung stets beachtet werden, daß ein Teil der Leitungen hohe Spannung führt und daher einwandfrei isoliert werden muß. Man verlasse sich daher möglichst nicht allein auf die Güte der Isolierschläuche, sondern lege die fraglichen Leitungen möglichst so, daß sie nirgends anliegen.

Der Hochspannungs-Ringtrafo ist mit einer kräftigen Lage Gummi zu unterlegen (z. B. von einem Fahrradschlauch), damit er weich aufliegt und auch gegen das Grundblech isoliert ist. Über den Trafo legen wir eine Deckplatte, die mit zwei Gewindespindeln gegen die Grundplatte gezogen wird, wobei jedoch der auf den Trafo ausgeübte Druck nicht allzu groß werden darf. Diese Gewindespindeln halten auch einen Blechwinkel, der unter Zwischenhaltung von Gummipuffern die normale achtpolige Außenkontaktfassung der Braunschen Röhre trägt.

Der runde Ausschnitt in der Frontplatte ist so groß, daß die Röhre nach vorn herausgezogen werden kann. Die Öffnung wurde mit einem gepreßten Ring abgedeckt, der von einer handelsüblichen kleinen Uhrzeiger-Skala stammt. Geeignet sind an dieser Stelle aber auch Frontringe von der bei Meßinstrumenten verwendeten Art. Auf der Innenleite der Frontplatte müssen wiederum Gummipuffer angebracht werden, damit die Röhre zentriert gehalten wird und damit das ganze Gerät stoßsicher wird. Im übrigen muß dafür gefordert werden, daß die Fassung der Braun'schen Röhre um einen gewissen Betrag um ihre Achse drehbar montiert wird, damit die Röhre später so zurecht gedreht werden kann, daß das Achsenkreuz normal erscheint. H. J. Wilhelmy - L. W. Herterich

(Schluß folgt.)

Die Meßgeräte-Serie befindet sich in folgenden Heften:

- I. Über den Selbstbau von Meßgeräten: Heft 29,
- II. Das Stromversorgungssystem: Heft 30, Schluß in Heft 32,
- III. Der Niederfrequenzmeßverstärker: Heft 33, Berichtigung in Heft 35,
- IV. Der Schwebungsgenerator: Heft 39, Schluß in Heft 40.

Wenn Sie, wie viele andere, sämtliche Beiträge zur Meßgeräte-Serie ausschneiden und zu einem Heftchen zusammenkleben wollen, so liefern wir Ihnen die nötigen Hefte gerne nach. Preis pro Heft 15 Pfg. zuzüglich 4 Pfg. Porto gegen Voreinsendung. Der Verlag.



Das Ofzillofoskop. Ein Abdeckring aus Preßstoff umschließt die Röhre; darunter die Anschlußbuchsen und die Regler.

1) Durch Verwendung eines kleineren Blocks könnte der Trafo auf 50 Hz abgestimmt werden. Es entsteht dann ein 50-Hz-Schwingungskreis, wie er im Aufsatz „Der NF-Meßverstärker“ schon erwähnt wurde. Diese Anordnung wurde jedoch wegen ihrer kritischen Bemessung verlassen.

Aus der Arbeit des DASD

Unterfuchungen der 10-m-Arbeitsgemeinschaft. — Neue Aufgaben der Naturwissenschaftlichen Forschungsstelle.

Im Rahmen der Tagung der Technischen Referenten des DASD, die alljährlich zur Zeit der Rundfunkausstellung in Berlin stattfindet, wurden diesmal auf einer ausgedehnten Vortragsveranstaltung eine Reihe ausgewählter und interessanter Themen aus den mannigfaltigen Arbeitsgebieten des DASD behandelt. Von den verschiedenen Vorträgen über Kurzwellentechnik und Kurzwellenforschung sind zwei Referate, über die wir nachfolgend berichten, von besonderer Bedeutung, da sie neben einem aufschlußreichen Überblick über bisher geleistete Beobachtungs- und Auswertungsarbeit auf den einzelnen in die praktische DASD-Arbeit einbezogenen Unterfuchungsgebieten einen vielversprechenden Einblick in die zukünftige Gestaltung der Forschungsarbeit des DASD gewähren.

