

Inhalt: Fernlehrrschau im Reichspostmuseum / Rundfunk-Neuigkeiten / Induktivitätsabstimmung / Bücher, die wir empfehlen / Neue Endröhren brauchen neue Ausgangstransformatoren / Der Koffer-Empfänger zu Hause / Das Meßgerät: Hochwertiger Meßender für 60 kHz bis 20 MHz / Schliche und Kniffe

Fernlehrrschau im Reichspostmuseum

Das Wissen um das Wesen des Fernsehens und dessen wichtigste physikalische und technische Grundlagen ist heute am Anfang der Fernsehentwicklung fast ausschließlich den Fachleuten vorbehalten. Es entspricht daher einem dringenden Bedürfnis, die breite Öffentlichkeit über die wichtigsten Grundlagen der Fernsichttechnik in allgemeinverständlicher Weise aufzuklären. Im Reichspost-Museum der Reichshauptstadt befand sich im Januar eine übersichtlich aufgebaute Fernlehrrschau. Sie wandte sich hauptsächlich an den Laien und besaß für Berlin ganz besondere Bedeutung, da man hier die Freigabe des 441-Zeilen-Fernsehens in allernächster Zeit erwarten darf.



Die Fernlehrrschau im Reichspostmuseum in Berlin brachte den Besuchern die Grundlagen der Fernsichttechnik nahe. Sie enthielt nicht nur einprägsame Lehrtafeln, sondern auch eine Reihe von Versuchsanordnungen, die nach den im Deutschen Museum in München durchgeführten Grundlätzen von den Besuchern selbst in Betrieb gesetzt werden konnten.

(Aufnahmen: Bildstelle des Reichspostministeriums)



Betraten wir den zweiten Stock des Reichspostmuseums, wo sich die Rundfunk-, Funk- und Fernpredabteilung befindet, die unsere Leser kürzlich kennen lernten¹⁾, so fahen wir uns gleich am Anfang der Fernlehrröhre gegenüber. Sie enthielt eine Reihe interessanter betriebsfähiger Modelle für aufschlußreiche Versuche, die jeder Besucher selbst durchführen konnte und deren Verständnis anschauliche Skizzen und Schaltbilder erleichterten. Zunächst wurde gezeigt, wie träge das menschliche Auge schnell wechselnden Lichteindrücken folgt und wie trägheitslos andererseits die Photozelle arbeitet. Zum Beweis für die Trägheit des menschlichen Auges war ein Versuchsgerät aufgestellt, bei dem ein Lichtpunkt als Lichtkreis erschien, wenn die Drehscheibe eine hohe Umdrehungszahl erreichte. Diesen Mangel des Auges nützt bekanntlich das Fernsehen heute aus, um das sänderseitig punktweise abgetastete und im Empfänger in rascher Folge punktweise zusammengesetzte Bild als einheitliches Ganzes erscheinen zu lassen.

Daneben fahen wir ein anderes einfaches Versuchsgerät mit einer Photozelle, die auffallendes Licht in elektrischen Strom umformt. Verschiebt man eine in einem Rahmen mit kleinem Fensterausschnitt angeordnete Schablone, so erhält die Photozelle mehr oder weniger Licht. Sie gibt dementsprechend größere oder kleinere Strommengen ab. Diese Ströme werden in einem Photozellenverstärker verstärkt — das Schaltbild des einfachen Verstärkers zeigte die Rückwand des Ausstellungsstisches — und auf einem größeren Meßinstrument sichtbar gemacht. Derartige Photozellen finden im Fernsehen zur Erzeugung von Gleichlaufzeichen und der Bildmodellierung beim Abtasten der Bilder Verwendung.

Aus dem folgenden Schaltbild und Modellgerät konnten wir den Unterschied zwischen dem menschlichen und dem elektrischen Auge erkennen. Zu diesem Zweck werden zwei Glühlämpchen mit Wechselstrom oder Gleichstrom geheizt. Mit dem Auge läßt sich nicht unterscheiden, welches Lämpchen mit Wechselstrom und welches mit Gleichstrom beheizt wird, jedoch ertönt bei Belichtung des elektrischen Auges mit der Wechselstromlampe ein Lautsprecher ein Brummen, aus dem hervorgeht, daß das elektrische Auge die schnellen Lichtschwankungen wahrnimmt.

Die großen Fortschritte der Fernfertechnik veranschaulichten fünf Versuchsgeräte, und zwar wurde dargestellt, wie sich mit zunehmender Zeilenzahl die Bildgüte verbessert. Die drei ersten Geräte dieser Art zeigten Bilder mit 30 Zeilen, 1200 Bildpunkten, mit 60 Zeilen, 5000 Bildpunkten und schließlich mit 90 Zeilen,

10 000 Bildpunkten. Interessant für die neuere Entwicklung erscheint ein Vergleich des 180 zeiligen Bildes (40 000 Bildpunkte) mit dem 441 zeiligen Bild (200 000 Bildpunkte) an den beiden letzten Bildmodellgeräten. Vergleicht man schließlich das 30 zeilige Bild mit dem 441 zeiligen Bild hinsichtlich Feinheit der Rasterung, Bildschärfe usw., so tritt der im letzten Jahrzehnt in der Fernfertechnik erzielte Fortschritt deutlich hervor.

Ein anderes instruktives Modellgerät, eine von Hand zu bedienende Spiral-Lochscheibe, ließ bei langsamer Drehung die punkt- bzw. zeilenweise Zerlegung des Bildes erkennen. Dreht man den Hebel schneller, dann sieht man das ganze Bild. Zwei Scheibemuster für 30 Zeilen und für 180 Zeilen verdienen wegen ihrer unterschiedlichen Herstellungsmethoden besondere Beachtung. Bei der 180 zeiligen Ausführung wurden zunächst die Löcher mit größerem Durchmesser aus der Scheibe ausgestanzt, dann dünne Kupferfolien eingelezt und hierin nun die feinen Löcher eingearbeitet.

Das nächste Versuchsgerät enthielt eine Kippglühlampe mit Regelwiderstand, bei dem ein parallel zur Glühlampe geschalteter Kondensator je nach Stellung des Reglers schneller oder langsamer aufgeladen wird und sich durch das Zünden der Lampe rasch entlädt, so daß die bekannten Kipperschwingungen von sägezahnartigem Aussehen entstehen, die man im heutigen Fernsehen zur zeilenweisen Abtastung und Bildzusammenfassung verwendet. Die Entstehung des Rasters auf dem Bildschirm der Braunföhre durch Zeilen und Bildkippergeräte konnten wir schließlich an einem weiteren Gerät für 180 Zeilen beobachten. Wer die zwar nicht sehr umfangreiche, aber klar aufgebaute und durch selbst vorzunehmende Versuche interessante Fernlehrröhre eingehend beichtigt hat, wird schließlich mit besonderem Verständnis die mit dem neuen Fernseh-Standempfänger DE 6 übertragene Fernfertechnik vom Berliner Fernferteiler im 441-Zeilenbetrieb verfolgen können. Dieser Fernsehempfänger neuester Konstruktion besitzt eine Fernföhre von 40 cm Durchmesser; er liefert 27×32 cm große Bilder. Die Bildbetrachtung geschieht bei diesem Gerät durch einen an der Innenseite des Deckels angebrachten Spiegel.

Die Fernfertechnik im Reichspostmuseum wurde zunächst nur während des Januar gezeigt, sie soll aber später wieder aufgestellt werden. Dann wird sie eine ständige, durch weitere Geräte vergrößerte Ausstellung werden. Werner W. Diefenbach.

RUNDFUNK-NEUIGKEITEN

Fernsehen über den Atlantik

Der englische Rundfunk berichtete kürzlich, daß die vom Londoner Fernferteiler, dessen Antenne auf dem Alexandra-Palast steht, ausgesandten Fernferteile von der Empfangsstation Riverhead der Radio Corporation of America einwandfrei aufgenommen worden seien. Zu gleicher Zeit sei jedoch der Empfang der — ebenfalls ultrakurzen — Tonwelle nicht gut gewesen. Zu einem anderen Zeitpunkt, als die Tonwelle einwandfrei aufgenommen werden konnte, war von der Bildwelle nichts zu finden.

