

Inhalt: Nordlichter und Funkstörungen / Rundfunk-Neuigkeiten / Drei Schaltbildarten sind notwendig! / „Regent“ in neuer Ausführung mit magischem Auge und Gegenkopplung / Der Bastler (part Röhren) / Die Meßgeräte-Serie: VIII. Kippgeräte und Veritärkerlitufe für das Ofzillokop / Baitelbriefkästen.

Nordlichter und Funkstörungen

In den vergangenen Monaten haben zwei außergewöhnlich prächtige Nordlichter die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt. Sowohl am 30. September 1937 als auch am 25. Januar ds. Js. traten Erscheinungen auf, die in jenen Ausmaßen in unseren Breiten äußerst selten sind. Die Tatsache, daß die Häufigkeit der Polarlichterscheinungen einen Gleichlauf zur Sonnentätigkeit bildet, deren Maximum für die laufende Periode gegen Ende des vorigen Jahres erreicht worden sein dürfte, ließ eine Bevorzugung dieser kritischen Zeit erwarten. Hingegen überraschte die Intensität der Erscheinungen.

Eine regelmäßige Begleiterscheinung, stark in die gemäßigten Zonen übergreifende Polarlichter sind erdmagnetische Störungen, sog. „magnetische Stürme“ oder „magnetische Gewitter“. Sie bilden leider eine unangenehme Störquelle im Funkverkehr. Mit diesen Störungen und mit dem Auftreten der Polarlichter gehen auch in der Ionosphäre, deren Zustände und Änderungen man ja heute mittels eines geradezu genial zu nennenden Verfahrens beobachten und verfolgen kann, Zustandsänderungen vor. Da insbesondere die Ausbreitung der Kurzwellen in engstem Zusammenhang steht zu dem Verhalten der ionisierten Schichten, so wird es verständlich, daß Polarlichter und erdmagnetische Störungen gerade in bezug auf diese Wellen einen bedeutenden Störfaktor darstellen.

Der Einfluß der kosmischen Störung zeigt sich in hervorragendem Maße in den Polargebieten. Dort soll sowohl nach Feststellung der britischen Polarjahrexpedition als auch des Norwegers Harang mit dem Auftreten der Polarlichtererscheinung ein Ansteigen der Ionisation der untersten Schicht, der E-Region¹⁾ erfolgen. Neuere Untersuchungen von Leithäuser und Beckmann führen zu einem etwas anderen Ergebnis, nämlich, daß die F-Region maßgeblich ist und — das gilt zum mindesten für niedere Breiten — die E-Schicht keiner Änderung unterworfen ist.

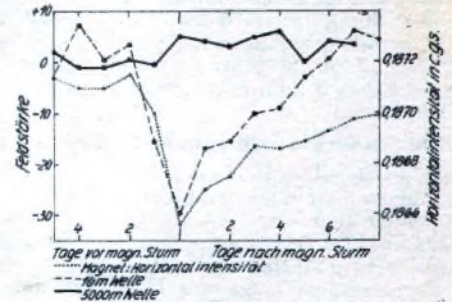
Der kosmische Einfluß auf die im Funkverkehr benutzten Wellen ist sehr verschieden. Im Bereich der kurzen Wellen ist ein annähernd paralleler Verlauf der erdmagnetischen Störung zur Feldstärke festzustellen. Mit dem Einsetzen der erdmagnetischen Störung erfolgt eine Schwächung der Zeichen, und mit dem Vorübergang der kosmischen Störung treten die normalen Verhältnisse

wieder ein. Bei langen Wellen steigen hingegen die Feldstärken an, wobei das Maximum annähernd zwei Tage nach dem Höchstwert der erdmagnetischen Störung stattzufinden scheint. Dieses Verhalten zeigt das Diagramm. Die Kurve für die 16-m-Welle zeigt einen Verlauf, welcher durchaus der Kurve für die gestörte Horizontalkomponente entspricht. Abweichend davon verläuft die Kurve für die 5000-m-Welle.

Auch die beiden jüngsten Nordlichtererscheinungen haben besondere Übertragungsverhältnisse geschaffen. So machten sich in den Abendstunden des 30. September intensive Störungen bemerkbar. Von 20.00 bis 21.00 Uhr MEZ wurde der Osten (Japan, China usw.) unhörbar und von 22.00 bis 23.00 Uhr MEZ wurde der Westen in Mitleidenschaft gezogen. Hin und wieder kamen die beobachteten Stationen in mäßiger Lautstärke durch. (Aus einem Bericht der deutschen Kurzwellenstation D4HCF in Berlin). — Im Bereich 3600 bis 3500 kHz hat Verfasser während der Nordlichtererscheinung am 25. Januar anormale Übertragungsbedingungen vorgefunden. Auf dem Band waren, im krassen Gegensatz zu normalen Verhältnissen, nur sehr wenige europäische Stationen, und diese durchweg mit geringer Feldstärke, hörbar. Die Zeichen unterlagen extrem starkem Fading und „flackerten“, so daß sie nur mit Mühe aufzunehmen waren. Um 21.00 Uhr MEZ war ein prasselndes Geräusch im Hörer vernehmbar. — Weitere dem Verfasser zugegangene Berichte, die sich auch auf andere Kurzwellenbänder beziehen (7 und 14 Mhz), lassen ähnliche abnormale Verhältnisse erkennen. Es wird immer hervorgehoben, daß eine einigermaßen einwandfreie Aufnahme der hörbaren Zeichen die größte Schwierigkeit bereitete. Diese Berichte zeigen, daß zu der allgemeinen Ausbreitungsstörung, bestehend in einer Verminderung der Feldstärke im Bereich der Kurzwellen, als sekundäre Erscheinung weitere Störungen auftreten, wie rasch verlaufende Fadings, „Flackern“ oder „Schwimmen“ der Zeichen, Echobildung, Prasselgeräusche usw.

Nach amerikanischen Berichten soll während der Polarlichtererscheinung vom 25. Januar der gesamte Kurzwellenverkehr über den Atlantik so gut wie lahmgelegt gewesen sein. Londoner Meldungen belegen, daß in ganz England die Radioübertragungen und Kabelverbindungen unter der Einwirkung der kosmischen Störung gestanden haben.

O. Morgenroth,
Universitätssternwarte Berlin-Babelsberg, Abt. Sonneberg.



Der Verlauf der Feldstärken einer kurzen und einer langen Welle vor und nach einem magnetischen Sturm. (Nach Anderlon)

¹⁾ Über die verschiedenen Schichten der Ionosphäre berichtet der Aufsatz „Von der Ionosphärenforschung“ in Heft 45, FUNKSCHAU 1936.

BERICHTE über die
LEIPZIGER MESSE
folgen demnächst

RUNDFUNK-NEUIGKEITEN

Fast 1 Million Rundfunkempfänger in 4 Monaten verkauft

In den letzten vier Monaten des Jahres 1937 wurden nicht weniger als 319 000 Volksempfänger und 620 000 Markengeräte abgesetzt. Man sieht aus diesen Zahlen, daß auch heute noch der Volksempfänger einen außerordentlich hohen Anteil am Rundfunkmarkt hat, und daß die stetige starke Hörerzunahme in Deutschland nicht zuletzt auf diese großartige Schöpfung der Rundfunkführung zurückzuführen ist.

Rundfunkausstellungen in London und Lyon

Die große englische Rundfunkausstellung in London wird, wie jetzt endgültig feststeht, in der Zeit vom 24. August bis zum 3. September stattfinden.

Vom 12. bis 22. März findet im Rahmen der Messe von Lyon eine besondere Rundfunkausstellung statt.

Der neue französische Kolonialsender

In Essarts-le-Roi, in der Nähe von Paris, hat der neue 100-kW-Kurzwellensender seine ersten Sendeverfuche aufgenommen. Der Sender führt diese Verfuche auf Wellen um 16, 18, 25 und 41 m durch. Die französische Fachpresse bezeichnet diesen neuen Sender als den modernsten der Welt. Die Verfuchsendungen finden zur Zeit zwischen 12.30 und 15.30 Uhr statt; später wird der Sender in das übliche Programm des Kolonialsenders, der den gesamten Übersee-Rundfunk umfaßt, eingeschlossen.

Wachsende Beliebtheit elektrischer Orgeln in USA

Orgeln der üblichen Bauweise gehören zu jenen Musikinstrumenten, die man nur äußerst selten in den Heimen von Musikfreunden findet. Das kommt wohl im wesentlichen daher, daß selbst eine sehr kleine mechanische Orgel erheblich mehr an Platz bedarf als ein Flügel oder ein Harmonium und, daß der Bau einer Orgel außerordentlich hohe Kosten verursacht, wenn man z. B. den Preis eines Flügels zum Vergleich daneben hält.

Um den Platzbedarf zu erniedrigen und den Preis erschwinglich zu gestalten, sind einige Firmen in USA, auf den Ausweg verfallen, elektrische Orgeln herzustellen, d. h. Orgeln, bei denen ähnlich wie bei der deutschen Welte-Lichttonorgel die Stimmen nicht mit Hilfe der Orgelpfeifen, sondern elektrisch erzeugt werden. Eine dieser Orgeln arbeitet mit den bekannten Tonrädern. Hier rotieren mit gleichbleibender Geschwindigkeit entsprechend gezahnte Eisenscheiben vor Dauermagneten, auf denen Spulen sitzen. Die Zähne der Scheiben bewirken eine Änderung des magnetischen Feldes und damit Wechselspannungen in den aufgeschobenen Spulen. Je mehr Zähne und je höher die Drehzahl, desto höher der Ton. Eine andere Ausführung benutzt schalldicht gekapselte, in einem elektrischen Feld schwingende Zungen zur Erzeugung der notwendigen Tonwechselfpannungen, die nach entsprechender Verstärkung mit Lautsprechern wiedergegeben werden.