Von allgemeinem Interesse für die fortschrittliche funkerische Tätigkeit der deutschen KW-Amateure sind die Ausführungen des Leiters der 10-m-Gruppe, E. Fendler, über Entwicklung, Ergebnisse und Ziele der 10-m-Tätigkeit im DASD. Innerhalb dieser vor zwei Jahren gegründeten Gruppe betätigen sich heute etwa 300 Mitglieder und zwar bestehen in einigen Landesgruppen Arbeitsgemeinschaften mit bestimmten Aufgabengebieten wie Bodenwellenausbreitung, unterirdische Ausbreitung, Ausbreitung von Harmonischen und Ausbreitung von Zündgeräuschen. Die von allen beteiligten Stationen einzuliefernden Logblätter (Empfangsaufzeichnungen) werden umfassend ausgewertet und liefern reichhaltiges statistisches Material. Nach dem heutigen Stand der 10-m-Forschung fällt die Bodenstrahlung noch in das Gebiet der quasi-optischen Wellen, deren Absorption durch Gebäude, Gebirge usw. in viel geringerem Maße auftritt wie auf kürzeren Wellen. Bei der in Deutschland zugelassenen Sendeleistung von max. 50 W beträgt die Reichweite bis zu 65 km. Die Verwendbarkeit der Raumstrahlung der 10-m-Welle für den Überseeverkehr hängt von der Ionisation der Atmosphäre durch die jeweilige Sonnenbestrahlung der Erdteile ab. Während der Überseeverkehr z. B. zur Zeit des Minimums der Sonnenaktivität in den Jahren 1932 bis 1934 völlig ausfiel und nur kontinentaler Verkehr bis 2000 km möglich war, gelingt gegenwärtig in der Periode maximaler Sonnenaktivität, die sich im Mittel alle 11 Jahre wiederholt, ausgezeichnete Überseeverkehr. Nach heutigen Auffassungen ist der 10-m-Empfang von einem bestimmten Grad der Ladung in der Ionosphäre abhängig, d. h. eine zu große oder zu geringe Ladung bewirkt ein Aussetzen des Empfanges. Im Sommer besitzt die tote Zone einen Radius bis zu 600 km, im Winter bis zu 2500 km. Während der Minimum-Jahre angestellte Unterfuchungen ergaben im Europa-Verkehr interessante Beziehungen zwischen 20-m- und 10-m-Empfang, da im 10-m-Bereich und darunter oft Oberschwünge von Großsendern auf große Entfernungen hörbar sind. Mit zunehmender Verdichtung der Konzentration in der Ionosphäre wird die 20-m-Welle stärker absorbiert und gebeugt, während ihre Harmonische, die 10-m-Welle, fast ohne Verluste und ohne Verzögerung durch die untere (E-)Schicht zur oberen (F-)Schicht gelangt, um reflektiert zu werden¹⁾. Die 10-m-Grundschwingung erfährt u. U. noch keine Beugung. Man erhält also für Harmonische und Grundschwingung im 10-m-Bereich zwei abweichende Grenzwellen. Die künftigen Aufgaben der 10-m-Gruppe, der u. a. das Verdienst zukommt, Klarheit über den unteren

Grenzwellenbereich zu bekommen, sind der Erschließung der 10-m-Bodenwelle für den örtlichen Betriebsdienst, für Versuche im Gelände sowie Ballonversuchen in größeren Höhen gewidmet. In einem anderen sehr interessanten Vortrag umriß Dr. G. Kunze die neuen Aufgaben der Naturwissenschaftlichen Forschungsstelle des DASD. Aus dem bisher ausgewerteten Empfangsbeobachtungsmaterial des in den letzten Jahren erheblich verdichteten DASD-Stationsnetzes lassen sich einwandfreie Beobachtungsstadien sammeln, aus denen zu entnehmen ist, daß die Ausbreitungsbedingungen der Kurzwellen nicht allein von der Ionosphäre, sondern noch von anderen Faktoren abhängen. Nach den letzten Forschungsergebnissen kann man diese Einflüsse einteilen in Energieformen kosmischer Herkunft, Einflüsse aus troposphärischen (d. h. meteorologischen) Veränderungen und in rein terrestrische, im engeren Sinne geophysikalische Einflüsse auf den drahtlosen Funkverkehr.

Zum Aufgabenbereich der ersten Faktorengruppe gehört z. B. die Klärung des Dellinger-Effektes, dessen Ursache heute noch sehr umstritten ist, sowie die Frage einer etwaigen Einflußnahme des Mondes²⁾. In diesem Zusammenhang müßte man sich auch Gewißheit verschaffen über eine beobachtete angeblich aus einem bestimmten Teil der Milchstraße zu uns dringenden Strahlung von etwa 16 m Wellenlänge. Eine andere ungelöste Frage ist die Einflußnahme der Ultra- oder Höhenstrahlung.