Der Empfang von Wellen, die bereits als ultrakurz anzusprechen sind und deren Reichweite normalerweise mit etwas mehr als der optischen Sicht von der Sendeantenne aus angegeben wird — beim Londoner Sender knapp 50 km — in sehr großen Entfernungen ist zu Zeiten starker Sonnenfleckenaktivität durchaus möglich. Immerhin verdient dieser Sonderfall, der als „Weltrekord“ bezeichnet wird, insofern besondere Beachtung, als es sich bei den Feldstärken, die zur Erzeugung eines einwandfreien, hochzeiligen Bildes (London sendet mit 405 Zeilen) notwendig sind, um ein Vielfaches derjenigen handelt, die in einem empfindlichen Superhet hoher Trennschärfe für den Empfang der Trägerfrequenz allein bzw. des auf der Ultrakurzwellen gefendeten Tones ausreichen. Bekanntlich kann man ja im Fernferteiler nur sehr beschränkte Verstärkungsziffern aufwenden, da bei der außerordentlich großen benötigten Bandbreite auch das Röhrenrauschen verstärkt wird und Empfangszeichen, die nicht erheblich stärker als das Rauschen sind, eben nicht mehr in brauchbare Bilder umgeformt werden können. Rolf Wigand.

Der neue italienische Volksempfänger

Der feitherige italienische Volksempfänger, der vom Duce selbst mit „Radio Balilla“ benannt worden war, soll durch ein neues Gerät ersetzt werden, da der „Radio Balilla“ für italienische Verhältnisse noch zu teuer war. Das im Bau befindliche italienische Gleichwellenfendernetz macht die Schaffung eines empfindlichen Gerätes überflüssig. Das neue Gerät, das den Namen „Radio Balilla“ behalten soll, wird in Preisnähe des billigsten deutschen Zweiröhrengerätes bleiben und soll in großer Serie

unter staatlicher Beaufsichtigung gebaut werden. Neben der Konstruktion hält man in Italien vor allem den Verteilungsplan für ausschlaggebend; man will sich in dieser Hinsicht eng an das deutsche Beispiel anschließen. Dem Publikum soll das neue Gerät gegen Zahlung von 24 Monatsraten in Höhe von je 10 Lire angeboten werden; man verspricht sich deshalb vom neuen „Radio Balilla“ einen erheblichen Erfolg. Eine Sonderkommission hat die Entwicklung der Einzelteile bereits zehn verschiedenen Firmen anvertraut.

Rundfunkgroßhandel keine Reparaturstelle für Empfangsgeräte

Gemäß Feststellung einer zuständigen Stelle ist die Vornahme von Reparaturen an Rundfunkgeräten eine Angelegenheit, die nicht zum Aufgabengebiet des Rundfunkgroßhandels gehört. Es dürfte sehr selten der Fall sein, daß deutsche Rundfunkgroßhändler diesbezügliche Instandsetzungen und Überholungen vornehmen. Vielmehr ist der übliche Brauch der, daß der Käufer das beanstandete oder sonstwie zu reparierende Gerät dem Händler übergibt, von dem er es gekauft hat. Der Rundfunk-einzelhändler übergibt das Gerät dann dem Fabrikanten zur Behebung der anhaftenden Mängel, oder aber er führt die Reparatur im eigenen Betrieb aus oder läßt sie in Spezial-Reparaturwerkstätten ausführen.

Hoffungsloses Eiland, aber „Paradies des Funkempfangs“

Weit entfernt vom australischen Festland liegt einsam in der Weite des Indischen Ozeans die sieben Quadratkilometer große vulkanische Insel St. Paul. 48 Bewohner sollen auf ihr leben, aber diese scheinen sich dort nicht recht wohl zu fühlen, denn sie sandten unlängst SOS-Rufe in den Äther hinaus, die auch gehört wurden. Die St.-Pauls-Insel ist eines der „verfluchten“ Eilande, die für menschliche Besiedlung nicht geeignet sind; auch ein 1929 vorgenommener Besiedlungsversuch durch die französische Verwaltung ist fehlgeschlagen. Kein anderer als der bekannte Polarforscher Lincoln Ellsworth bzw. dessen Expeditions-Funker konnte eine lobenswerte Eigenchaft dieser Insel feststellen, nämlich, daß sie für den Funkempfang außerordentlich günstig ist, aus Gründen, die noch nicht ganz geklärt sind. Auch mit ganz schwachen Funkempfängern soll man auf St. Paul beinahe alle Sender der Welt hören können. Manches Land wird die St.-Pauls-Insel in dieser Hinsicht beneiden, aber leider kann die Menschheit aus diesem Vorteil der Insel zunächst keinerlei Nutzen ziehen.

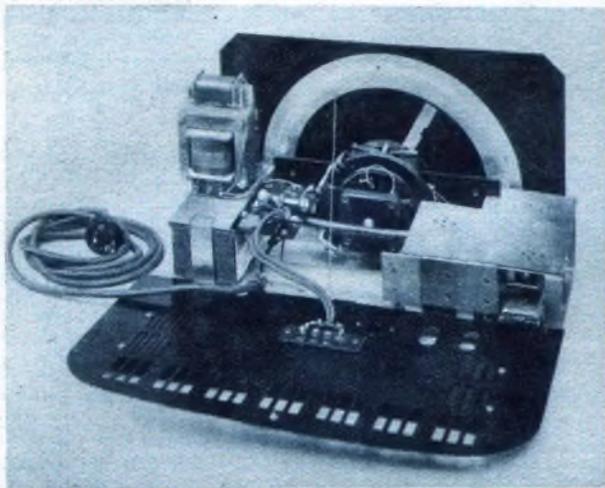
¹⁾ Vgl. FUNKSCHAU Nr. 2/1939.

Induktivitäts-Abstimmung

Das Wesen der Induktivitätsabstimmung.

Heute ist es in der Rundfunktechnik allgemein üblich, die Abstimmkreise mit Drehkondensatoren abzustimmen und die Wellenbereiche durch Spulenumschaltung zu wechseln. Man kann aber grundsätzlich ebenso gut auch mit Hilfe der Spulen abstimmen und den Wellenbereich durch Umschalten der Kondensatoren ändern. Schließlich besteht die Möglichkeit, die Abstimmung mit einem Drehkondensator und mit einer abstimmbaren Spule gemeinsam vorzunehmen und auf solche Weise die Wellenbereichsumschaltung zu umgehen.

Alle drei Abstimmarten sind in der Rundfunktechnik praktisch verwertet worden. So hat man im Sinne einer Spulenabstimmung schon immer „Variometer“ gebaut und diese Variometer gelegentlich zur Abstimmung benutzt. Besondere Hoffnungen setzte man von jeher in die Spulenabstimmung mittels Hochfrequenzzeiten. Schon im Jahrgang 1925 des „Radio-Amateur“ wird auf Geräte hingewiesen (Heft 4, S. 91), in denen die Abstimmung an den Spulen, und zwar mit Hilfe eisenhaltiger Kerne, geschieht. Die gemeinsame Abstimmung der Spule und des Kondensators hat wegen des damit möglichen Wegfalles des Wellenbereichsumschalters manche Empfänger-Entwickler verlockt; so finden wir diese Abstimmweise z. B. in dem altbekannten Siemens-Riefenskalen-Empfänger vor.



Bei diesem Gerät mit „Riefenskala“ fand gleichzeitig mit der Kapazitätsabstimmung eine Induktivitätsabstimmung statt, und zwar durch ein Flachspulen-Variometer (Siemens).

Was ist am besten?

Bisher hielt man offenbar die Drehkondensatorabstimmung für besser als die Spulenabstimmung. Sonst hätte man ihr nicht so sehr den Vorzug gegeben, wie das die früheren und auch die neuen Empfangsgeräte beweisen.

Die Kondensatorabstimmung hat tatsächlich bedeutende Vorzüge: In den heutigen Drehkondensatoren treten nur belanglose Verluste auf, weshalb die Abstimmkreisdämpfung durch die Drehkondensatorstellung kaum beeinflusst wird. Die Kondensatoren lassen sich ohne große Schwierigkeiten so genau gleich bauen, daß eine hinreichende Sicherheit für den Gleichlauf gegeben ist. Auch kann man bei der Kondensatorabstimmung die Abstimmkreise verhältnismäßig leicht wirksam gegeneinander abschirmen.

Die Drehkondensatoren aber sind teuer und brauchen recht viel Platz. Außerdem sind sie starken Erwärmungen gegenüber nicht ganz unempfindlich. Und schließlich ist der Änderungsbereich der Drehkondensatorkapazität nur mit ganz besonderen Anstrengungen über das Verhältnis 10 : 1 hinaus zu erweitern.