Freilich sind bei diesen elektrischen Orgeln verschiedene Probleme nicht gelöst. So besitzen z. B. die Orgeln der erstgenannten Art den sehr bedeutenden Nachteil, daß die Stimmung des Instruments eine andere ist, wie die seit Bach gewohnte. Man hat, um zu einem möglichst einfachen Aufbau zu kommen, schlankweg z. B. die Quinte in das einfache mathematische Schwingungszahlenverhältnis von 3:2 und die Oktave in das Verhältnis 1:2 gesetzt, obwohl diese Verhältnisse für alle übrigen Musikinstrumente nicht zutreffen. Beiden genannten Orgeln ist die Unvollkommenheit der Klangfarbenregelung gemeinsam, weil bei der Tonrad-Organ nur ein kleiner Teil der der mechanischen Orgeln eigenen Obertöne erzeugt wird und bei der Zungen-Organ nur 5 Zungenätze mit verschiedener Klangfarbe vorhanden sind.

Daß trotz dieser bedeutenden Nachteile derartige Orgeln mehr und mehr in USA, Absatz finden, soll darin seine Gründe haben, daß die Zahl der Register sehr vielseitig, die Regelbarkeit der Lautstärke sehr weitgehend ist und daß die Orgeln einen hohen Grad von Betriebsicherheit aufweisen. Oft soll auch die leichte Transportierbarkeit und die ohne besondere Umstände mögliche Aufstellung ausschlaggebend für den Kauf sein.

In Zukunft nur noch Gemeinschaftsantennen

Aus Polen kam kürzlich die Nachricht, daß man dort mehr und mehr dazu übergehe, Gemeinschaftsantennen zu errichten. Natürlich macht auch in Deutschland die Verwendung solcher Gemeinschaftsantennen immer weitere Fortschritte, und so hören wir, daß z. B. in Rostock bei einem Siedlungsneubau eine Gemeinschaftsantennenanlage errichtet wird, wobei etwa 1100 Wohnungen auf einmal erfaßt werden. Bei einer solchen großen Anlage mit unter Putz verlegten Leitungen stellt sich der Preis einer solchen idealen Antennenanlage für jede Empfangsstelle nur auf etwa RM. 20.—, ein Betrag, der niedriger liegt als der, den man üblicherweise für eine gute abgeschirmte Freiantenne auszugeben gezwungen ist.

Drei Schaltbilder

Überblick.

Für Rundfunkempfänger sind heute dreierlei Schaltbilder in Gebrauch.

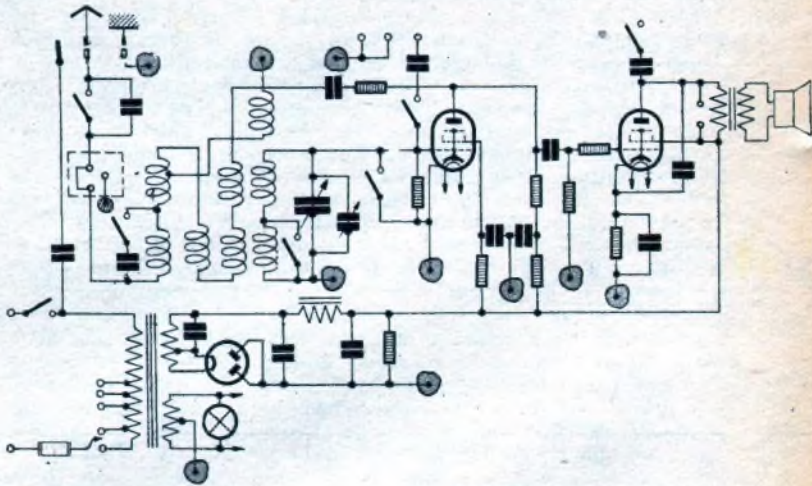
1. **Vollständige Schaltbilder.** Sie stellen die gesamte Schaltung mit sämtlichen Einzelheiten dar.
2. **Grundsätzliche Schaltbilder.** Sie zeigen die sämtlichen Teile und Leitungen, die für den Betrieb des Gerätes auf einem Wellenbereich mit einer einzigen Netzspannung und gegebenenfalls mit einer Schaltstellung der Zusatzeinrichtungen nötig sind.
3. **Kurzschaltbilder.** Sie deuten lediglich die Arbeitsweise des Gerätes an, indem sie die Abstimmkreise und die Röhren des Gerätes sowie mitunter auch seinen Netzteil veranschaulichen.

Die Verdrahtungspläne, die die räumliche Anordnung der Leitungen und der Einzelteile erkennen lassen, sowie die Stromspannungsbilder, die im wesentlichen nur die Angaben über die betriebsmäßigen Gleichstrom- und Gleichspannungswerte enthalten, zählen nicht zu den eigentlichen Schaltbildern, weshalb wir sie hier außer acht lassen können.

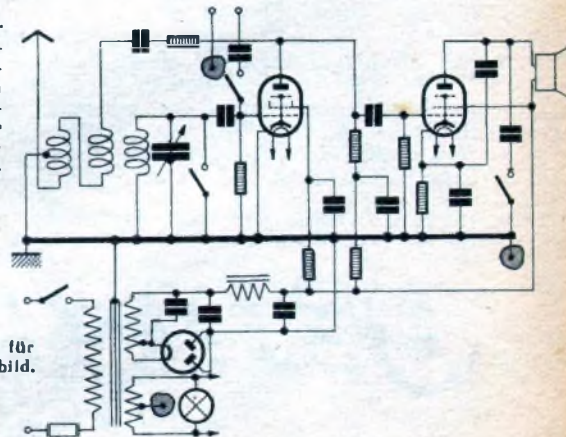
Vollständige Schaltbilder

neuzeitlicher großer Empfänger zeigen eine überwältigende Fülle an Einzelheiten. Die Vollständigkeit der Darstellung erweist sich für viele Reparaturen als unbedingt notwendig. Und der Rundfunktechniker, der das Gerät zu reparieren hat, braucht durchaus nicht immer die Wirkungsweise der Schaltung aus dem Schaltbild heraus zu verstehen.

Gegenüber der Vollständigkeit kann hier also die Durchsichtigkeit der Darstellung in den Hintergrund treten. Wenn es auch stets erwünscht ist, daß das Schaltbild das Zusammenwirken der Einzelteile deutlich zu erkennen gibt, so darf man doch vom vollstän-



Oben: Abb. 1. Beispiel für ein vollständiges Schaltbild. Die Schaltung des Einkreis-Zwellers ist in allen ihren Einzelheiten wiedergegeben. (Die Größen der Einzelteile sind hier der Einfachheit halber weggelassen.)



Rechts: Abb. 2. Beispiel für ein grundsätzliches Schaltbild.

Baupläne für jeden Wunsch liefert der Verlag

-Arten sind notwendig!

Wir brachten in Heft 8 einen Aufsatz „Wie die Schaltbilder aussehen sollten“, als Beitrag mit entsprechenden Vorschlägen zu der zu erwartenden neuerlichen Normierung der Schaltzeichen. Hier ein ähnlicher Aufsatz wiederum mit Vorschlägen, die besondere Beachtung verdienen.

digen Schaltbild dies in erster Linie nicht fordern. Viel wichtiger ist für die Werkstätte meist eine enge Beziehung zwischen ihm und dem ebenso ausführlichen Verdrahtungsplan. Ein Beispiel für das vollständige Schaltbild eines einfachen Gerätes zeigt Abb. 1.

Die Aufgabe der Grundschaltbilder

Ist es, die Arbeitsweise der Schaltung und die Bedeutung aller wesentlichen Einzelteile klar erkennen zu lassen. Hier hat die Vollständigkeit nur insoweit einen Sinn, als sie dem genauen Verständnis für die Schaltung entgegenkommt. Das Grundschaltbild enthält für sämtliche Abstimmkreise meist nur einfache Spulen, Trimmer, Wellenschalter und Umschaltvorrichtungen für die Anpassung an die verschiedenen Netzspannungen, die selbsttätige Anfschaltung für die Lichtnetz-Antenne und der Ausgangsübertrager fehlen fast immer. Auch Schalter zum Außerbetriebsetzen wichtiger Zusatzvorrichtungen bleiben in der Regel weg. In den Grundschaltbildern sind Netz- und Empfangsteil vielfach deutlich voneinander abgefordert. Eine ähnliche Trennung findet man häufig auch zwischen dem eigentlichen Empfangsteil und den für irgendwelche selbsttätige Regelungen benutzten Schaltungszusätzen.

Die Trennung zwischen Netzteil und Empfangsteil oder eigentlichen Empfangsteil und Regelteil wird vielfach durch einen dicken waagerechten Strich betont, der die Minusleitung oder das Gestell des Gerätes veranschaulicht (Abb. 2). Die Grundschaltbilder sollen das Lesen der vollständigen Schaltbilder erleichtern. Um diesem Zweck dienen zu können, müssen sie

geschieht. Auf dem Gebiete der elektrischen Anlagen werden Kurzschaltbilder übrigens seit vielen, vielen Jahren in großem Maße mit Vorteil benutzt. Abb. 3 zeigt ein Beispiel für ein Kurzschaltbild eines Rundfunkgerätes.

Die Schaltzeichen.

