

ERSTES OKTOBERHEFT 1930 #UNIKSCHAU

NEUES VOM FUNK · DER BASTLER · DAS FERNSEHEN · VIERTELJAHR 1.80

ZU BEZIEHEN IM POSTABONNEMENT ODER DIREKT VOM VERLAG DER G. FRANZ'SCHEN HOFBUCHDRUCKEREI, MÜNCHEN, POSTSCH.-KTO. 5758

INHALT: Tragbare Geräte · Kurzwellenempfänger und -teile · Gleichrichterröhren · Die Rundfunktechnik im Film · Kurzwellen-Zugfunk · Lautsprecher · Der billigste Wechselstromsuper · Ans Gleichstromnetz, aber mit Vorsicht · Exponentialtrichter · Das Singen der Abtastdose

DEMNÄCHST ERSCHEINT: Ein neuer Trafo für Schirmgitterröhren · Mittel gegen Luftgeräusche · Lautsprecher, Druckknöpfe und Schaltuhr · Neue Einzelteile auf der Funkausstellung · Umschaltbare Spulen für Schirmgittergeräte.



Musik lockt Kunden. - Ein findiger Berliner steigert seinen Umsatz mit dem Schneider-Opel-Koffer-Gerät.
Phot. Berl. Jll. Ges.

Tragbare Geräte

AUF DER FUNKAUSSTELLUNG

Alles in allem ist zu sagen: Entweder sind die Koffer stark und schwer, oder leicht und empfindlich. Der Stromverbrauch ist durchwegs noch sehr hoch, so daß eine Verwendung als Heimempfänger wegen der zu hohen Stromkosten nicht angezeigt ist. Das umgekehrte Ideal bei seinem auch sonst ganz ausgezeichneten Gerät dadurch, daß ein Netzgerätkblock zum Koffer geliefert werden kann. Damit kann man dann zu Hause bequem per Netzanschluß arbeiten.

Die Geräte selbst.

Von den alten Bekannten des letzten Jahres sieht man wieder den Lorenz-Weltspiegelkoffer. Es ist ein Superhet mit 6 Röhren und gibt naturgemäß tadellosen Empfang am Rahmen. Der Stromverbrauch ist ziemlich hoch, ebenso das Gewicht.

Neben den Superhets nehmen einen breiten Raum die Geräte mit einer HF-Stufe ein. Voran zu nennen Nora. Ein ausgezeichnetes Apparatchen, braucht nur etwas viel Strom. Empfangsleistung überraschend gut, Schirmgitter HF. Angenehm ist eine den Engländern entlehnte Drehscheibe, die das ganze Gerät entsprechend der Rahmenwirkung mit einem Fingerdruck zu drehen gestattet. Schneider-Opel bringt neben dem alten Dreier auch einen S.G.-Vierer. Leistung entspricht der des Noragerätes. Seibt und Roland-Brandt bringen, ebenso wie Elodén, Apparate mit einer neutralisierten HF-Röhre.

Staßfurter Licht- und Kraftwerke bringen ihren Mikrohet auch als Reisegerät, schließlich ist noch Vogel zu nennen, die einen Baukasten herausgeben.

An Stromquellen

werden für die Anodenspannung Wochenbatterien verwendet, meist 120 Volt, selten nur 100 Volt. Zur Heizung verwendete man im Vorjahre nur Wochenakkus, mit denen aber schlechte Erfahrungen gemacht worden sind. Gelatinefüllung hat sich so wenig bewährt wie Glaswolle. Heuer verwendet Nora eine englische Exide-



Der bekannte Nora-Koffer.



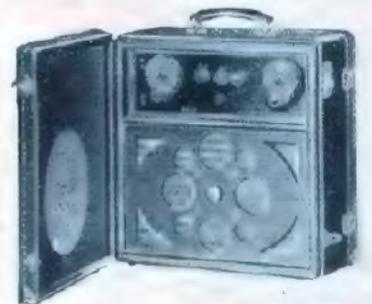
Und das ebenfalls sehr gut eingeführte tragbare Gerät der Firma Elodén-Müller.



Ein Vierröhren-Schirmgitterkoffer von Seibt.



Staßfurt als Spezialistin für Superhets stellt diesen 5-Röhren-Mikrohet her.



Das Gerät der Firma Brandt ist schon längere Zeit auf dem Markt.



Ein hervorragend leistungsfähiger Koffer von Blanpunkt.