Dieser Nachteile wegen tauchte immer wieder der Gedanke an die Induktivitätsabstimmung auf. Ob sie die Erlösung bringt — das läßt sich jedoch nicht sagen. Ein Grundgesetz der technischen Entwicklung lautet, daß wir auf den noch wenig begangenen Wegen Schwierigkeiten leicht übersehen, während die Hindernisse, die uns auf den ausgefahrenen Wegen ärgern, meist allgemein bekannt sind. Sicher wird die Induktivitätsabstimmung wenigstens auf manchen Gebieten ihre besonderen Anwendungen finden, wenn sie erst einmal bis zur Fabrikationsreife gebracht ist. Deshalb lohnt es sich, im folgenden die für sie maßgebenden Zusammenhänge zu betrachten.

Die Möglichkeiten der Spulenabstimmung.

Wir beschränken uns hier zunächst auf Spulen, die jeweils eine einzige Wicklung aufweisen, bei denen somit keine gegeneinander verdrehbaren Wicklungsteile vorhanden sind.

Bei Spulen solcher Art ist die Induktivität dem Quadrat der Windungszahl verhältnismäßig und steht zu dem für das Spulenfeld wirksamen magnetischen Widerstand im umgekehrten Verhältnis. Aus dieser grundlegenden und recht einfachen Beziehung ergeben sich mehrere Möglichkeiten einer stetigen Induktivitätsänderung, wie man sie für die Spulenabstimmung benötigt:

Am einfachsten ist es wohl, die Spulenwicklung einlagig auszuführen und mit einem Schleifkontakt einen größeren oder kleineren Teil der Wicklung abzugreifen, wie das in der Zeichnung veranschaulicht wird.

Die zweite Möglichkeit besteht darin, den magnetischen Widerstand durch Hochfrequenzzeitenteile zu beeinflussen. Von dieser Möglichkeit wird zum Abgleichen der Spulen seit einigen Jahren viel Gebrauch gemacht.

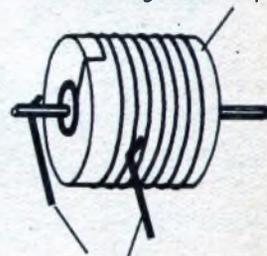
Drittens können wir den magnetischen Widerstand durch magnetische Abschirmungen, die aus elektrisch gut leitenden Stoffen bestehen, beträchtlich erhöhen. Auch das hat man zum Abgleich — und zwar bei Luftspulen — schon vielfach ausgenutzt, indem man zwecks Induktivitätsverminderung dem einen Spulenende eine Kupferscheibe oder einen Kupferring näherte.

Die vierte Möglichkeit ist dadurch gegeben, daß man die magnetischen Eigenschaften des Hochfrequenzzeitens durch Vormagnetisierung verschlechtern kann. Verschlechterung bedeutet Erhöhung des magnetischen Widerstandes und damit Verminderung der Induktivität.

Vergleich der Möglichkeiten.

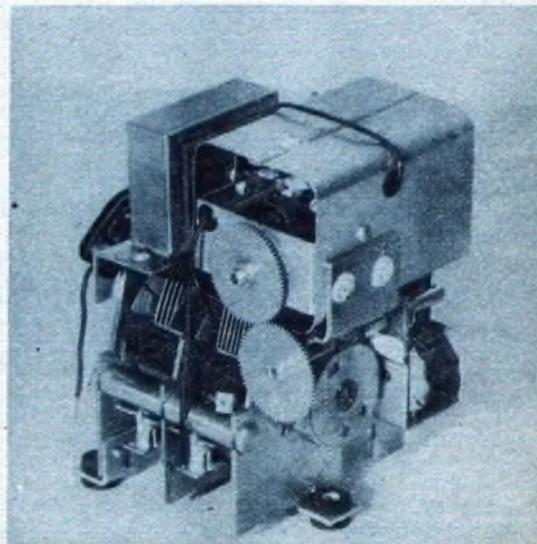
Der Schleifkontakt gestattet Induktivitätsänderungen über große Bereiche. Vor allem kann man damit die Induktivität sehr weit herunterregeln. Allerdings ist der Hochfrequenztechniker von den in Abstimmkreisen liegenden Schleifkontakten nicht sehr begeistert. Außerdem läßt sich der Schleifkontakt für Spulen mit sehr vielen Windungen — also z. B. für Langwellenspulen mit den heute üblichen Induktivitäten — nicht ohne weiteres verwenden. Günstig ist bei der Induktivitätsänderung durch veränderlichen Spulenabgriff hingegen die Tatsache, daß der für die Induktivität jeweils nicht benötigte Teil der Wicklung totgelegt wird, wodurch dessen Wirkwiderstand keinen unmittelbaren Einfluß auf die Spulendämpfung ausüben kann. Beim Herunterregeln der Induktivität geht also hier der wirksame Wicklungswiderstand ebenso herunter wie die Induktivität selbst. Früher glaubte man, die toten Wicklungsenden würden beträchtliche Zusatzverluste bewirken. Das ist jedoch nur der Fall, wenn die Eigenresonanzen dieser Wicklungsenden mit den Betriebsfrequenzen einigermaßen in Einklang stehen oder wenn die Anordnung ungünstig gewählt wird. Wir gehen nun zu den Fällen über, in denen die Induktivitätsänderung durch eine Beeinflussung des magnetischen Widerstandes geschieht. Hierbei bleibt die Wicklung für die Induktivitätsregelung außer acht, weshalb der Schleifkontakt wegfällt und die Windungszahl belanglos wird. Der Nachteil dieser Induktivitätsänderung ist darin zu erblicken, daß bei Erhöhung des magnetischen Widerstandes wohl die Induktivität, nicht aber der Wicklungswiderstand sinkt und infolgedessen die Dämpfung mit abnehmender Induktivität beträchtlich ansteigen kann. Sofern

Drehbar angeordnete Spule



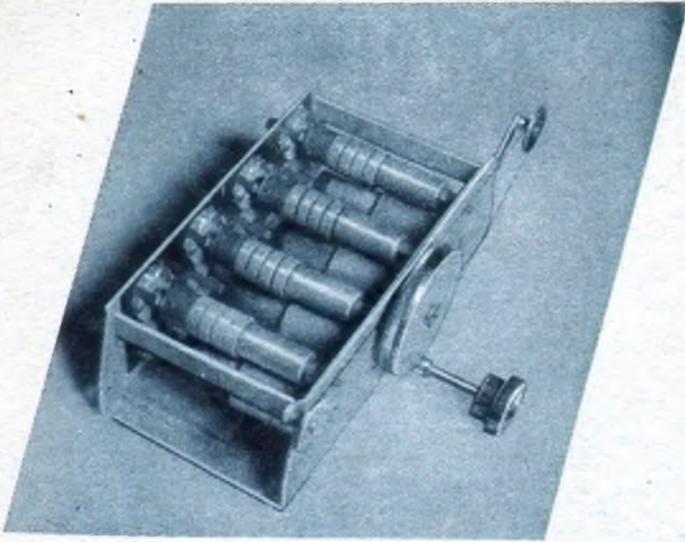
Schleifkontakte

Schleifspule mit stetiger Abtastung der Wicklung.



Abstimmsatz eines Autoempfängers, bei dem gleichzeitig Kapazitäts- und Induktivitätsabstimmung erfolgen, letztere durch Verschleiben eines Eisenkernes, der durch Zahnräder angetrieben wird.

(Blaupunkt)



Letztes Modell einer vierstufigen Permeabilitätsabstimmung für lange und mittlere Wellen (Dralowid).

nämlich für die Dämpfung im wesentlichen nur der Wicklungswiderstand maßgebend ist, erhalten wir für eine Induktivitätsverminderung auf die Hälfte eine Erhöhung der Dämpfung auf das Doppelte. Das braucht jedoch nicht unbedingt so zu sein. Bei den ersten Spulen, deren Induktivität durch Einziehen eines Hochfrequenzkerns geändert wurde, lagen die Verhältnisse sicherlich anders: Das frühere Hochfrequenzkern brachte noch sehr wesentliche Verluste mit sich. Schob man einen solchen Eisenkern in eine Spule, so erhöhten sich Hand in Hand mit der Induktivität die Verluste, da hierbei zu den Wicklungsverlusten noch die beträchtlichen Eisenverluste hinzukamen. Bei der Beeinflussung des Hochfrequenzkerns durch Vormagnetisierung bleibt gleichfalls stets die gesamte Wicklung und damit deren Widerstand wirksam. Beim Herunterregeln der Induktivität kann durch die Vormagnetisierung überdies eine Erhöhung der Eisenverluste bewirkt werden. Folglich muß man hier mit einer zusätzlichen Dämpfungserhöhung rechnen. Deswegen und vor

allem wegen des zur Vormagnetisierung nötigen Gleichstromes oder der an Stelle des Gleichstromes möglicherweise verwendbaren Dauermagnete kommt dieser Induktivitätsabstimmung für die üblichen Rundfunkzwecke wohl keine besondere Bedeutung zu. Die Gleichstromvormagnetisierung kann gegebenenfalls für Fernbedienungen eine Rolle spielen.