Auf die Schaltzeichen, die für vollständige Schaltbilder und Grundschaltbilder in gleicher Weise Verwendung finden, brauchen wir hier nicht einzugehen (siehe auch Heft 8, FUNKSCHAU 1938). In den Kurzschaltbildern aber werden andere Zeichen benötigt. Hierin sollen die Einzelheiten weit hinter den Gesamteindruck zurücktreten. Das setzt Zeichen voraus, die ganze Schaltungsteile — z. B. ganze Schwingkreise oder gefamte Widerstandskopplungen — veranschaulichen. So wichtig gerade für die Kurzschaltbilder die größte Einheitlichkeit der Zeichen wäre, so herrscht hier doch noch mehr Willkür als bei den anderen Schaltzeichen. Das gilt vor allem für die Röhren. Manche Kurzschaltbilder zeigen die Röhren von außen. Andere Kurzschaltbilder bringen besondere Röhrenzeichen. Auch die Abstimmkreise werden recht verschieden dargestellt. Da findet man alle Zwischenstufen zwischen dem einfachen, mit dem Zirkel gezogenen Kreis und der Ausdrucksweise, die für Grundschaltbilder vorbehalten sein sollte.

Einige Vorschläge zu den Kurzzeichen.

Als Kurzzeichen für die Röhren sind die üblichen Röhrenschaltzeichen ohne Kathode und Heizung zu empfehlen (Abb. 4), wobei man sich bei flüchtigen Zeichnungen auf die Darstellung des

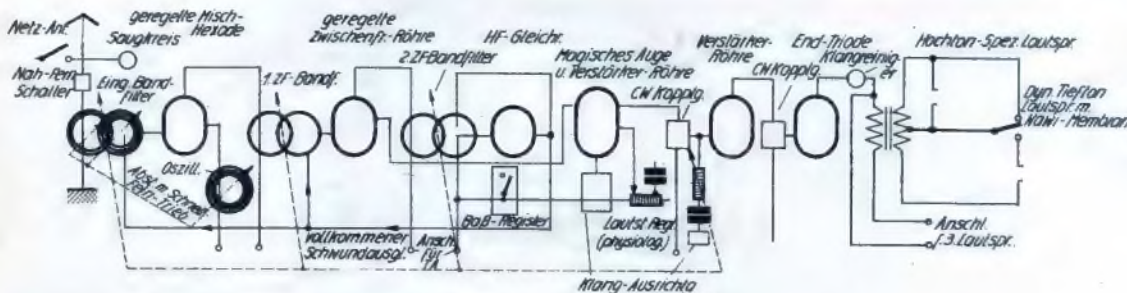
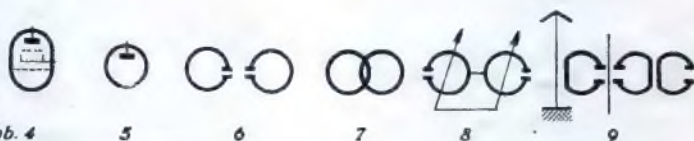


Abb. 3. Ein Kurzschaltbild. Es veranschaulicht die Arbeitsweise des Gerätes und läßt erkennen, wieviel Kreise und wieviel Röhren das Gerät besitzt. Dieses Kurzschaltbild zeigt einen Siebenkreis-Sechsröhren-Superhet.

Rechts: Abb. 4-9. Kurzzeichen für eine Röhre. Vereinfachtes und daher allgemein gültiges Röhren-Kurzzeichen. Schwingkreis-Kurzzeichen. Zeichen für einen Transformator in der Starkstromtechnik. Bandfilter, beide Kreise gemeinsam abstimmbare. Beispiele für die besondere Kennzeichnung einer magnetischen Kopplung.



Röhrenkolbens und der Anode beschränken könnte (Abb. 5). Als Kurzzeichen für die Schwingkreise sind einfache mit dem Zirkel gezogene Kreise denkbar, wobei die Abstimbarkeit durch einen schrägen Pfeil gekennzeichnet würde. Spule und Kondensator besonders darzustellen dürfte unnötig sein. Jedoch ist es gut, den Kreis, der den Schwingkreis darstellen soll, mit einer kleinen durch zwei kurze Querstriche betonten Unterbrechung zu versehen (Abb. 6), durch diese nämlich wird der Kreis auch als wirklich ausgeführter Drahtkreis zu einem Schwingkreis. Ein Bandfilter durch zwei sich berührende Kreise darzustellen, läge an sich nahe. Die Berührung aber macht beim Zeichnen einige Schwierigkeiten. Aus diesem Grunde hat man die Kreise sich auch schon überschneiden lassen (Abb. 7). Diese Darstellung wird aber in der Starkstromtechnik für gekoppelte Wandlerwicklungen benutzt. Am günstigsten dürfte es sein, die Kopplung allgemein durch einen Verbindungsstrich (Abb. 8) auszudrücken. Will man eine magnetische Kopplung als solche kennzeichnen, so kann an Stelle eines Verbindungsstriches die in Abb. 9 angedeutete Möglichkeit ausgenutzt werden. F. Bergtold.

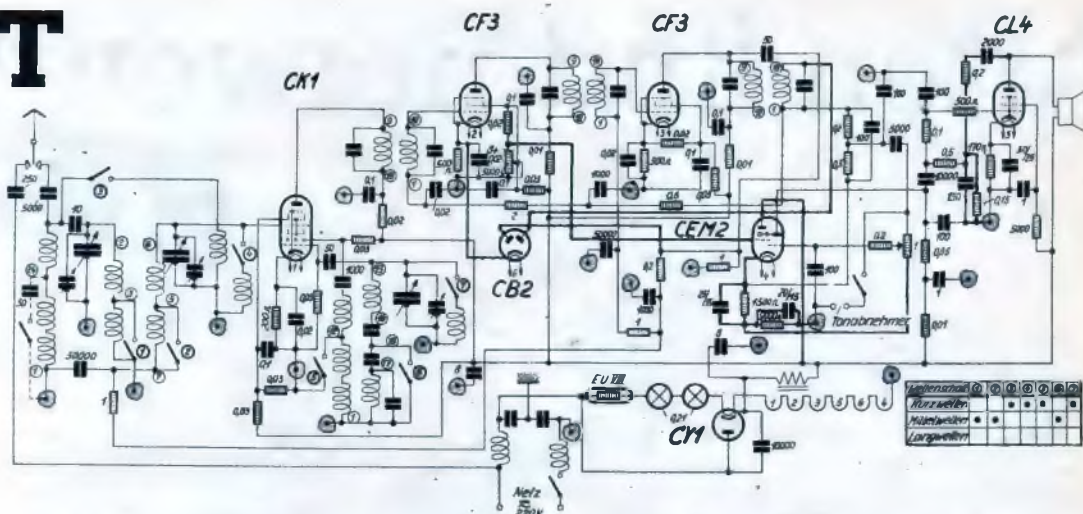
In der gleichen Anordnung und in derselben Weise gezeichnet werden wie die vollständigen Schaltbilder. Wählt man für das Grundschaltbild eine ganz andere Darstellungsart (z. B. gemeinsame Anodenleitung im oberen Teil des Bildes) wie für die vollständige Schaltung, so wird dieser Zweck des Grundschaltbildes, das Verständnis für das Hauptschaltbild vorzubereiten, nicht genügend erreicht.

Die Kurzschaltbilder

erfetzen allgemeine Beschreibungen der Schaltungen. Sie sollen die einzelnen Stufen der Schaltungen erkennen lassen und damit die Arbeitsweise andeuten. Die Kurzschaltbilder reichen zum völligen Verständnis des Gerätes nicht aus. Sie zeigen aber, wieviel Abstimmkreise das Gerät enthält, mit welchen Röhren es bestückt ist, wieviel Stufen in ihm vorhanden sind, welche Regeleinrichtungen es hat, und manchmal sogar, mit welchem Netzteil es arbeitet. Der Überblick, den das Kurzschaltbild gewährt, ist viel besser als der, den eine Beschreibung gibt. Meines Erachtens wäre deshalb auf Kurzschaltbilder ein weit höherer Wert zu legen, als das heute

REGENT

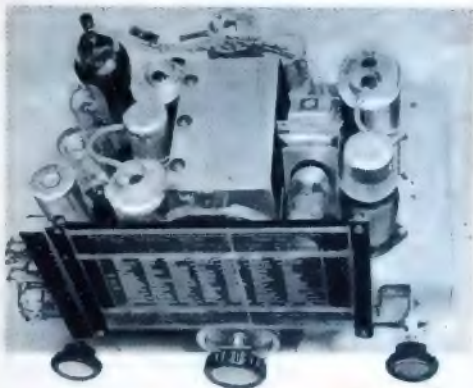
in neuer Ausführung
mit magischem Auge
und Gegenkopplung



Es lag nahe, einen Großempfänger nach Art des „Regent“ des in Heft 16 FUNKSCHAU 1937 veröffentlichten 9-Kreis-5-Röhren-Superhet (FUNKSCHAU-Bauplan 150) mit dem magischen Auge auszurüsten und weiterhin diejenigen Verbesserungen anzubringen, die diesen Empfänger dem neuesten Stand der Entwicklung anpassen.

Die neue Schaltung.

Die Schaltbildergänzung zeigt, inwieweit eine Änderung eingetreten ist. Die Verbundröhre konnte entfallen, dafür wurde die Doppel-Zweipolröhre CB2 hereingenommen und die Anzeigeröhre



Das magische Auge wird von einem auf dem Chassis befestigten Winkel gehalten. Ein entsprechender Ausschnitt aus der Skalenbeschriftung läßt durch die Skalenfelbe hindurch das Abtimmauge beobachten.