Mehr Klarheit besteht bei der zweiten Faktorengruppe hinsichtlich der Wechselbeziehungen zwischen den rein meteorologischen Vorgängen und den Ausbreitungsbedingungen, da beachtliche Arbeiten vorliegen, aus denen deutlich der Einfluß des Luftdruckfeldes auf die Begünstigung bzw. Beeinträchtigung bestimmter Ausbreitungsrichtungen hervorgeht. Andere Unterfuchungen beweisen die Bedeutung der physikalisch verschiedenartigen Luftmassen polaren und subtropischen Ursprungs für die Art und Stärke der Luftstörungen sowie die Wichtigkeit der in höheren Luftschichten oft recht unterschiedlichen Feuchtigkeitsverhältnisse namentlich für die Funkleitung.

Ein bisher am wenigsten erforschtes Gebiet stellt die dritte Gruppe dar, in deren Vordergrund Unterfuchungen darüber stehen, ob und in welchem Umfange die Empfangsmöglichkeiten durch die verschiedenartigen geologischen Verhältnisse im Bau des Erdreiches und des Untergrundes an verschiedenen Empfangsstellen einflußbar sind oder nicht. Um derartige Unterfuchungen erfolgreich durchführen zu können, ist ein weiterer Ausbau des DASD-Beobachtungsnetzes in Aussicht genommen. Dabei sollen insbesondere feldmäßige Unterfuchungen im freien Gelände vorgenommen werden. Man neigt zu der Auffassung, daß zwischen bestimmten guten oder schlechten Eigenheiten des Funkverkehrs in begrenzten Gegenden und deren geotektonischen Verhältnissen bestimmte Wechselbeziehungen bestehen, wie aus Versuchen in den Erdöl- und Kalilagerstätten Nordwestdeutschlands hervorgeht. Im Zusammenhang mit den Fragen, welche Faktoren den KW-Funkverkehr beeinflussen, wäre einerseits eine Erforschung tiefer Bodenschichten (Erschließung neuer Lagerstätten von Rohstoffen!) denkbar, andererseits ein Ausbau der mittelfristigen Wettersvorhersage, Unterfuchungen, die für die Neuschaffung und Erhaltung von Volksvermögen große Bedeutung erlangen können und mit Unterstützung des Reichsforschungsrates ausgeführt werden sollen. Das deutsche Amateur-Funkwesen wächst hier über seinen Selbstzweck hinaus und gliedert sich tatkräftig in deutsche Aufbauarbeit zugunsten des Volksganzen ein. Werner W. Diefenbach, D4MXF.

¹⁾ Über die Schichten der Ionosphäre berichtete ausführlich der Aufsatz „Von der Ionosphärenforschung“ in Heft 45 vorigen Jahres.

²⁾ Über den Dellinger-Effekt berichtete die FUNKSCHAU mehrfach, so in Heft 33/1936 und in Heft 10/1937.

Soll gelingen Dein Gerät

Nimm **Orlei** Teile
QUALITÄT!

Keramisch isolierte Stufenschalter, Rastenschalter, Wellenumschalter, Nockenschalter, Hochbelastbare Widerstände, Luft- u. Eisenkernspulen, Frequenz-Drosseln, Abschirmbecher, Chassis in Eisen- u. Aluminiumblech, Allei-Frontskalen mit Zubehör, Morsetasten Summer und viele andere Bauteile.
64 Seiten starke Preisliste nebst Neuheitenprospekt gegen 10 Pfg. Portovergütung kostenl. **Bastelbücher 1-8** je Stück 25 Pfg. und 5 Pfg. Porto.

A. LINDNER
Werkstätten für Feinmechanik
Machern 15, Bezirk Leipzig
Postscheckkonto: Leipzig 20442

Sonder-Angebote, preisherabgesetzte sowie neueste Geräte (Berlin über E 3), modernste, hochwertige, preiswürdige Einzelteile, Fundgrube für Bastler

Listen gratis! Was interessiert Sie?
Illustrierter Apparat-Katalog - 25
RADIO-HUPPERT
Berlin-Neukölln FS, Berliner Str. 35/39

Die Funkschau gratis

und zwar je einen Monat für jeden, der unserm Verlag direkt einen Abonnenten zuführt, welcher sich auf wenigstens ein halbes Jahr verpflichtet. Statt dessen zahlen wir eine **Werbeprämie von RM. -70.** Meldungen an den Verlag, München, Luisenstraße Nr. 17.

Die Kurzwellen

Eine Einführung in das Wesen und in die Technik.
Für den Rundfunkhörer und für den Amateur
von Dipl.-Ingenieur F. W. Behn.

Es ist ein Buch, das Ihnen alle Kenntnisse vermittelt, die Sie brauchen, wenn Sie sich mit der Organisation der deutschen KW-Amateure, dem Wesen der Kurzwelle, den Schaltungen von Empfänger und Sender usw. bekanntmachen wollen. Enthält eine Beschreibung für den Selbstbau einer vollständigen Amateurstation.
Preis RM. 1.90

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
München, Luisenstraße 17