Die Dreh-Variometer.

Vorwiegend zu der Zeit, da man das Hochfrequenzkern noch recht wenig verwandte, wurden die Anordnungen für regelbare Induktivität aus zwei gegeneinander verdrehbaren Wicklungen gebildet. Bei den einfachsten dieser Konstruktionen handelte es sich um eine große Zylinderpule, in deren Innerem eine kleinere Zylinderpule drehbar angeordnet war. Weit besser waren die „Kugelvariometer“, bei denen sich die Wicklungen auf ineinandergehäcchtelten, kugelförmigen Spulenkörpern befanden. Solche Kugelvariometer werden für manche Zwecke auch heute noch hergestellt, wobei man als Spulenkörper-Werkstoff keramische Massen verwendet.

Der Höchstwert der Induktivität wird mit solchen Anordnungen, deren beide Wicklungsteile in Reihe geschaltet sind, erhalten, wenn der Strom in beiden Teilen gleichsinnig fließt. Der Induktivitätsmindestwert ergibt sich, wenn der Strom die zwei Wicklungsteile entgegengesetzt durchfließt. In diesem Fall kann nämlich nur ein geringes Magnetfeld entstehen, da sich die magnetisierende Wirkung des Stromes in dem von beiden Wicklungsteilen gemeinsam umschlossenen Raum größtenteils aufhebt.

Auch hier bleibt stets die gesamte Wicklung eingeschaltet, weshalb man bei heruntergeregelter Induktivität meist ziemlich hohe Dämpfungen bekommt. Diese Art der Induktivitätsabstimmung wird mit Rücksicht auf solche Dämpfungserhöhungen und vorwiegend wegen der nicht ganz einfachen Konstruktionen für Rundfunkempfänger keine besondere Bedeutung erlangen.

Das Ergebnis unserer Betrachtungen.

Von den Möglichkeiten einer Induktivitätsabstimmung dürfte die Anwendung eines Schleifkontaktes für Wellen bis an die obere Grenze des Rundfunkwellenbereiches einige Ausichten haben. Wird aber auch auf den Langwellenbereich Wert gelegt, so hat man mit einer Beeinflussung des magnetischen Widerstandes durch ein bewegliches Hochfrequenzkernstück oder durch eine bewegliche magnetische Abschirmung die besten Ausichten, wobei allerdings für heruntergeregelte Induktivität meist mit einer erhöhten Dämpfung zu rechnen sein wird.

F. Bergtold.

BÜCHER, die wir empfehlen

Übertrageranlagen. Von Ing. Rud. J. Wittwer. Band I: Technisches Handbuch für Gemeinschaftsempfang und Betriebsrundfunk, 148 Seiten mit 113 Abb., geh. RM. 1.40. Band II: Die Praxis der Übertrageranlagen, 128 Seiten mit 79 Abb., geh. RM. 1.05. Verlag Hachmeister & Thal, Leipzig C1.

Band I enthält in übersichtlicher Gruppierung alle Richtlinien, die für die gelegentliche oder dauernde Aufstellung von Übertrageranlagen bedeutungsvoll sind. Graue Theorie findet der Leser nicht, sondern alles Grundtätliche ist auf eine enge Verbindung mit der Praxis abgestellt. Die Kenntnis des Raums und feiner akustischen Eigenschaften, die Auswahl des Verstärkers und Lautsprechers, die Verbindung des Verstärkers mit Mikrofon, Rundfunkempfänger, Tonabnehmer oder Postkabel und vieles andere mehr wird ohne Umschweife klar beschrieben, wobei sowohl die Teilelemente an sich wie auch ihre Verbindung untereinander im Zusammenhang mit übersichtlichen Zeichnungen und Lichtbildern erläutert werden. Das Büchlein richtet sich an diejenigen, die — ohne ausgesprochene Fachleute zu sein — über alles notwendige informiert sein wollen, um unter Verwendung fertiger Industrie-Einzelteile eine Übertrageranlage planen, anlegen und bedienen zu können. Dieser gestellten Aufgabe wird die preiswerte Veröffentlichung durchaus gerecht. Ja, auch der erfahrene Ingenieur wird sich dieses kleinen Werks in Taschenbuchformat gern bedienen, um Anregungen für seine Arbeit daraus zu schöpfen.

Während Band I eine im praktischen Sinn gehaltene Einführung in die Gesamtprobleme der Übertrageranlagen darstellt, gibt Band II wertvolle Anweisungen für den Selbstbau der für eine Übertrageranlage notwendigen Geräte. Vor allem wird der Leser über die verschiedenen Möglichkeiten unterrichtet, die beim Bau von Kraftverstärkern, Vollverstärkern, Mikrofonverstärkern und Empfängerzuzätzen bestehen. Zahlreiche Abbildungen und Schaltpläne geben den Funkfreunden, die ihre Kenntnisse und Erfahrungen in den Dienst einer guten Sache stellen wollen, das zusätzliche Wissen, um für jeden Einzelfall die zweckmäßigste Übertrageranlage selbst bauen zu können. Aber nicht nur für diesen Sonderfall, sondern auch für den Bau größerer Empfangsanlagen mit Kraftendstufe, Schallplatten-schneidgerät und Mikrofon —

wie ausgekochte Bastler es lieben — stellt das kleine Buch einen sehr nützlichen Ratgeber dar.

Beide Bände, die auch einzeln erhältlich sind, können wir insbesondere denjenigen unserer Leser, die mit der Errichtung von Gemeinschaftsanlagen für Staat, Partei oder Betriebe zu tun haben, bestens empfehlen.

H. Boucke.

Rundfunk, dem Hörer vorgestellt. Von Dr. Kurt Wagenführ. 64 Seiten mit 73 Abb. und Zeichnungen. Verlag R. Voigtländer, Leipzig.

Welcher Laie und welcher Bastler hätte nicht schon einmal den Wunsch gehegt, so ganz allein und ungestört in allen Winkeln des Funkhauses herumzuzöbern? Wer möchte nicht gern einmal ganz genau die Schallaufnahmegereäte des deutschen Rundfunks sehen und den Sender selbst anschauen? Allen denen ist dieses Buch gewidmet. In wunderbaren, deutlichen Photos sind alle Vorgänge hinter den Kulissen gezeigt, die mancher so gern einmal sehen möchte. In leicht verständlicher Art wird der Werdegang einer Sendung im Funkhaus, auf dem Verstärkeramt oder über den Übertragungs-Wagen geschildert. Die verschiedenen Schallaufnahmegereäte werden gezeigt und beschrieben; die Organisation der deutschen Sender, des Kurzwellensenders und der Fernsender kommt zur Darstellung. Über den Aufbau des Sendepulvers wird geschrieben und der Ablauf einer Hörspielprobe berichtet. Man kann nicht alles aufzählen, so reichhaltig ist das Material — kurz, ein Buch, das jedem technisch Interessierten nur allerbestens empfohlen werden kann.

Fritz Kühne.

Über die Tiefenanhebung bei der Schallplattenwiedergabe

In den Aufsatz „Über die Tiefenanhebung bei der Schallplattenwiedergabe“ in Heft 4 der FUNKSCHAU hat sich ein kleiner Irrtum eingeschlichen. Es ist nämlich auch bei der am Rand vermerkten Tiefenanhebung durch Resonanzkreise ein gewisser Lautstärkenverlust der Höhen zu verzeichnen. Infolge der Resonanzschaltung kann man mit einem einzigen Entzerrungsglied eine weitgehendere Tiefenanhebung erzielen — wie sonst nur durch mehrgliedrige Widerstands-Kapazitätsstrecken, muß aber dafür den Nachteil in Kauf nehmen, daß die Wiedergabe durch die Ein- und Ausschwingvorgänge unklarer wird. Dazu kommt die Möglichkeit induktiver Rückkopplung zwischen Ausgangstransformator und Resonanz-Selbstinduktion.

In Bild 4 muß das obere Ende von R_3 statt wie gezeichnet mit R_3/C_k verbunden sein, wenn die Formel auf Seite 30, Spalte 2, Zeile 14, für die Parallelschaltung gelten soll. Die Summe von $R_3 + R_3$ darf den höchstzulässigen Wert des Gitterabteilerwiderstandes der folgenden Röhre (Endröhre) nicht übersteigen. C_k ist möglichst noch größer zu bemessen (30 000 pF bis max. 0,1 μ F). Daß es in der Unterschrift zu Bild 4 verkehrtlich $C = 18 000 \mu$ F statt 18 000 pF heißt, dürfte der aufmerksame Leser in Gedanken schon richtiggestellt haben; denn so riesige Kondensatoren existieren ja gar nicht.