CEM2 in zweifacher Hinsicht ausgenutzt. Einmal dient sie zur Sichtbarmachung des Abtimmvorganges, zum anderen als NF-Verstärker. Der Steuerungsvorgang des magischen Auges kommt folgendermaßen zustande: Der Spannungsteiler in der Kathodenleitung der CEM2 spannt das Anzeigegitter genügend weit vor und läßt es erst dann weniger negativ bzw. positiv werden, wenn durch eine Herabregelung der ersten CF3 (Schwundausgleich!) an deren Schirmgitter-Spannungsteiler zunehmend positive Spannungswerte entstehen. Die auf diese Weise gewonnene Anzeige ist sehr empfindlich, zumal die erste CF3 unverzüglich geregelt wird und daher auch für schwache Sender schon Anzeigespaltungen liefert. Um die Grundhelligkeit des magischen Auges festlegen zu können, ist der eine Teilwiderstand des Schirmgitter-Spannungsteiles an der ersten CF3 als Drehregler ausgebildet. (Man stellt diesen Regler praktisch so ein, daß das Leuchten des Auges, solange kein Sender einfällt, auf zwei schmale Sektoren beränkt ist.) Der Einbau des magischen Auges bedingt die Verwendung einer getrennten Zweipolröhre. Es ergibt sich damit auch eine Verbesserung der Klangqualität, weil der durch die Gleichrichtung entstehende niederfrequente Richtstrom nicht über den Kathodenwiderstand der NF-Vorstufe geführt zu werden braucht. Die NF-Steuerung kann daher keine Verzerrungen erleiden, wie dies bei der Verbundröhre notgedrungen der Fall war. Die Kathode der

Zweipolröhre wird mit der Kathode der ersten CF3 zusammengelegt, wodurch sich gleichzeitig der Vorteil einer verstärkten Abtimmanzeige ergibt.

Für die Verbesserung der Klangqualität wurde noch ein Schritt getan: Endstufe mit Gegenkopplung. Die Schaltung unterscheidet sich von der des „Rekordbrecher“ (5-Kreis-4-Röhren-Superhet in Heft 44 FUNKSCHAU 1937, FUNKSCHAU-Bauplan 151) dadurch, daß die Gegenkopplung auf den Gitterkreis der Endstufe selbst erfolgt. Diese Maßnahme führt zu gutem praktischem Erfolg, weil die CL4 als steile Fünfpolendöhre an der Gesamtverstärkung nicht unerheblich beteiligt ist. Die Aufteilung der Gegenkopplungsspannung übernimmt der Spannungsteiler 0,2/0,15 M Ω , wobei der Kopplungsblock von 2000 pF verhindert, daß die Gegenkopplung auch für tiefe Töne zustandekommt. Die geschwächten Höhen, auf deren gute Wiedergabe wir bei Sprache großen Wert legen, holen wir wieder hervor, indem wir die Gegenkopplungsspannung für hohe Frequenzen durch einen Block von 150 cm parallel zum Teilwiderstand von 0,15 M Ω verringern.

Die Änderungen im Aufbau.

Die Unterbringung des magischen Auges im Empfänger selbst erfolgt, wie das die Abbildung zeigt, vorteilhaft zwischen Drehkondensator-Aggregat und Mifdröhre, wobei es zweckmäßig ist, die Mifdröhre um ca. 5 mm nach dem rechten Teil des Chassis hin zu verschieben. Die Doppelzweipolröhre erhält ihren Platz dagegen an der Stelle, wo bislang die Verbundröhre saß. Selbst in Fällen, wo der „Regent“ nachträglich umgebaut werden soll, kann die CB2 an der fraglichen Stelle untergebracht werden; man braucht lediglich den Chassisausschnitt durch ein Blech abzudecken und für den etwas kleineren fünfpoligen Sockel ein neues Loch auszuföhneiden. Der Sockel des magischen Auges wird auf einen Winkel gesetzt, so daß die Schirmfläche des Auges bequem durch einen in die Skalentafel geschnittenen kreisförmigen Ausschnitt beobachtet werden kann. Die Widerstände für die Kopplung der Endstufe an das magische Auge werden zum Teil an dessen Sockel und zum Teil freitragend zwischen Gitteranschluß der CL4 und Anodenanschluß der CEM2 angeordnet (siehe Abbildung).

Die Kosten.

Der Preis sämtlicher Bauteile des „Regent“ in der alten Ausführung beträgt, die inzwischen erfolgte Preislenkung verschiedener Teile berücksichtigt, ca. RM. 215.—, wovon auf den Röhrensatz RM. 71.25 entfallen. Für den Einbau des magischen Auges und der Gegenkopplung kommen an Kosten ca. RM. 24.— hinzu. Für Teile, die nicht mehr benötigt werden, können dagegen rund RM. 17.— in Abzug kommen. Es ergibt sich somit für den „Regent“ der neuen Ausführung ein Mehrpreis von insgesamt RM. 7.—, der in Anbetracht der gewonnenen Vorteile eritaunlich günstig liegt.

F. Debold.

Ergänzung zur Stückliste des „Regent“ in Heft 16, FUNKSCHAU 1937

Fabrikat und Type der im Mustergerät verwendeten Einzelteile teilt die Schriftleitung auf Anfrage gegen Rückporto mit. Bezahlen Sie diese Einzelteile durch Ihren Radiohändler! Sie erhalten sie hier zu Originalpreisen.

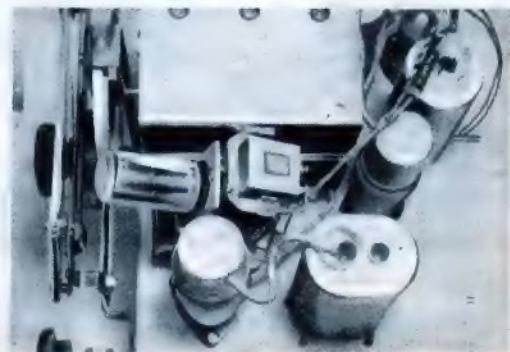
Es entfallen:

- 2 Widerstände: 3000 Ω , 2 M Ω
- 2 Blocks: 5000 cm, 0,1 μ F
- 1 Glimmröhre mit Fassung
- 1 Potentiometer 10 000 Ω
- 1 CBC 1

Es kommen hinzu:

- 1 Potentiometer 5000 Ω
- 2 Widerstände: 1500, 9000 Ω
- 2 Widerstände: 0,15, 0,2 M Ω
- 2 Blockkondensatoren: 150, 2000 cm
- 2 Elektrolytblocks: 20 μ F/15 V, 8 μ F/6 V
- 1 fünfpoliger Topfsockel
- 1 CEM 2, 1 CB 2

Auf dem Winkelträger des magischen Auges sind gleichzeitig einige Kleinteile untergebracht. (Sämtliche Aufn. v. Verfasser)



Der Bastler spart Röhren

Hat sich der Bastler einmal zum Bau eines größeren Empfängers entschlossen, so erscheint es ihm bald selbstverständlich, wenn er diesen Apparat auch bei Ortsempfang stets unverändert verwendet. Eines Tages ist jedoch der Zeitpunkt erreicht, wo eine Röhre nach der anderen nachzulassen beginnt, und die dadurch entstehenden Ersatzkosten sich in vielen Fällen eine zeitlang sehr unangenehm auswirken. Bedenken wir jedoch, daß es zum Nahempfang und zur Schallplatten-Verstärkung im allgemeinen unnötig ist, mehr als zwei Röhren zu betreiben und daß es dem Bastler im Gegensatz zu dem Benutzer eines Industriegeräts nicht schwer fallen wird, eine entsprechende Umstellung vorzunehmen, so ergeben sich Ersparnismöglichkeiten, die für alle weniger reichlich bemittelten Bastler von Interesse sein werden.

Die Schaltmöglichkeiten.

Die Abschaltung nicht benötigter Röhren erfolgt zweckmäßig stets durch Abschaltung ihrer Heizung. Bei Allstrom-Empfängern nehmen wir einen Kurzschluß des betreffenden Heizfadens vor, was

Mischröhre ZF-Röhre Gleichr. Endröhre

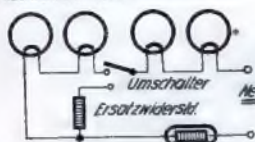


Abb. 1. Reicht der Regelbereich der eingebauten EW-Lampe nicht aus, so muß an Stelle der abgeschalteten Röhren ein entsprechender Ersatzwiderstand eingeschaltet werden.

jedoch nur zulässig ist, wenn der Heizkreis eine Eisenwasserstofflampe von reichlich bemessenem Regelbereich enthält; ist dies nicht der Fall, so müssen wir einen einpoligen Umschalter vorsehen, der bei Kaltstellung der Röhren ein Ersatzwiderstand gleichen Spannungsbedarfs in den Heizkreis legt. Er muß bei einer C-Röhre 65-70 Ω , bei einer B-Röhre 100 Ω haben. Bei der Abschaltung von zwei Röhren muß der Widerstand 130-140 Ω (C-Röhren) bzw. 200 Ω (B-Röhren) besitzen. (Vergl. auch Abb. 1.)

a) Bei Geradeausempfängern.