Batterie, Zelluloidgefäß mit flüssiger Säure, Gefäß so konstruiert, daß wohl Gase entweichen können, aber nie Säure durchkriechen kann. Solche Batterien stellen Varta und Sonnenschein her, die Varta-Batterie hat (bei 4 Volt) 25 Amperestunden bei 0,5 Amp. Entladung.

Die Preise

sind wegen der geringen Stückzahlen sehr hoch, wirklich verlässliche Apparate kosten alle über 350 Mark.

So, wie die Reisegeräte jetzt sind, kann man

Kurzwellenempfänger und -Teile auf der Funkausstellung

Also — wenn man als harmloser Besucher durch die Hallen wandert, fällt einem gar nicht auf, daß es kurze Wellen überhaupt gibt, allenfals bleibt man bei den Hohlspiegeln von TeKaDe stehen und hört der lebenswürdigen Erklärung von Dr. Kohl zu, wie diese 14-cm-Wellen mittels von ihm entwickelter Spezialröhren erzeugt werden und was er mit ihnen in Zukunft vorhat. Erst, wenn man die Ausstellung gewissermaßen unter die Lupe nimmt, findet man dies und das. Daß in Deutschland — im Gegensatz beispielsweise zu den U.S.A. — die kurzen Wellen noch sehr vernachlässigt werden, liegt wohl nicht zuletzt an der unverständlichen Einstellung der maßgebenden Behörden, die sich immer noch gegen eine wenigstens teilweise Freigabe des Amateursendens stemmen.

Der Clou der Ausstellung

In Kurzwellengeräten

ist unbestreitbar der Telefunken T 32, dessen wir an dieser Stelle¹⁾ kürzlich gebührend Erwähnung getan haben. Er ist der einzige Empfänger, der wirklich allen Erfordernissen entsprechend konstruiert ist.

Seibt bringt ein Gerät mit auswechselbaren Spulen für Rundfunk- und kurze Wellen. Die Antennenkopplung ist variabel, die Antennenspule ebenfalls auswechselbar. Der Kurzwellenbereich ist vierfach unterteilt. Zur Abstimmung und Rückkopplung dienen Drehkondensatoren mit Feinstellskalen. Bemerkenswert ist, daß der K 103 auch, mit wechselstromgeheizten Röhren versehen, aus einem Spezial-Netzanschlußgerät (WA 18 A) betrieben werden kann. Ein Potentiometer zur Regelung des Schwingensatzes ist vorgesehen.

Der Dritte im Bunde ist der bekannte „Saba KE“, der durch verbesserte Dimensionierung des Spulensatzes und Einbau eines Potentiometers für die Audion-Gittervorspannung verjüngt worden ist. Da er niedrig im Preise liegt, sein Abstimmkondensator mit guter Feinstellung versehen ist und da er auch als Baukasten zu haben ist, wird sich sein Freundeskreis auch noch erweitern.

Bei den Einzelteilen

fällt der „Budich-Kurzwellen-Oszillator“ durch seine zweckmäßige Konstruktion auf, die von Verständnis für die Anforderungen zeugt. In einem Aluminiumgehäuse, das dem der bekannten „Budich-Becher-Transformatoren“ gleicht, sind eine angezapfte Abstimm-, eine Zusatz- und eine Rückkopplungsspule vereinigt. Je nachdem, wieviel Windungen der Abstimmsspule der Zusatzspule parallel geschaltet werden, ist der Wellenbereich kleiner oder größer. „Tote Enden“ und kurzgeschlossene Spulen werden dadurch vermieden, so daß die Dämpfung nicht unnötig erhöht wird.

Erwähnenswert ist der Spulen-Revolver von „Selektor“, der durch zweckentsprechende Bewicklung der — unbewickelt gelieferten — Type Fesho für den Bastler von Bedeutung ist. Die bewickelte Type hat außer den Spulen für den Rundfunkbereich (150—350 m, 250 bis 600 m, 550—1200 m und 1000—2200 m) auch zwei für kurze Wellen (18—45 m, 36—90 m);

sich zwar über Leistung nicht beklagen, Zukunft werden sie aber nicht haben, sie sind in Anschaffung und Betrieb zu teuer. Es sind jedoch Ansätze vorhanden, hier Wandel zu schaffen, im nächsten Jahre werden zwei Gerätetypen da sein, die leistungsmäßig nicht hinter heutigen Supern zurückstehen und zwischen 100 und 200 Mark kosten bei einem Stromverbrauch, der Batteriebetrieb mit Netzbetrieb direkt konkurrieren läßt.

Gerade hierüber wird speziell noch Näheres zu berichten sein.

C. Hertweck.

der Kondensator hierfür hat eine Kapazität von 500 cm.