H. B.

Neue Endröhren brauchen neue Ausgangstransformatoren

Wir sind uns darüber klar, daß die meisten der heute gekauften Lautsprecher schon einen Anpaßungstransformator besitzen. Dies trifft besonders auf die Gemeinschaftslautsprecher zu, soweit es sich um dynamische Typen handelt. Diese Transformatoren sind natürlich so bemessen, daß der Anschluß auch neuerer Endröhren erfolgen kann, das heißt an Röhren, die gegen früher einen anderen Außenwiderstand und einen höheren Anodenstrom aufweisen.

Dieser Auffatz soll aber in erster Linie für solche Bastler bestimmt sein, die den vorhandenen Lautsprecher noch weiterhin verwenden wollen. Beim Austausch einer Endröhre älteren Typs gegen eine solche neueren Typs wird man wahrscheinlich feststellen müssen, daß der bisherige Anpaßungstransformator für die neue Röhre nicht mehr geeignet ist, sei es, daß keine Anpaßung möglich ist, sei es, daß er die größere Belastung nicht aushält. Zwei Fälle seien als Beispiele angeführt:

Es wurde bisher eine Röhre RENS 1374 d verwendet, die durch eine AL 4 ersetzt werden soll. Der günstigste Außenwiderstand der RENS 1374 d beträgt 16 kΩ, derjenige der AL 4 jedoch nur 7 kΩ; es muß also eine andere Anpaßung vorgenommen werden. Freilich gibt es Transformatoren, die außer für die RENS 1374 d auch für den Anschluß einer RES 964 oder AL 1 bzw. 2 bemessen sind. Diese Anschlüsse könnten auch für die AL 4 Verwendung finden. In Tafel I findet man die gebräuchlichsten Endröhren in drei Impedanzgruppen zusammengefaßt. Man wird sich dieser Tafel bedienen, wenn man wissen will, ob ein vorhandener Transformator, der für ältere Röhren bestimmt war, auch für einen anderen Röhrentyp Gültigkeit hat.

Das zweite Beispiel, das wir geben wollen, berührt die Belastungsfrage: Eine RE 604 und eine AD 1 könnten schließlich an den gleichen Anpaßungstransformator geschaltet werden, denn beide gehören der gleichen Impedanzgruppe an (Gruppe A). Die beiden ersten Impedanzgruppen sind aber nochmals in Anodenstromgruppen unterteilt, und wir erfahren aus Tafel I, daß die AD 1 einer Gruppe mit höherem Anodenstrom angehört, als die RE 604. Es ist fraglich, ob der ältere Transformator diesen höheren Strom aushalten wird; zumindest treten ein stärkerer Spannungsabfall sowie eine Verminderung des Impedanzwertes ein, hervorgerufen durch die stärkere Gleichstrombelastung. Als Regel gilt also: Ein für die neueren Röhren bestimmter Transformator kann ohne weiteres auch für ältere Röhren verwendet werden, wenn man dabei die verschiedenen Impedanzgruppen berücksichtigt und die entsprechende Anpaßung vornimmt. Dagegen ist es vielfach nicht möglich, neuere Endröhren an älteren Transformatoren zu betreiben, weil hierbei eine größere Belastung auftritt. Ein Transformator, der für die Röhre RES 964 bestimmt war, kann also — um nochmals ein Beispiel zu geben — auch für die AL 4 verwendet werden, denn die Außenwiderstände und die Anodenströme beider Röhren stimmen völlig überein. Der Ersatz einer RE 604 durch eine AD 1 verlangt aus Gründen der größeren Belastung einen anderen Transformator, während er bei der Auswechslung einer RES 374 gegen eine AL 4 nicht nur wegen des größeren Anodenstromes, sondern auch wegen des wesentlich niedrigeren Außenwiderstandes notwendig ist.

Die Notwendigkeit, bei der Auswechslung von Röhren auch die Anpaßungs- und Belastungsverhältnisse zu prüfen, hätten wir auf diese Weise begründet. Es dreht sich nun noch um die Auswahl des entsprechenden Transformators. Daß diese unter Berücksichtigung des Außenwiderstandes der Röhre als auch des Schwingpulenwiderstandes zu erfolgen hat, ist nunmehr wohl verständlich. Ist der Schwingpulenwiderstand nicht bekannt, so muß er gemessen werden, und zwar kommt eine Strom- und Spannungsmessung in Frage, aus der sich dann der Widerstand errechnen läßt. Gemäß der beigegebenen Meßschaltung stellen wir zunächst die Spannung, dann den Strom fest und errechnen den Widerstand nach der Formel:

$$\frac{\text{Spannung (V)}}{\text{Strom (A)}} = \text{Widerstand } (\Omega)$$

Hier ein Beispiel: $\frac{4 \text{ Volt}}{1 \text{ Amp.}} = 4 \Omega$.

Der Wechselstromwiderstand ist aber um meist etwa 25% höher als der so gemessene Gleichstromwiderstand¹⁾. Der Schwingpulen-Wechselstromwiderstand beläuft sich in unserem Falle mithin auf rund 5 Ω. Demnach ist ein Transformator zu wählen, der sekundärseitig eine Anpaßung an 5 Ω erlaubt. So kritisch ist es aber wiederum auch nicht, daß man die 5-Ω-Schwingspule nicht auch an einen 6-Ω- oder 4-Ω-Ausgang legen könnte. Jeder Impedanzwert hat einen gewissen Anpaßungsbereich, innerhalb welchem man — ohne Nachteile befürchten zu müssen — eine Anpaßung vornehmen kann. Tafel II gibt hierüber näheren Aufschluß.

Wir wollen schließlich auch der Frage der Selbsterstellung solcher Anpaßungstransformatoren näher treten. An sich lohnt sich das Selbstwickeln von Ausgangstransformatoren,

wie von Transformatoren und Drosseln überhaupt, natürlich nicht mehr; man bekommt sie in guter Ausführung zu angemessenen Preisen in jeder Fachhandlung. Würde man sich das Material erst beschaffen müssen, so käme man beim Selbstwickeln nicht wesentlich billiger weg, ungeachtet der Arbeit, die man obendrein noch hat. Es gibt aber eine Anzahl von Bastlern, die schließlich noch

Bild 1. Bestimmung des Gleichstromwiderstandes der Schwingspule durch Strommessung.



Material, also Bleche und Draht, daliegen haben und froh sein werden, einen Verwendungszweck dafür zu wissen. Nun zur Selbsterstellung selbst: Je größer die Sprechleistung einer Endröhre ist, um so größer muß auch der Kernquerschnitt des Ausgangstransformators sein. Weiterhin ist der Kernquerschnitt für die tiefste zu übertragende Frequenz maßgeblich. Es trifft sich da nun gut, daß der Bastler in seinen Beständen an Blechpaketen meist solche hat, die einen Kernquerschnitt von rund 6 cm² aufweisen. Dieser Querschnitt ist für die neueren Röhren gerade richtig.

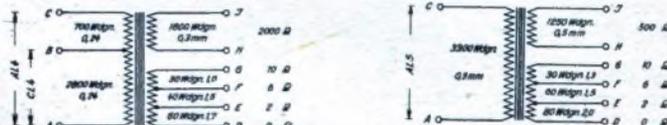


Bild 2.

Bild 3.

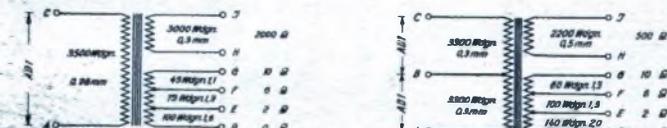


Bild 4.

Bild 5.

Wie das Bewickeln vor sich geht, braucht hier wohl nicht näher erläutert zu werden. Wir setzen voraus, daß der Bastler hierin schon Übung und Erfahrung von früher her besitzt; andernfalls ist zu empfehlen, sich mit der Selbsterstellung nicht zu befassen.

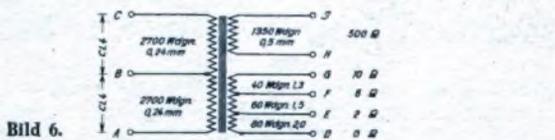


Bild 6.