Hochfrequenztechnisch liegen natürlich die einfachsten Schaltmöglichkeiten beim Geradeaus-Empfänger vor. Ein solches Gerät wird in den allermeisten Fällen ein mit Rückkopplung versehenes Audion enthalten, welches zum Nahempfang ausreicht, wenn wir die HF-Stufe abschalten und die Antenne entweder mit der

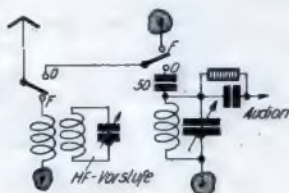


Abb. 2. Eine einwandfreie Schaltanordnung zur Umgehung der HF-Vorstufe.

Anode der Hochfrequenz-Vorstufe verbinden oder über einen Block von etwa 50 pF unmittelbar mit dem Schwingkreis des Audions koppeln. Soll diese Umschaltung der Antenne ohne ein Umstöpfeln des Antennensteckers an der Rückseite des Chassis erfolgen, so müssen wir einen entsprechenden Umschalter einbauen, der die Antenne bei Fernempfang an die Vorstufe, bei Nahempfang an das Audion schaltet. Es besteht jedoch hier die besondere Gefahr, daß durch diese Anordnung eine schädliche

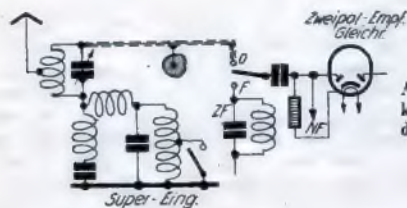


Abb. 3. Ausnutzung des Sperrkreises als Abstimmkreis für den Ortsempfang.

Rückkopplung entsteht, die bei Empfängern mit gutem Gleichlauf zur Selbsterregung führen kann. Eine einwandfreie Lösung ist wohl am einfachsten unter Verwendung von Nockenschalter-Bauteilen und einer längeren Schaltwelle zu erreichen, indem wir

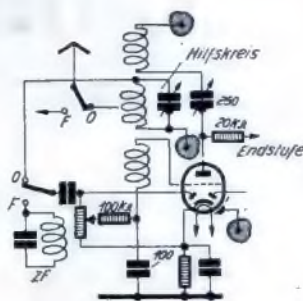


Abb. 4. Ein entdämpfter Hilfskreis ergibt gesteigerte Empfindlichkeit.

einen Umschaltkontakt bei der Vorstufe und einen beim Audion anordnen und dafür sorgen, daß die Verbindungsleitung zwischen den beiden Schaltern bei Fernempfang geerdet wird. (Vergl. Abb. 2, Stellung F: Fernempfang, Stellung O: Ortsempfang.) Eine einwandfreie Umgehung des Antennen-Umstöpfelns ist also nicht übertrieben einfach.

Bei Geradeaus-Empfängern mit Zweipol-Gleichrichtung wird ein Umgehen der Vorstufe weniger in Frage kommen, da dann im allgemeinen die Hochfrequenzspannung an der Zweipol-Gleichrichterstrecke zu klein sein wird. Besitzt dagegen ein solcher Empfänger zwei HF-Stufen, so kann selbstverständlich die erste davon in der beschriebenen Weise umgangen werden.

b) Bei Superhets.

Bei Superhets werden wir im allgemeinen zweckmäßig für den Nahempfang einen eigenen kleinen Schwingkreis anordnen, jedoch kann dieser Kreis, wie Abb. 3 zeigt, zugleich als Sperrkreis zur Vermeidung von Übersteuerungen oder von Interferenz-Pfiffen dienen. In diesem Fall wird die Zweipol-Gleichrichterstrecke durch einen einpoligen Umschalter vom letzten ZF-Kreis abgetrennt und unmittelbar aus dem Sperrkreis gespeist. Diese Anordnung wird

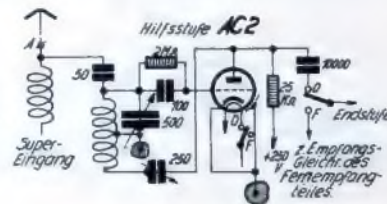


Abb. 5. Die selbständige Hilfsstufe ergibt im Fernempfangsteil die wenigsten Komplikationen.

allerdings im allgemeinen nur befriedigen, wenn der Ortsfender sehr stark einfällt, da sonst die HF-Spannung am Empfangs-Gleichrichter zu gering ist.

Eine Steigerung der HF-Spannung kann durch Rückkopplung erreicht werden. Dies gelingt jedoch nicht so leicht wie beim Geradeaus-Empfänger, da die meisten Superhets vor der Endstufe nicht ein für die Entdämpfung brauchbares Audion besitzen, sondern eine hochfrequenzmäßig vom Empfangs-Gleichrichter sorgfältig getrennte Niederfrequenz-Stufe enthalten. Zur Überwindung dieser Schwierigkeit unter Beibehaltung der Zweipol-Gleichrichtung und der niederfrequenten Lautstärkenregelung sei vorgeschlagen, den Ortsempfangs-Kreis mit zwei Hilfswicklungen auszurüsten, von denen jede etwa $\frac{1}{3}$ der Abstimm-Windungszahl besitzt (Abb. 4). Die erste dieser Hilfswicklungen liegt im Gitterkreis, die zweite unter Zwischenschaltung eines veränderlichen Rückkopplungs-Kondensators parallel zum Anodenkreis der NF-Stufe des Super. Die gitterseitige Spule muß aber natürlich durch den eingezeichneten Block von etwa 100 pF, der meist schon als HF-Sperre in der Superhet-Schaltung enthalten sein wird, auf der dem Gitter abgekehrten Seite geerdet sein. Bei entsprechender Polung, die sich durch einen Versuch ja leicht ermitteln läßt, wird dann der Ortskreis entdämpft, und es gelingt ein brauchbarer Nahempfang auch bei durchschnittlichen Empfangsverhältnissen.

Stellt ein Empfänger (haltungsmäßig oder baulich der Anwendung einer dieser Anordnungen Schwierigkeiten entgegen oder soll am Empfänger selber möglichst wenig umgebaut werden, so sei als letzte Lösung die Anlegung einer kleinen Hilfsstufe für den Nahempfang angeregt. Die Hilfsstufe ist als normales Audion mit Widerstands-Kopplung geschaltet und speist beim Nahempfang unmittelbar die Endstufe (Abb. 5). Es wird also in diesem Fall einfach an Stelle des Fernempfangsteiles ein einfacher Ortsempfangsteil vor die Endröhre gespannt. Diese Lösung hat den beschriebenen Vorteil, keinerlei Komplikationen zu bewirken. Wy.

Die Meßgeräte-Serie

VIII. Kippgerät und Verstärkerstufe für das Oszilloskop

Aus der Beschreibung in Heft 43 FUNKSCHAU 1937 geht hervor, daß bei dem Oszilloskop der Meßgeräte-Serie weitgehend und mit Vorteil die waagerechte Ablenkung mit entsprechend gefieberter Spannung von Netzfrequenz vorgenommen werden kann. Es ergeben sich auf diese Weise bereits mit geringstem Aufwand zahlreiche Arbeitsmöglichkeiten.

Wer es sich leisten kann, wird aber dennoch früher oder später fein Oszilloskop durch ein Kippgerät ergänzen, weil dadurch oftmals eine eindeutiger Beobachtung oder Photographie periodischer Vorgänge ermöglicht wird. Um jedoch ein Kippgerät zu bauen, ist es gut, seine Wirkungsweise genau zu kennen.

Das Prinzip der Kippgeräte.

In Abb. 1a sind zwei Perioden einer Sinusspannung skizziert, die auf dem Oszilloskop als stehendes Bild erscheinen sollen, und zwar soll die zweite Periode C—D so mit der ersten Periode A—B zur Deckung gebracht werden, daß überhaupt nur eine Periode zu sehen ist. Zunächst muß also zur Darstellung der Periode A—B der Leuchtpunkt des Oszilloskops in der senkrechten Richtung von der Sinusspannung selber abgelenkt werden, während er sich gleichzeitig mit gleichbleibender Geschwindigkeit waagrecht von Punkt A nach Punkt B bewegt. An die waagerechten Ablenkplatten des Oszilloskops müssen wir daher eine Spannung anlegen, die nach Skizze 1b gleichmäßig von A—B ansteigt, d. h. es ist ein geradliniger Anstieg notwendig. Soll nun der Anfangspunkt C der zweiten Periode (Abb. 1a) mit dem Anfangspunkt A der ersten Periode zur Deckung kommen, so muß unter Leuchtpunkt nach dem Erreichen des Punktes B so schnell wie nur möglich zum Punkt A zurückeilen, d. h. wir müssen die Spannung der waagerechten Ablenkung (Skizze 1b) schnellstens wieder auf den bei A vorhandenen Wert zurückführen. Das bedeutet, daß die Ablenkspannung (Abb. 1b) von Punkt B möglichst senkrecht bis zum Punkt C abfallen muß, also ohne jeden Zeitverlust. Sodann muß die Spannung wieder zur Zeichnung der zweiten Periode bis D geradlinig ansteigen usw. Wir sehen daraus, daß die waagerechte Ablenkung des Oszilloskops im Idealfall durch eine geradlinig ansteigende und senkrecht abfallende Spannung, eine sog. Sägezahnspannung, erfolgen muß.