Für den Selbstbau von Wellenmessern scheint die aus starkem Blankdraht hergestellte, außerordentlich stabile Spule der Allgemeinen Präzisions-Werkstätten, Berlin-Friedenau, sehr gut geeignet.

Drehkondensatoren sieht man bei Laissle und Rieker (LVR) in altbewährter, sehr präziser Ausführung, bei „Hara“, „Saba“ und bei N.S.F.

Besonders hingewiesen werden muß auf einen sehr guten Trommeltrieb von Laissle und Rieker, bei dem ein auf der Trommel sitzendes Zahnrad aus Fiber von einer Messingschnecke angetrieben wird. Da hier keine Metallteile aufeinander reiben, ist das lästige Kratzgeräusch, das sich bei Kurzwellenempfängern so leicht zeigt, vermieden.

Wirklich neu also nur der T 32 und der „Budich-Kurzwellenoszillator“ — etwas wenig für eine so große Ausstellung. Rolf Wigand.

Gleichrichterröhren auf der Funkausstellung

Der Aufschwung in Wechselstrom-Netzanschlußgeräten hat eine Erweiterung der Gleichrichterröhren-Typenzahl als notwendige Folge nach sich gezogen.

Die Gleichrichterröhren-Serien wurden nach zwei Richtungen ausgebaut:

Einmal galt es, für die kleineren Geräte weitere Röhren zu schaffen, die bei genügender Leistung doch im Preis recht bescheiden blieben. Da sind zu nennen:

Firma	Type	Gleichstrom mA	Trafospannung	Preis RM
Telefunken	RGN 354	25	1 × 250	6.50
	RGN 505	30	2 × 250	8.50
TKD	4 G 35	25	1 × 250	6.50

Dann aber haben die dicken Endröhren energisch die Forderung nach sehr leistungsfähigen Gleichrichterröhren erhoben. Dieser Forderung wurde durch nachstehende Typen Rechnung getragen:

Firma	Type	Gleichstrom mA	Trafospannung	Preis RM
Telefunken	RGN 1404	100	1 × 800	21.—
Rektron	RO 481	120	1 × 800	21.—
	R 251	300	2 × 340	
	B 2000	100	1 × (1000 — 2000)	
Valvo	G 4205	120	1 × 800	21.—
TKD	4 G 200	125	2 × 300	19.50

TKD hat außerdem ein „Mittelgewicht“ — die 4 G 105 — mit 75 mA Gleichstrom und 2 × 300 Volt Trafospaltung zu 11.— RM. herausgebracht.

Alle neuen Gleichrichterröhre — bis auf die Rektron R 254 und R 2000 (die Gasfüllung haben) — arbeiten mit Hochvakuum.

F. Bergtold.

Die Rundfunktechnik im Film

Bereits im vergangenen Jahre berichteten wir an dieser Stelle¹⁾, daß ein Film „Achtung! Achtung! Ein Film vom deutschen Rundfunk“ erschienen sei, der sowohl die einzelnen Vorgänge bei Sendung und Empfang, als auch die verschiedensten Vorteile des Rundfunks und vor allen Dingen die einzelnen zur Sendung gelangenden Darbietungen im Bilde zeigte. Jetzt wartet die Reichs-Rundfunk-Gesellschaft abermals mit einem Lehrfilm auf, der sich „Die Rundfunktechnik“ betitelt, und der nicht etwa ein nagelneuer Film ist, sondern unter Benutzung des früher einmal aufgenommenen Bildstreifens wesentlich verbessert und vor allen Dingen erweitert wurde.

Der erste Teil des Films behandelt die allgemeinen physikalischen und elektrischen Grundlagen. Da die Vorgänge des Rundfunks elektrischer Natur sind, so ist es daher das Natürlichste, daß man sich erst einmal mit der Natur der Elektrizität befaßt und daher auch mit den Atomen und Elektronen beginnt. Die Atome sind kleine Kügelchen, die wie Tennisbälle herumspringen und -hüpfen. In ausgezeichneter Weise hat man es auch verstanden, Vergleiche heranzuziehen, wie z. B.:

„Wäre ein Atom so groß wie ein Tennisball, so bildeten die 50 Millionen eines Zentimeters eine Kette von Gibraltar bis Moskau.“

Und ein anderer Vergleich:

„Wenn wir ein Atom so groß wie ein Haus machen, dann wäre ein Elektron nicht größer als — ein halber Stecknadelkopf.“

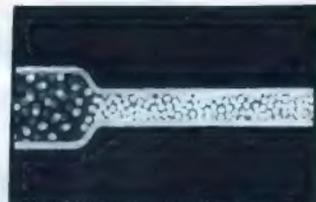
Der zweite Teil bildet eine Fortsetzung des ersten Teils, da hier die Erzeugung der hochfrequenten Schwingungen erläutert werden.