Aus den beigegebenen Abbildungen sind die Wickeldaten von fünf Transformatortypen ersichtlich, die wohl für alle praktisch vorkommenden Fälle ausreichend sind. Sekundärseitig wurden vier Anpaßmöglichkeiten vorgegeben, und zwar drei für dynamische Lautsprecher direkt (2,6 und 10 Ω) sowie eine für dyna-

Tafel I: Impedanz- und Belastungsgruppen

Gruppe	Röhrentyp	Anodenstrom mA	Mittlere Anpaßimpedanz Ω
A 1	304, 1822	bis 20	3 500
	604, BL 2, CL 2	bis 40	
	AD 1, AL 5, EL 5, EL 12, L 497 D ...	bis 60 und mehr	
B 1	KL 2, L 4100, LK 4111, VL 1, 1823 d	bis 25	7 000
	LK 4110, 664, 964, AL 1, AL 2, AL 4 BL 2, CL 1, CL 2, CL 4, EL 11	bis 36 bis 36	
C 1	134, 104, 374, 1374 d, KL 1	bis 20	15 000

Tafel II: Anpaßungsbereiche

Primär		Sekundär	
Mittlerer Impedanzwert	Anpaßungsbereich	Mittlerer Impedanzwert	Anpaßungsbereich
3 500 Ω	2 000—5 000 Ω	2 Ω	1,5—3 Ω
7 000 Ω	5 000—9 000 Ω	6 Ω	4—8 Ω
15 000 Ω	10 000—22 000 Ω	10 Ω	8—15 Ω

¹⁾ Das kann natürlich nur eine ganz rohe Annahme sein. (Die Schriftleitung.)

mische Lautsprecher mit Transformator (2000 bzw. 500 Ω). Diese Möglichkeit sollte vorgezogen werden, falls die Leitung zwischen dem Anpaßtransformator und dem zweiten Lautsprecher länger als 25 Meter ist. Die Primärimpedanz des Transformators vom zweiten Lautsprecher muß gleich der Impedanz zwischen H—J sein, also 2000 bzw. 500 Ω. Vielfach wird man die Wicklung H—J gar nicht benötigen; sie wurde nur der Vollständigkeit halber vorgezogen. Ob man diese Wicklung überhaupt noch aufbringen kann, hängt davon ab, wie groß der Fensterquerschnitt des Blech-

paketes ist. Manche sind so knapp bemessen, daß man auf die Wicklung H—J verzichten muß. Trotzdem läßt sich noch ein zweiter Lautsprecher anschließen, und zwar entweder parallel zu D—G oder parallel zu A—C. In beiden Fällen sind die Anpaßregeln zu beachten, auf die wir in einem weiteren Aufsatz noch zurückkommen werden. An die niederohmigen Transformator-Ausgänge lassen sich alle Schwingpulen anpassen, deren Widerstände zwischen 1,5 und 15 Ω liegen, wie aus Tafel II ersichtlich ist. Hans Krüger.

Der Kofferempfänger zu Haule

Zulatz-Netzverstärker für wirtschaftlichen Heimempfang

Nachdem der Kofferempfänger beginnt, sich wachsender Beliebtheit zu erfreuen, ist es am Platze, sich einmal etwas näher mit den Ausnutzungsmöglichkeiten dieses zu oft etwas tiefmütterlich behandelten Gerätes zu befassen.

Es ist bekannt, daß der meist mit Rahmenantenne ausgerüstete Kofferempfänger einen recht guten und, was vor allem in mit Netzstörungen verfeuchten Gegenden sehr angenehm empfunden wird, fauberen Fernempfang gewährleistet. Diesen Vorteilen steht der Nachteil gegenüber, daß die Betriebskosten des Kofferempfängers gegenüber denen eines Netzempfängers immer noch verhältnismäßig hoch sind, was bei seinem Gebrauch im Sommer auf Ausflügen, zum Wochenende im Freien und dergl. allerdings nicht so sehr ins Gewicht fällt. Anders aber dann, wenn man von der Anschaffung eines besonderen Heimempfängers absehen und das Koffergerät in der Wohnung benutzen will, wo es an einem Tag meist 4 bis 5 Stunden im Betrieb ist. Man kann hier wohl auf den Ausweg kommen, den Kofferempfänger mit einem vorgeschalteten Netzgerät zu betreiben; dieses Verfahren hat aber den Nachteil, daß der faubere Empfang und die so geschätzte geringe Störanfälligkeit nicht mehr gewährleistet sind. Außerdem konnte ich feststellen, daß die Klanggüte der in die Koffergeräte eingebauten Lautsprecher aus verständlichen Gründen (kleine Dimension, geringe, unverzerrte Sprechleistung, Fehlen einer genügenden Schallwand) meist nicht ausreicht, dem anspruchsvolleren und auf gute Wiedergabe Wert legenden Hörer für Heimempfang zu genügen.

Aus den eben angeführten Erwägungen heraus habe ich mir unter Benutzung eines Olympia-Koffers nach ganz anderen Gesichtspunkten eine Anlage hergestellt, die den Ansprüchen in bezug auf minimal geringe Unterhaltungskosten und sehr gute Wiedergabe vollauf gerecht wird. In großen Zügen gefaßt betriebe ich das Gerät so, daß ich nur die Hochfrequenzstufen des Koffers verwende, während die NF-Verstärkung und die viel Strom benötigende Endröhre ausgeschaltet werden; an ihre Stelle tritt ein kleiner Netzverstärker, der so bemessen ist, daß er einen dynamischen Lautsprecher bei guter Wiedergabe voll auszufeuern vermag. Im folgenden bringe ich nähere Einzelheiten und die Schaltung dieser Anordnung, um den interessierten Bastler in den Stand zu setzen, mit verhältnismäßig geringen Mitteln bei Vorhandensein eines der üblichen Koffergeräte eine ausgezeichnete Empfangsanlage zusammenzustellen.

Vorerst möge eine Übersicht über den Ruhestromverbrauch gegeben werden, den z. B. ein Zweikreis-Kofferempfänger mit der vielbenutzten Röhrenbestückung KF 4, KC 1, KC 1, KL 1 bei 135 Volt Anoden- und 2 Volt Heizspannung aufweist:

Röhre	I _a (mA)	I _g (mA)	I _h (mA)
KF 4	2,6	1,0	50
KC 1	1,2	—	65
KC 1	1,2	—	65
KL 1	8,0	1,2	150
Summe	13,0	2,2	330
in Watt	1,8	0,3	0,66

Aus der Aufstellung ersehen wir einen Gesamtleistungsverbrauch von 2,76 Watt. Lassen wir jetzt die zur NF-Verstärkung benötigten beiden letzten Röhren weg, so ergibt sich folgender Verbrauch der HF-Stufe:

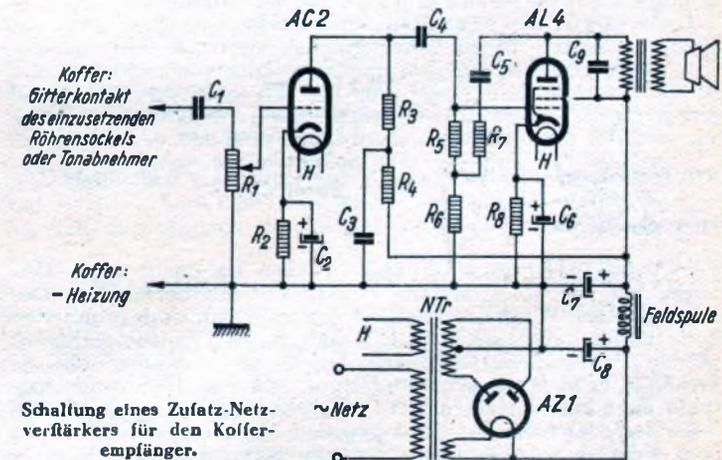
Röhre	I _a (mA)	I _g (mA)	I _h (mA)
KF 4	2,6	1,0	50
KC 1	1,2	—	65
Summe	3,8	1,0	115
in Watt	0,51	0,13	0,23

Die aus Batterien zu bestreitende Leistung beträgt demnach insgesamt nur noch 0,87 Watt (gegenüber 2,76 Watt!).

Da der 2-Volt-Akkumulator meist in der Wohnung mittels eines kleinen Gleichrichters selbst aufgeladen wird und man den geringen Anodenstrom von nur 4 bis 5 mA ja bei Benutzung im Heim aus einer billigen Normal-Anodenbatterie entnehmen kann, stellen sich die Betriebskosten der HF-Stufe des Koffers sehr niedrig. Und nun zum schaltungsmäßigen Teil: Die Skizze zeigt die vom Verfasser gebrauchte Schaltung, bei der Wert darauf gelegt wurde, durch reichliche Kathoden- und Kopplungskondensatoren auch die Wiedergabe tiefer Frequenzen zu erhalten; Gegenkopplung ist ebenfalls vorhanden. Die Qualität des Lautsprechers ist entsprechend den zu stellenden Ansprüchen zu wählen. Diesen NF-Teil kann man in einem sehr kleinen Gestell unterbringen, während man den Lautsprecher zweckmäßig an einer Schallwand aus weichem Holz (mindestens 50×50 cm) befestigt. Verstärker und Schallwand kann man dann auf einem Schrank oder in einer passenden Ecke aufstellen.