Die Erzeugung des geradlinigen Spannungsanstiegs und die des senkrechten Abfalls sind zwei Probleme, die beide unabhängig voneinander verschieden gelöst werden können. Der Spannungs-

anstieg wird im Prinzip dadurch vorgenommen, daß nach Abb. 2 ein Kondensator C über einen Widerstand R aus einer Gleichstromquelle von der Spannung E aufgeladen wird. Die Spannung E₂ am Kondensator steigt dann etwa nach der rechts daneben dargestellten Kurve an. Leider kann aber nur etwa der zwanzigste Teil dieser Kurve als geradlinig betrachtet werden, da natürlich infolge des Anstiegs der Spannung E₂ die Spannung E₁ entsprechend abnimmt und damit mit fortschreitender Ladung der durch R fließende Ladestrom abnimmt, so daß die Aufladung von C immer langsamer fortschreitet. Da für unseren Zweck die Spannung E₂ bis zu etwa 240 V praktisch geradlinig ansteigen sollte, müßte man die Speisefspannung E etwa 20 mal so hoch wählen und käme dadurch zu dem unangenehm hohen Spannungswert von etwa 4800 V. — Bilden wir aber den Ladewiderstand R so aus, daß unabhängig von der daranliegenden Spannung E₁ stets die gleiche Stromstärke fließt, so wird natürlich die Spannung E₂ am Kondensator geradlinig ansteigen.

In der Praxis kann ein Widerstand von solchen Eigenschaften dargestellt werden durch eine Hochfrequenz-Fünfpolröhre mit hohem

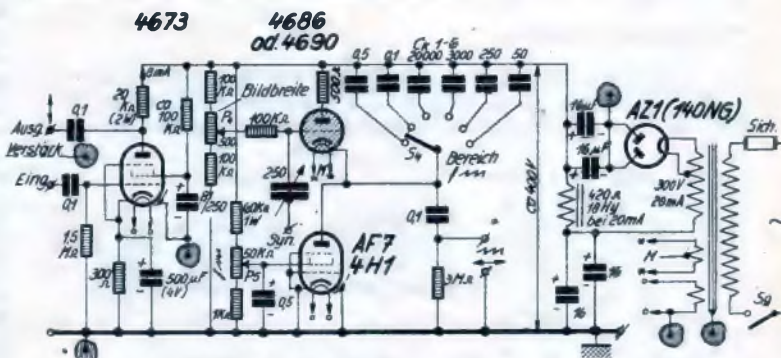


Abb. 4. Die vollständige Schaltung des Kippgerätes und der Verstärkerstufe für das Oszilloskop.

Innenwiderstand. Betrachten wir in Abb. 3 eine der Anodenspannungs-Anodenstrom-Kennlinien einer solchen Röhre, so erkennen wir, daß der Anodenstrom auch bei sehr weiten Änderungen der Anodenspannung praktisch auf der gleichen Höhe bleibt. Wir müssen daher den Anodenstrom einer solchen Fünfpol-Röhre zur Aufladung des Kondensators C benutzen und kommen dann mit handlichen Speisefspannungen aus. — Die Spannung an C wird einen bestimmten Wert um so später erreichen, je größer C und je kleiner der Ladestrom durch die Fünfpolröhre ist. Wir können daher beispielsweise zur Wahl verschiedener Kipp-Frequenzbereiche mit einem Stufenhalter für C verschiedene Kapazitätswerte einschalten und innerhalb dieser Bereiche die Frequenz durch Veränderung der Anodentromes der Laderöhre stetig verändern, was beispielsweise durch Veränderung der Schirmgitterspannung geschehen kann.

Wir finden dies im Hauptschaltbild (Abb. 4) auch verwirklicht: Mit dem Schalter S₁ kann einer der Kondensatoren Ck₁ bis C₆ mit der Anode der Laderöhre AF 7 verbunden werden, deren Schirmgitterspannung durch das Potentiometer P₅ veränderlich ist und somit eine stufenlose Änderung der Kippfrequenz ermöglicht.

Das zweite Problem, der senkrechte Spannungsabfall B-C (Abb. 1b), kann im einfachsten Fall dadurch gelöst werden, daß zu dem Kondensator C eine Glimmlampe parallelgeschaltet wird. Hat die Ladefspannung E₂ die Zündspannung der Glimmlampe erreicht, so wird durch das Zünden der Lampe in kürzester Zeit C zum Teil wieder entladen, und zwar erfolgt die Entladung bis zur Löschspannung der Glimmlampe herunter, also nicht bis auf Null, was jedoch hier belanglos ist. Entscheidend ist vielmehr, daß der Unterschied zwischen Zünd- und Löschspannung der Glimmlampe möglichst groß ist, denn dieser bestimmt die Kipp-Amplitude. Bei einer normalen Glimmlampe ist allerdings dieser Spannungsunterschied viel zu klein. Verwenden wir dagegen an Stelle der einfachen Glimmlampe eine sog. Gastriode, d. h. eine Röhre mit normaler indirekt geheizter Kathode und mit Steuergitter, so läßt sich durch Anlegen einer negativen Gittervorspannung die Zündspannung in sehr weiten Grenzen verschieben. Die Löschspannung dagegen ist auch bei der Gastriode nicht beeinflussbar, da das Steuergitter in dem Augenblick, wo die Röhre gezündet hat, praktisch wirkungslos wird. Der Unterschied zwischen Zünd- und Löschspannung kann auf diese Weise bei geeigneten Röhren ohne weiteres bis etwa 300 V getrieben werden, so daß also jedenfalls eine für unseren Zweck ausreichende Kipp-Amplitude erreichbar ist. Dazu bietet die gittergesteuerte Gasröhre noch den Vorteil, daß sich das Einsetzen der Entladung durch eine entsprechende Gitter-Wechselspannung im Gleichtritt mit der zu untersuchenden periodischen Spannung halten läßt („Synchronisierung“), wodurch die Erzielung wirklich ruhigstehender Schirmbilder gelingt. Im Hauptschaltbild (Abb. 4) finden wir eine solche Gas-Entladungsröhre parallel zu den Kondensatoren Ck₁ bis C₆. Sie erhält aus P₄ eine einstellbare Gittervorspannung zur Einstellung der Kipp-Amplitude bzw. Bildbreite. Der zwischen P₄ und dem Gitter liegende Widerstand von

Die wichtigsten Daten der Spezialröhren

Type	Heizung		Max. Kipp-Amplitude (V)	Max. Spannung zwischen 2. Elektroden (V)	Anodenstrom max. Mittelwert mA max. Spitzenwert mA		f 11 max. kHz	Löschspannung ca. V
	V	Amp.						
4686	4	1,2	300	350	3	300	50	17
4690	4	1,3	500	600	10	750	150	50

Type	Heizung		Anode max. V	Schirmgitter max. V	Gittervorsp. max. V	Stellheit norm. max.	R ₁ MΩ	Kapazitäten (pF)				
	V	Amp.						Ein-gang	Aus-gang			
4673	4	1,35	250	8	200	1,5	-2,5	5	7	> 1,5	9,6	7,3

Liste der wichtigsten Einzelteile

Fabrikat und Type der im Muftergerät verwendeten Einzelteile teilt die Schriftleitung auf Anfrage gegen Rückporto mit. Beziehen Sie diese Einzelteile durch Ihren Radlohändler! Sie erhalten sie hier zu Originalpreisen.

- 1 Netztransformator 300 V/20 mA mit 3 Heizwickl. je 4 V
- 1 Netzdroffel 420 Ω, 18 Hly
- 9 Rollblocks: 50, 250, 3000, 20 000 pF, 4 je 0,1, 0,5 μF
- 1 Hartpapierdrehko 250 pF
- 4 Elektrolyt-Kond. 16 μF, 400 V Betriebsspannung
- 1 Elektrolytkond. 8 μF, 250 V Betr.-Sp.
- 1 Elektrolyt-Kond. 0,5 μF, 150 V Betriebsspannung
- 1 Elektrolytkond. 500 μF, 4 V Betr.-Sp.
- 9 Einbauwiderstände 0,5 Watt: 300 Ω, 500 Ω, 1 kΩ, 4 je 100 kΩ, 1,5, 3 MΩ
- 1 Einbauwiderstand 1 Watt: 60 kΩ
- 1 Einbauwiderstand 2 Watt: 20 kΩ
- 1 Potentiometer 500 kΩ linear
- 1 Potentiometer 50 kΩ linear
- 4 achtpolige Faltungen
- verschiedene isolierte Buchsen
- 1 Netzschalter (1polig)
- 1 Stufenhalter 1x6
- 1 Sicherungselement mit Feinsicherung 300 mA
- Verdrahtungs- und Montagematerial

Röhren:

- Spezial-Verstärker-Röhre: Gastriode AF 7 bzw. 4H1; AZ 1 bzw. 140 NG
- Philips 4673; Philips 4686 bzw. 4690
- Telefunken, Valvo, Loewe

100 kΩ ist zur Begrenzung des Ionen-Gitterstromes und zum Anlegen der Synchronisiererspannung über den veränderlichen Drehkondensator von 250 pF unerlässlich. Ebenso unerlässlich ist der 500-Ω-Begrenzungs-Widerstand im Anodenkreis der Gasröhre, der das Auftreten von schädlich hohen Entladestromstärken verhindert.

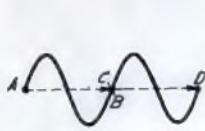


Abb. 1a

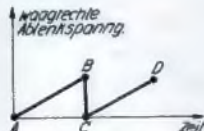
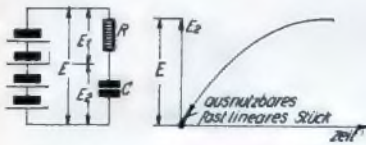


Abb. 1b

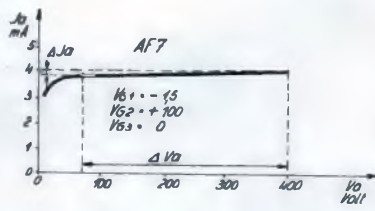
Eine sinusförmige Spannung und eine sog. Sägezahn-Spannung. Letztere ist notwendig für die Sichtbarmachung z. B. einer Sinusspannung im Oszilloskop.