Nach diesen einleitenden Ausführungen kommen wir im dritten Teil zur eigentlichen Sendung, die mit der Schwingungserzeugung beginnt, die Schwingungskreise behandelt, auf das Prinzip der Rückkopplung einget, die Steuerung des Kondensators erläutert und endlich die elektrische Welle und im Anschluß daran die magnetische Welle zeigt. Wir werden dann noch mit dem Wort „Wellenlänge“ vertraut gemacht, wie sie entsteht und wie sie von den in einer Sekunde erzeugten Schwingungen abhängt usw.

(Schluß nächste Seite unten)

¹⁾ Vergl. 1. Juliheft 1929.

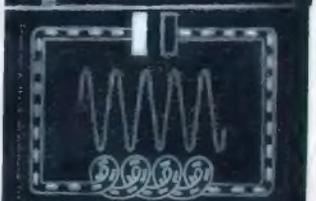
Warum sich ein Draht erwärmt, wenn Elektronen hindurchfließen.



Wie die Selbstinduktion eines Drahtes entsteht.



Der einfache Schwingungskreis



Wie die Übertragung aus einem Theater vor sich geht.



¹⁾ Vgl. im 2. Augustheft 1930.

Kurzwellen-Zugfunk

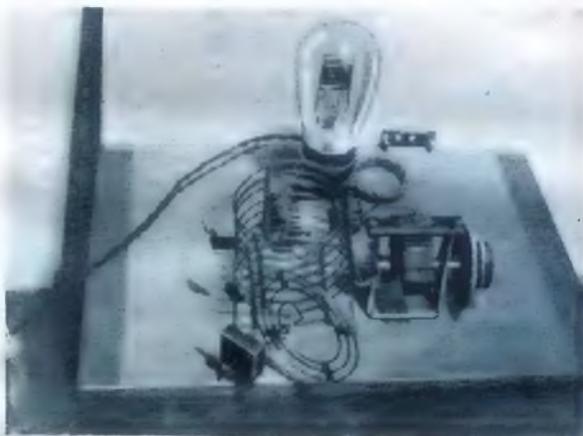
Für die verschiedenen Arten des Zugfunks, die da sind: Rundfunkübertragung, Dienst-, Rangier- und Signalfunk sowie die Zugtelephonie, werden fast immer lange Wellen verwendet. Das einzige praktisch durchgearbeitete System in Deutschland auf der Berlin-Hamburger Bahn und die bestehenden Rangierfunkanlagen arbeiten mit gerichteter Überlagerungstelephonie, wobei lange Wellen zur Anwendung kommen. Die Nachteile dieser Wellen besonders für derartige Zwecke liegen auf der Hand und die Anwendung einer gerichteten Leitungstelegraphie wird besonders auf solchen Strecken, auf denen die Leitungsstraße zu weit vom zugehörigen Gleise entfernt ist oder wo sie gar verkabelt ist, sehr schwierig und kostspielig, da besondere Leitungen gebaut werden müssen.

Da über die Verwendung kurzer Wellen kein umfangreiches Beobachtungsmaterial vorlag, so wurde im Vorjahre vom Brüner Verein für Radiotechnik eine Reihe von Versuchsfahrten auf den tschechoslowakischen Bahnen durchgeführt, zu denen das Ministerium für Eisenbahnwesen einen eigenen Wagen zur Verfügung stellte. Diese Versuche, deren Leitung in meinen Händen lag, erstreckten sich über eine Strecke von ca. 1200 km. Befahren wurde in einem besonders hergerichteten „Radiowagen“ die Linie Brünn—Prag—Bodenbach und Brünn—Olmütz—Troppau.

Im nachfolgenden will ich lediglich die Beobachtungen besprechen, die sich auf

Die wichtigsten Vorteile eines Kurzwellenzugfunks sind kurz folgende: Die Einrichtung ist von der Führung der Telegraphenstraße, ja sogar von deren Vorhandensein unabhängig. Die Erbauung kostspieliger Umgehungsleitungen entfällt. Es besteht die Möglichkeit, mit einer einzigen Anlage mehrere Linien an den Zugfunkverkehr anzuschließen.