Die Verbindung zwischen Koffergerät und Verstärkerstufe wird abgedrillt ausgeführt, wobei die Abschirmung gleich als aktiver Leiter benutzt wird. Während diese Verbindungsleitung an dem Verstärker angelötet oder angeflanscht wird, befindet sich an der Kofferseite ein Röhrensockel, den man von einer alten oder defekten Röhre durch Entfernen des Glaskolbens erhält. Dieser Sockel muß dem der 1. NF-Verstärkeröhre des Koffers (meist KC 1, also 8polig, Außenkontakte) entsprechen, an deren Stelle er in die Fassung eingesetzt wird. Sinngemäß ist also die Abschirmung der zum Netzverstärker führenden Leitung mit dem Kontakt des Sockels zu verbinden, der —Heizung bildet, während der Innenleiter an den Gitterkontakt des Röhrensockels gelötet wird. Soll die Empfangseinrichtung nun als Heimempfänger gebraucht werden, so wird die Endröhre und (bei Zweikreisern) die vor der Endröhre liegende NF-Verstärkeröhre (KC 1) entfernt und an Stelle letzterer der Sockel mit der Verbindungsleitung eingesetzt. Hat man einen Koffer mit B-Schaltung, also KDD 1, so entfernt man diese Röhre, die Treiberöhre KC 3 und die meist vor dieser befindliche Röhre KC 1, an deren Stelle wieder der Zuleitungssockel tritt. Bei anderen als den angeführten üblichen Schaltungen kann man den Anschluß leicht herausfinden, wenn man sich an Hand der Schaltung den Verwendungszweck der einzelnen Röhren vor Augen führt.

Die Inbetriebnahme erfolgt in der Weise, daß Netzteil und Koffergerät eingeschaltet werden (evtl. gemeinsam durch zweipoligen Schalter). Die Lautstärkeregelung erfolgt zweckmäßig vom Koffer aus, sie kann aber auch am Verstärker vorgenommen werden.



- Schaltung eines Zusatz-Netzverstärkers für den Kofferempfänger.
- Werte der Schaltelemente.
- R₁ = Pot. 500 kΩ log.
 - R₂ = 4 kΩ
 - R₃ = 350 kΩ
 - R₄ = 50 kΩ
 - R₅ = 150 kΩ
 - R₆ = 500 kΩ
 - R₇ = 200 kΩ
 - R₈ = 170 Ω
 - R₉ = 170 Ω
 - C₁ = 0,1 μF
 - C₂ = 8 μF (20 V)
 - C₃ = 1 μF
 - C₄ = 0,1 μF
 - C₅ = 10 000 pF
 - C₆ = 25 μF (20 V)
 - C₇ = 8 μF (450 V)
 - C₈ = 8 μF (450 V)
 - C₉ = 2000 pF

Der Verbrauch des Netzverstärkers entspricht ungefähr dem eines normalen Einkreifers. Sofern jedoch Wert auf noch geringere Betriebskosten und die Verwendung eines permanentdynamischen oder Freischwinger-Lautsprechers (für kleinere Räume und gerin-

gere Ansprüche) gelegt wird, kann natürlich bei einigen Änderungen der Schaltung statt der Röhre AL 4 eine solche des Typs RES 164 und damit als Gleichrichterröhre die RGN 354 benutzt werden. Ingenieur Siegfried Rudolph.

Das Meßgerät

Hochwertiger Meßsender für 60 kHz bis 20 MHz

Die Konstruktion von hochwertigen Meßsendern gehört zu den interessantesten Aufgaben der Meßtechnik, nachdem an zuverlässige Meßsender noch höhere Anforderungen als an Betriebsender (Rundfunksender usw.) gestellt werden müssen. In dem neuen von der Siemens & Halske A.-G. entwickelten Meßsender Rel. fend 11



Außenansicht des Meßsenders.

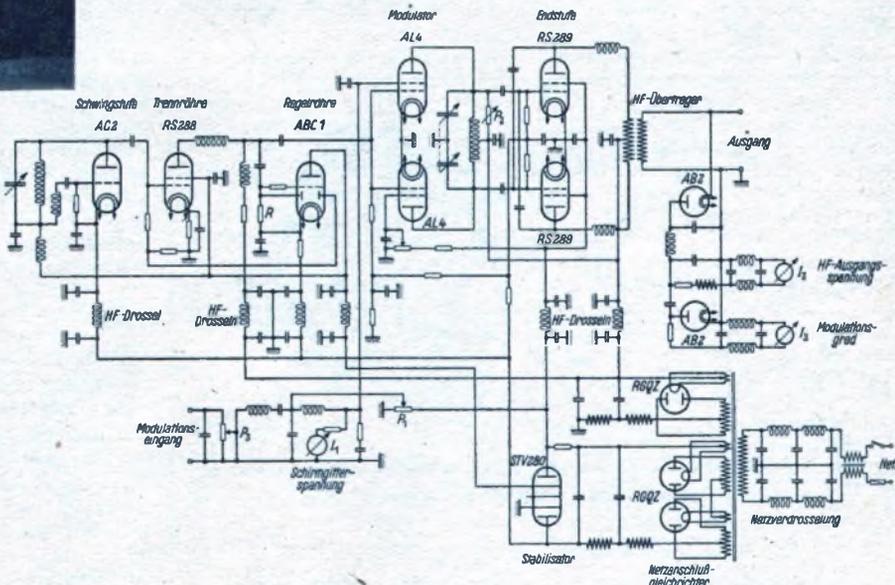
ist ein hohen Ansprüchen genügendes Meßgerät entwickelt worden, dessen Frequenzkonstanz kurz nach dem Einschalten 5×10^{-4} beträgt, während die abgegebene HF-Spannung in den wichtigsten Bereichen auf etwa $\pm 10\%$ konstant bleibt, der Modulationsklirrgrad bei 80% Modulationsgrad zwischen 1,5 bis 2% liegt und die Genauigkeit der Modulationsgrad-Anzeige im Bereich von 30 bis 10000 Hz etwa $\pm 10\%$ erreicht.

Aus der interessanten Schaltung ist zu ersehen, daß der Meßsender grundsätzlich aus drei Stufen, der HF-Schwingstufe, dem Modulator und der Leistungsstufe besteht. Die mit der Dreipolröhre AC 2 ausgestattete Schwingstufe arbeitet mit induktiver Rückkopplung und abgestimmtem Anodenkreis. Der Gesamtbereich 60 kHz bis 20 MHz wird durch sechs umschaltbare Spulenätze bestrichen, da die Schwingkreiskapazität mit Rücklicht auf hohe Frequenzkonstanz verhältnismäßig groß bemessen ist. Zur Vermeidung von Frequenz-

rückwirkungen befindet sich zwischen Modulator und Sendestufe eine aperiodisch abgeglichene Trennröhre RS 288, eine Fünfpolröhre mit kleiner Gitteranodenkapazität. Um die Steuerspannung des Modulators auf rund 10% konstant halten zu können, wird eine Regeldröhre benutzt, die mit Hilfe der Trennröhre RS 288 und der Regeldröhre ABC 1 die Schwankungen der Senderpannung und die Schwankungen der aperiodischen Kopplungsschaltung zwischen Trennröhre und Modulator ausgleicht. Bei zunehmender HF-Spannung des Senders erhält die Trennröhre negative Vorspannung, so daß die Steuerpannung der Modulationsröhre annähernd konstant bleibt.

Im Hinblick auf gute Modulationseigenschaften gehen Schwingungserzeugung und Modulation in zwei getrennten Stufen vor sich. Um bei Modulationsgraden über 70% Verzerrungen zu vermeiden, ist außer der Modulationsröhre AL 4 eine gleichartige Kompensationsröhre angeordnet, die den unteren krummen Teil der Modulationskennlinie durch eine unmodulierte Spannung gleicher Frequenz, aber entgegengesetzter Phase ausgleicht und eine verzerrungsarme Modulation bis zu 100% ermöglicht. Modulator und Kompensationsröhre sind in Gegentakt geschaltet und arbeiten auf einem Abstimmkreis.