Die Verstärkerstufe.

Das unmittelbare Anlegen einer zu untersuchenden Spannung an die senkrechten Ablenkplatten des Oszilloskops ergibt in vielen Fällen zu kleine Bilder. Es muß dann zwischen der zu untersuchenden Spannungsquelle und den Platten eine Verstärkung vorgenommen werden, was beispielsweise durch den bereits beschriebenen NF-Meßverstärker geschehen kann. Es empfiehlt sich jedoch, für das Oszilloskop eine selbständige einfache Verstärkerstufe anzulegen. Begnügen wir uns mit einer etwa 20fachen Verstärkung, so genügt eine einfache Dreipolröhre nach Art der AC 2 in Widerstandskopplung. Verwenden wir dagegen eine Fünfpol-Schirmröhre, so haben wir bekanntlich durch die Bemessung des



Links: Abb. 2. Eine Kipperschaltung und wie sie sich verhält. Die Spannung E_2 am Kondensator steigt nur eine sehr kurze Zeit fast geradlinig an.



Rechts: Abb. 3. Diese Anodenspannungs-Anodenstrom-Kennlinie der AF 7 zeigt, daß die Anodenspannung in weiten Grenzen geändert werden kann, ohne daß dadurch der Anodenstrom eine wesentliche Änderung erfährt.

Anodenwiderstandes die Wahl zwischen hoher Verstärkung (bis etwa 150fach) oder einem möglichst breiten Frequenzband, wie es beispielsweise durch die Verwendung eines Anodenwiderstandes von nur 20 kΩ erreicht wird. Bei diesem Außenwiderstand ist jedoch die Verstärkung einer AF 7 nur etwa 40fach. Da das in vielen Fällen nicht genügt, wurden für Meßzwecke Sonderröhren geschaffen, deren Steilheit im Arbeitspunkt den bemerkenswerten hohen Wert von 5 mA/V besitzt. Mit einer solchen Röhre ist bei 20 kΩ demnach eine Verstärkung von etwa 100 zu erreichen. Selbstverständlich muß man beim Arbeiten mit Verstärkeröhren stets darauf bedacht sein, daß diese nicht übersteuert werden, da sonst die Kurven verzerrt erscheinen und ein falsches Bild der zu untersuchenden Vorgänge liefern. Spannungen über 1 Volt eff. sollten daher keinesfalls unmittelbar an das Gitter einer Verstärkeröhre angelegt werden. Daher empfiehlt sich für Spannungen, die für die unmittelbare Ablenkung der Braunföhre zu klein und für die unmittelbare Zuführung an das Verstärkergitter zu groß sind, die Verwendung eines veränderlichen Spannungsteilers, und zwar kommt entweder ein Stufenpotentialteiler in Frage, wie bei unserem NF-Meßverstärker, oder ein Potentiometer. Bei Potentiometern über 100 kΩ besteht allerdings immer die Gefahr, daß das Teilverhältnis bei den höchsten Frequenzen des Tonbereiches schon nicht mehr das gleiche ist wie bei tiefen Frequenzen.

Die verwendeten Spezialröhren.

Bei den Versuchsschaltungen des Verfassers wurden einige Philips-Röhren verwendet, die für derartige Zwecke besonders durchgebildet und geeignet sind. Als Gastrioden stehen die Typen 4686 zum Preis von RM. 21.— und 4690 zum Preis von RM. 30.— zur Verfügung. Bei der Anwendung dieser Röhren ist zunächst schon die unterschiedliche Sockelschaltung zu beachten. Die Röhre 4690 ist, wie die beigegebene Datentafel zeigt, hinsichtlich des Frequenzumfangs und der abgebbaren Spannung die leistungsfähigere. Dennoch wird bei allen Untersuchungen im NF-Gebiet mit der billigeren Röhre 4686 auszukommen sein, da auch bei dieser Röhre die beigegebene Kippspannung für die Braunföhren in der Praxis ausreicht. Natürlich wird es das erstemal verblüffen, wenn beispielsweise mit der Röhre 4690 und einer Hochvakuum-Kathodenstrahlröhre eine Hochfrequenzschwingung von 300 Metern Wellenlänge als stehender Wellenzug auf den Leuchtschirm gebracht wird, jedoch sind derartige Versuche für den Durchschnittpraktiker im allgemeinen nicht notwendig.

Bei der steilen Fünfpolröhre 4673 zum Preis von RM. 18.— sei nur noch erwähnt, daß dieselbe keine sog. Regelkennlinie besitzt.

Die Schaltung.

Das Hauptschaltbild (Abb. 4) zeigt links die Verstärkerstufe, die eigentlich in keinem Zusammenhang mit dem Kippgerät steht, außer daß sie aus dem gleichen Netzteil gespeist wird. Die Kopplungs- und Überbrückungs-Kondensatoren der Verstärkerstufe wurden mit Rücksicht auf die tiefsten Frequenzen reichlich bemessen. Gegebenenfalls können aus den Daten der AF 7 die für diese Röhre in Frage kommenden Widerstandswerte leicht ermittelt werden, während die Bemessung für die AF 7 unter Verwendung höherer Anodenwiderstände bereits früher in der Rubrik „Die Schaltung“ dieser Zeitschrift gegeben wurde. Die Einzelheiten des Kippteils dürften aus den vorangegangenen Besprechungen in der Hauptsache klar sein. Die Röhren 4686 und 4690 lassen sich bei dieser Schaltung ohne Änderung von Widerstandswerten gegeneinander austauschen. Der ausgangseitige Kopplungsblock 0,1 µF mit dem Ableitwiderstand 3 MΩ bewirkt automatisch eine Zentrierung des Bildes auf der Braunföhre. Unsere Kippspannungsquelle ist jedoch nicht „symmetrisch“, wie es bei Hochvakuum-Kathodenstrahlröhren zur Erzielung völlig unverzerrter Bilder erwünscht wäre. Solange die Bilder nicht oszillographisch ganz genau ausgemessen werden sollen, was bei der kleinen Röhre DG 7/1 ohnehin weniger in Frage kommt, rechtfertigt jedoch die geringe Verzerrung für den Praktiker keinesfalls den Mehraufwand, der zur Gewinnung einer symmetrischen Kippspannung notwendig wäre. Soll im Netzteil an Stelle des Transformators mit drei Heizwicklungen ein solcher mit nur zwei Heizwicklungen verwendet werden, so müßten wir entweder die AZ 1 durch eine über Widerstände aus dem Netz geheizte VY 1 ersetzen oder etwa als Verstärker- und Laderöhre je eine VF 7 verwenden. Auf jeden Fall muß aber die Gastriode aus einer eigenen Wicklung geheizt werden.

Konstruktives.

Obwohl es mit gutem Erfolg gelungen ist, eine ähnliche Schaltung in das Oszilloskop der Meßgeräte-Serie nachträglich noch organisch einzufügen, kommt diese Bauweise im allgemeinen wegen ihrer Schwierigkeiten wenig in Frage. Es sei daher beispielsweise vorgeschlagen, die vorliegende Schaltung in einem selbständigen kleinen Einheitskasten unterzubringen. Bei der Verstärkerstufe ist auf eine gute Abschirmung zwischen Gitter und Anodenkreis zu achten und der Anodenkreis so auszuführen, daß die Kapazität des Verstärkerausgangs gegen Erde nicht unnützlich vergrößert wird. Das gleiche ist bei der Kathode und allen mit der Kathode zusammenhängenden Schaltungsteilen im Kippteil zu beachten, also muß auch die Heizleitung der Gastriode und die Heizwicklung des Transformators kapazitätsarm gegen Erde sein. Besitzt ein Transformator mehrere übereinanderliegende Heizwicklungen, so wird man demnach für die Gastriode die äußerste benutzen.

Im Betrieb.

Bei der Bedienung des Kippteils ist zu beachten, daß der Bildbreitenregler P_4 zwangsläufig zugleich die Kippfrequenz beeinflusst, obwohl dies eigentlich unerwünscht ist. Im allgemeinen wird man die Kippfrequenz so einregeln, daß das Bild schon ohne Synchronisierung möglichst gut sieht. Sodann ist die Synchronisierklemme mit der zu untersuchenden Spannungsquelle zu verbinden und der Drehkondensator so weit hereinzudrehen, daß das Bild sieht, jedoch ist ein zu starker Synchronisierzug nicht ratsam. Um eine Kurvenform von Anfang bis Ende genau prüfen zu können, wird man zweckmäßig das Oszilloskop nicht eine Periode zeichnen lassen, sondern zwei bis drei.
H.-J. Wilhelmy.

Bastelbuch

Praktische Anleitungen für Bastler und Rundfunktechniker von F. Bergtold und E. Schwandt. Dritte, wesentlich erweiterte und völlig umgearbeitete Auflage des Buches »Basteln«, aber nur 208 Seiten, 179 Abbildungen

Das Buch der beiden wohl bekanntesten Fachleute, geschrieben für Bastler und werdende Rundfunktechniker.

Preis kartoniert RM. **4.70**
Preis gebunden RM. **6.-**

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

GÖRLER



Einzelteile für die Empfangsverbesserung

Sperrkreise, Netzfilter, Selektionskreise, Antennenvorsatzspulen, Antennenwähler, Spulenbaukästen, Klangregler. Listen 391/392 durch

J.K. GÖRLER

Berlin-Charlottenburg 1
Auf der Leipziger Frühjahrs-Messe:
Halle 10, Stand 221

Bastel-Briefkasten

Höhere Qualität auch im Briefkastenverkehr setzt Ihre Unterstützung voraus.
 1. Briefe zur Beantwortung durch uns nicht an bestimmte Personen, sondern einfach an die Schriftleitung adressieren!
 2. Rückporto und 50 Pfg. Unkostenbeitrag beilegen!
 3. Anfragen nummerieren und kurz und klar fassen!
 4. Gegebenenfalls Prinzipskizzen beilegen!
 Alle Anfragen werden brieflich beantwortet, ein Teil davon hier abgedruckt. Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungsskizzen oder Berechnungen unmöglich.

Was ist „gleitende Schirmgitterspannung“? (1411)

Ich möchte anfragen, was unter „gleitender Schirmgitterspannung“ zu verstehen ist, und welchen Zweck diese hat? Ich fand den fraglichen Ausdruck in der Beschreibung der neuen Kraftwagen-Empfänger und Autoröhren in Heft 7.

Antw.: Der Ausdruck „gleitende Schirmgitterspannung“ besagt, daß die Schirmgitterspannung, die bisher üblicherweise stets auf einem festen Wert gehalten wurde, hier ihren Wert ändert. Gleitende Schirmgitterspannungen kommen bei Fünfpol-Regelröhren in Betracht. Das Gleiten der Schirmgitterspannung wird dadurch erreicht, daß man diese Spannung nicht von einem Spannungssteller abnimmt, sondern über einen Vorwiderstand zuführt. Wird die Röhre durch Erhöhung der negativen Gittervorspannung heruntergeregelt, so sinkt der Schirmgitterstrom ab. Dadurch geht der Spannungsabfall im Vorwiderstand zurück und die Schirmgitterspannung steigt um diesen Wert an. Die Erhöhung der Schirmgitterspannung vergrößert den aussteuerbaren Gitterspannungsbereich, wodurch es möglich wird, daß sehr große Gitterwechselspannungen einwandfrei verarbeitet werden. Die Auswirkung der veränderlichen Schirmgitterspannung auf die Kennlinien der Fünfpol-Schirmröhre erfahren Sie übrigens aus der Folge 31 der Aufsatzreihe: „Vom Schaltzeichen zur Schaltung“ in Heft Nr. 49, FUNKSCHAU 1937.

Gegentaktchaltung mit Fünfpolröhren u. Gegenkopplung - was ist dazu zu sagen? (1412)

Hat die Gegenkopplung auch bei Gegentaktendstufen mit Fünfpolröhren ihre Berechtigung?

Antw.: Ja, man kann sogar sagen, in diesem Fall in besonderem Maße, denn die Gegentaktchaltung mit Fünfpolröhren bringt zwar die doppelte Ausgangsleistung, arbeitet jedoch nicht so verzerrungsarm wie die Gegentaktchaltung mit Dreipol-Endröhren. Durch stärkere Aussteuerung der Gegentakt-Endstufe läßt sich der Grad der Verzerrung allerdings senken, doch erscheint dann natürlich der Aufwand für den Aufbau einer Gegentakt-Endstufe als nicht gerechtfertigt, wenn man lediglich die Endstufe der größeren Ausgangsleistung halber gebaut hat. Die Parallelschaltung zweier Fünfpolröhren ist hier zweifellos günstiger, zumal man z. B. durch halbe Aussteuerung schon in den Genuß einer erheblich besseren Wiedergabe kommt, als bei halber Aussteuerung der einfachen Endstufe. Dagegen verleiht die Anwendung der Gegenkopplung einer Gegentakt-Endstufe mit Fünfpolröhren neue Bedeutung, weil sie ohne sich allein auf das Gegentaktprinzip zu stützen, die sonst in der Endstufe entstehenden Verzerrungen ermäßigen hilft.

Verstimmungsfreie Lautstärke-regelung am Empfänger-Eingang - wie wird sie erreicht? (1413)

Ich habe mir den „Einfachen Dreier“ nach Heft 31, FUNKSCHAU 1935 gebaut und bin mit seiner Leistungsfähigkeit sehr zufrieden. Wie kann ich es jedoch erreichen, daß der Differential-Lautstärkeregler nicht ständig die Abstimmung mit verdrängt?

Antw.: Um den Einfluß der Lautstärkeregelung am Differentialdrehkondensator auf die Abstimmung aufzuheben, müssen Sie den mit dem einen Statorpaket verbundenen Kondensator nach Masse so groß wählen, daß er der Kapazität Antenne-Erde gleichkommt. Da diese Kapazität kaum bekannt sein dürfte, nehmen Sie für diesen Kondensator am einfachsten einen alten Drehkondensator von z. B. 500 pF, der die Einstellung der notwendigen Kapazität von Fall zu Fall bequem ermöglicht. In der Baubeschreibung des „einfachen Dreiers“ für Gleichstrom in Heft 16, FUNKSCHAU 1935, ist übrigens noch Näheres auch über diese Frage gesagt. (Sie können dieses Heft jederzeit vom Verlag nachbezahlen)

Eine eigenartige Fehlerursache - schwer zu finden, aber schnell behoben (1415)

Ein Leser schreibt: Ich teilte Ihnen letzterzeit mit, daß mein VS (Vorkämpfer-Superbet nach FUNKSCHAU-Bauplan 140 W) eines Tages plötzlich aussetzte, ohne daß ich die Ursache dafür gleich feststellen konnte. Als Sie mir dann schrieben, daß ich darangehen solle, alle Leitungen zu untersuchen, die Lötstellen nachzusehen und unter Umständen auch die einzelnen Teile zu prüfen, fand ich mit einem Male den Fehler: eine Unterbrechung der Verbindung zwischen dem Statorpaket des Drehkondensators und dem dazugehörigen Statoranschluß. Der an derselben Stelle sitzende Trimmer ließ die Unterbrechung nicht ohne weiteres erkennen. Der Empfänger gab jedoch keinen Ton mehr von sich. Erst als ich mit der Hand an die Kontaktstelle rührte, entstand ein kräftiges Knacken. Ich lötete diese Stelle des Drehkondensators nach und sofort arbeitete mein VS wieder so wie früher.

Zum „Mischen“ von NF-Spannungen braucht man T-Regler (1414)

In Heft 9, FUNKSCHAU 1937 brachten Sie einen Aufsatz über ein einfaches Tonmischpult. Der Beschreibung nach stelle ich mir die Wirkungsweise so vor, daß die drei Eingangsspannungen nacheinander gewählt werden können. Ein Mischen der Darbietungen scheint mit dieser Anordnung jedoch nicht möglich zu sein. Ich möchte indessen folgendes erreichen: Jede der drei Spannungen soll man in beliebiger Höhe auf den Verstärker geben können, so daß gegebenenfalls ein regelrechtes Überblenden von Rundfunk-, Schallplatten- und Mikrophon-Darbietungen stattfinden kann. Sind für diesen Fall drei T-Regler geeignet, die man ohne „Überblender“ benützt?

Antw.: Ja, zum beliebigen Mischen der drei Darbietungen „Rundfunk“, „Schallplatten“ und „Mikrophon“ nimmt man drei T-Regler der gleichen Art, wie sie im Tonmischpult der Originalausführung angewandt ist und verzichtet auf die Schaltung der „Überblendung“. Eingangseitig erhält man drei Leitungspaare für den Anschluß von „Rundfunk“, „Schallplatten“ und „Mikrophon“. Die Anschlüsse der T-Regler an den nachfolgenden Verstärker werden parallel-gekoppelt, d. h. als zweipolige Leitung weitergeführt.

Zu VII. Der HF-Prüfgenerator

Auf Seite 71 in Heft 9 sind durch ein Versehen die beiden Figuren a und b miteinander vertauscht worden.



Fordern Sie unser neues Röhrenheft mit technischen Daten an!

Die Vorwärmung

Nach dem Sockeln durchlaufen die Röhren eine Reihe von Prüfstellen, um die vorgeschriebenen Werte zu messen. Damit die Anheizzeit verringert wird, werden die Röhren auf den Vorwärmer gesteckt, wo sie die nötige Heizspannung erhalten. Auf diesem Brennrahmen finden bereits die ersten Ausscheidungen statt. Bei defekten Röhren treten Kurzschlüsse auf, die durch die an der Seite des Brennrahmens befindlichen Glühlampen angezeigt werden, so daß unbrauchbare Röhren bereits vor Beginn der Prüfung ausscheiden.

VALVO- RÖHREN

DEUTSCHE PHILIPS GMBH · BERLIN W 35

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. H. Monn, München; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. Druck und Verlag der G. Franzöhen Buchdruckerei G. Emil Mayer, München, Luitfenstraße 17. Fernruf München Nr. 536 21. Postcheck-Konto 5758. - Zu beziehen im Postabonnement oder direkt vom Verlag Preis 15 Pf. monatlich 60 Pf. (einschließlich 3 Pf. Postzeitungs-Gebühr) zuzüglich 6 Pf. Zustellgebühr. - DA. 4. Vj. 1937: 14 400 o. W. - Zur Zeit ist Preislifte Nr. 4 gültig. - Für unverlangt eingefandene Manuskripte und Bilder keine Haftung. Nachdruck sämtl. Aufsätze auch auszugsweise nur mit ausdrücl. Genehmigung d. Verlags.