Die ebenfalls in Gegentakt geschaltete Endstufe benutzt zwei Fünfpolröhren RS 289 und eine aperiodische Ausgangsschaltung mit einem Anpassungs-HF-Transformator, dessen Verbraucherwiderstand 150 Ω beträgt. Der aperiodische Abschluß hat den Vorzug großer Einfachheit, ergibt allerdings eine verhältnismäßig geringe, jedoch für alle Meßzwecke völlig genügende Ausgangsleistung von 2 bis 2,5 Watt. Der an den Ausgang geschaltete HF-Spannungsmesser arbeitet in Spitzengleichrichtung mit der Zweipolröhre AB 2 und dient u. a. zur Einstellung des richtigen Arbeitspunktes des Meßsenders auf 8 Volt. Ein weiterer über eine HF-Sperre angeglichener Spannungsmesser zeigt unmittelbar den Modulationsgrad an. Der Netzteil verwendet eine dreigliedrige



Die ausführliche Schaltung des Meßsenders.

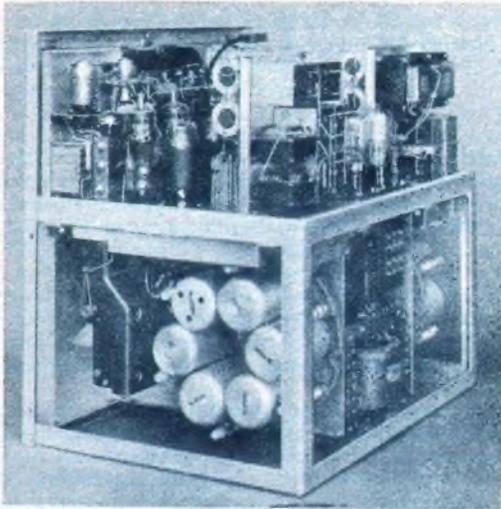


Raum

ÜBERBRÜCKEND

SOLL IHR RADIOEMPFANG SEIN
ER IST ES, ARBEITET IHR GERÄT MIT FRISCHEN, STARKEN

TUNGSRAM Radioröhren



Das Bild zeigt den sehr lehrreichen Innenaufbau des Meßänders, der auch für selbstzubauende Meßgeräte ein gutes Vorbild ist.

(Werkbilder: Siemens - 3)

HF-Sperre und Quecksilberdampfgleichrichterröhren, während ein Stabilisator die wichtigsten Spannungen der Vorröhren konstant hält. Der Aufbau zeichnet sich durch gute Abschirmung der Stufen untereinander und der Abstimmkreise aus. Die Röhren befinden sich im oberen Teil, um eine gute Wärmeabfuhr und Frequenzkonstanz zu erzielen, die einzelnen Abstimmkreise sind auch mit Rücksicht auf günstige, kurze Verdrahtung darunter angeordnet.
Werner W. Dietenbach.

Schliche und Kniffe

Die Schallfolie hat sich geworfen . . .

Soeben hat der Postbote einen Sprechbrief gebracht. Die Freude ist groß, aber o Schreck, die Folie hat sich verbogen, „geworfen“. Der Tonabnehmer springt über die Platte, und an ein Abspielen ist nicht zu denken.



Hochempfindliche und parallaxfreie Null-Anzeige durch das magische Auge, große Meßgenauigkeit, eine einzige Skala für umfassende Meßbereiche und der bequeme Vollnetzanschluß sind die Kennzeichen dieses ganz neuartigen Gerätes, das sich auch durch ungewöhnlich kleine Abmessungen und geringes Gewicht als wertvolles Montage- und Betriebsinstrument bewährt.

Fordern Sie ausführliche Angaben und außerdem Druckschriften über unser Spezial-Röhren-Programm, sowie über Kathodenstrahlröhren, Photozellen, Thermokreuze, Oszillographen usw.



PHILIPS-ELECTRO-SPECIAL

G · m · b · H
BERLIN W 62

Erfreulicherweise tritt dieses Übel nur bei Gelatinefolien auf, während es Decelith- und Lackplatten nicht kennen. Das Werfen der Folien ist auf ungleichmäßiges Austrocknen oder Feuditwerden zurückzuführen. Zuerst verführe man, geworfene Platten durch offenes Lagern in einem kühlen, feuchten Raum zur gleichmäßigen Feuchtigkeitsaufnahme zu bringen. Dann wird die Platte mit einem dicken Buch oder dergl. beschwert, und wenn man Glück hat, liegt sie in einigen Stunden wieder plan. Viel schlimmer ist es aber, wenn eine Folie naß geworden ist. Die dabei entstandenen Blasen lassen sich nie wieder zum Verschwinden bringen, denn die Folie ist an dieser Stelle aufgequollen. Manchmal ist es aber nicht ganz so schlimm: Die Platte ist durch Luftfeuchtigkeit angegriffen worden und hat sich nur an einer bestimmten Stelle, meist am Rand, wie Wellpappe gebogen. Hier hilft es manchmal, wenn man die hohle Seite flüchtig mit Spiritus bestreicht.

Wichtiger und erfolgreicher als ein nachträgliches Instandsetzen ist allerdings auch hier Vorbeugen. Grundsätzlich sollte man die Folien waagrecht in einer Blechbüchse aufbewahren. Vor dem Schnitt soll man sie rechtzeitig in den Raum legen, in dem die Aufnahme stattfindet, damit sie sich an Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt des Raumes gewöhnen. Sprechbriefe versendet man entweder nur als Decelith- oder Lackplatten, oder man verpackt die Gelatinefolie gut in Ölpapier. Lackplatten verpackt man zwischen zwei dicken Pappen, damit sich der Blechträger nicht verbiegen kann.
Fritz Kühne.

Richtig schalten - bellerer Erfolg

Seit einigen Jahren wächst der Umsatz der größeren Geräte in erfreulicher Weise. Der Anteil der Überlagerungsempfänger an der Gesamtproduktion ist stark gestiegen. Die gleiche Tendenz ist auch auf dem Bastelmarkt zu beobachten.

Sofern nun nicht nach einem genau durchgearbeiteten Verdrahtungsplan gearbeitet wird, sondern mehr nach eigenen Ideen (und welcher fortschrittliche Bastler tut das nicht?), so kämpft der Bastler häufig einen vergeblichen Kampf gegen wilde Kopplungen, die die Folge feiner planloser Schalterarbeit bilden. Diesen Schwierigkeiten geht man aus dem Weg, wenn man sich vorher klar macht, welche Leitungen besonders kritisch sind. Diese Leitungen wird man nun zuerst verlegen, und zwar ist das jetzt noch auf kürzestem Wege möglich, weil der Platz noch da ist. Es ist zweckmäßig, in folgender Reihenfolge vorzugehen: Heizleitungen (unmittelbar am Grundgestell), Abstimmkreise, HF-Leitungen, NF-Leitungen, Gleichstromleitungen. Das hat ferner noch den Vorteil, daß in vielen Fällen, besonders bei den HF-Leitungen, die Abschirmung gepart werden kann, so daß die Verluste wesentlich geringer werden, denn je kürzer eine Leitung ist, desto geringer ist die Gefahr einer wilden Kopplung, und desto eher kann man auf eine Abschirmung verzichten. Hingegen wird man stets auf Schwierigkeiten stoßen, will man in einem bereits bestehenden „Drahtverhau“ noch eine kritische Leitung auf kurzem Wege durchbringen.
M. Vogler.

Wenn Sie

Einzelteile für ein Gerät kaufen, das die FUNKSCHAU veröffentlichen, beziehen Sie sich immer auf die FUNKSCHAU! Falschlieferungen sind dann ausgeschlossen, denn auch Ihr Rundfunkhändler liest die FUNKSCHAU!

BASTLER!

Sie versäumen etwas Wichtiges, wenn Sie nicht noch heute das

RIM - Bastel - Jahrbuch 1939

anfordern. 112 Seiten. Viele erprobte Schaltungen vom einfachsten Gerät bis zum Stahlröhren-Großsuper mit genauen Werten. Zahlreiche Tabellen und gute Bilder gegen 45 Pfg. Voreinsendung von

RADIO - RIM
MÜNCHEN, BAYERSTRASSE 25

Schaltungen nach jedem Wunsch

(Einkreiser, Zweikreiser, Kleinsuper, Großsuper, Stahlröhrenempfänger und Verstärker) - Ausführliche Baubeschreibungen und Bastlerkatalog 1939 **kostenlos**

Wenden Sie sich an

Radio - Holzinger

den Förderer der Bastlerzunft

München, Bayerstraße 15

Ecke Zweigstraße - Telefon 59269, 59259 - 6 Schaufenster