Zunächst bestehen, was die Ausbreitung dieser Wellen längst der Bahnstraße anlangt, bedeutende Unterschiede gegenüber den langen Wellen. Am besten wird dies durch die Dia-



Oben: Abb. 2. Der Oszillator des Senders für die Bahnradioversuche. Vorne die Antennenankoppelung, dahinter die 50 Watt-Senderöhre.

Links: Abb. 1. Der Sender für die Versuche mit dem Netzanschlußgerät (dahinter) und der Tastvorrichtung (rechts).

Phot. Larx & Mrka, Brünn.

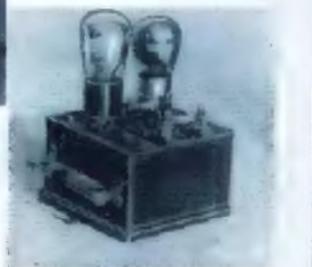
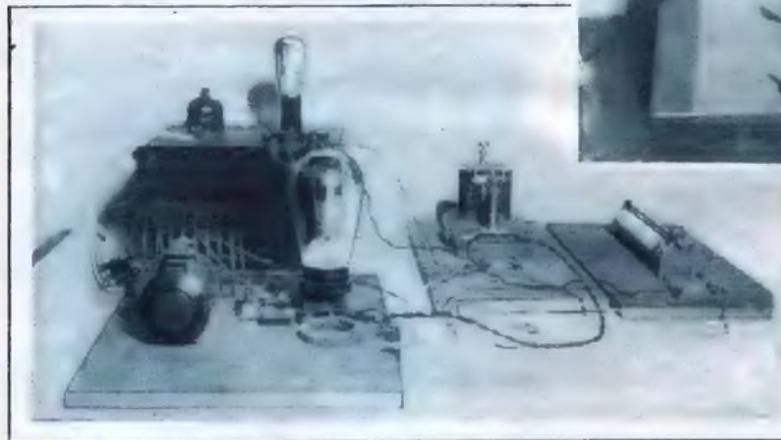


Abb. 3. Das Röhrenvoltmeter, mit dem die Feldstärken gemessen wurden.



die Ausbreitung der kurzen Wellen

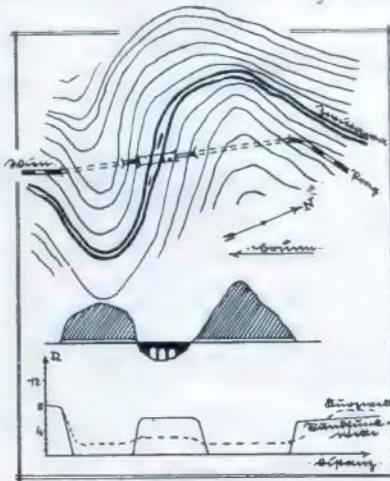
beziehen. Als Kurzwellenstationen kamen der Sender Deutsch-Altenburg bei Wien, der Sender des Postministeriums in Prag-Hloubetin und der Sender des Vereines für Radiotechnik (Abb. 1 und 2) in Betracht. Der Messung diente ein Kurzwellenempfänger nach Schnell, ein Röhrenvoltmeter (Abb. 3) und ein gewöhnlicher Telefunk-Vierröhrenempfänger. Als Antenne wurde ein am Wagendache ausgespanntes Drahtviereck oder ein über zwei Wagen verlegter Dipol verwendet. Als Gegengewicht wurde die Eisenkonstruktion des Wagens oder die Rohrleitung der Wasserleitung verwendet.

(Schluß von voriger Seite)

Der vierte und letzte Teil, der sich mit dem Empfang befaßt, vermittelt uns eigentlich ausnahmslos alles, was wir von dieser Materie wissen müssen. Von der Wellenlänge und dem Empfänger, der auf die entsprechende Wellenlänge abgestimmt werden muß, geht es über zu den niederfrequenten Amplitudenschwankungen und der Gleichrichtung mittels Detektors resp. Audions. Nachdem wir dann noch die Arbeitsweise der Röhre kennengelernt haben und uns sehr lehrreiche Ausführungen über die Rückkopplung und die Handhabung des Empfängers gemacht wurden, lernen wir die Neutrolyn- und Superhetschaltung kennen. **H. Rosen,**

gramme 4 und 5 dargestellt. Abb. 4 zeigt die Lautstärkekurve an einer Stelle der „mährischen Schweiz“ zwischen Brünn und Blansko. Die Zwitta, die dort neben der Bahn in einem engen Tale fließt (das an dieser Stelle überdies gegen die Sender Deutsch-Altenburg, Wien und Brünn ziemlich abgeschlossen erscheint), macht eine S-Schleife. Die Bahn kürzt dieses Stück mit einer Brücke und beiderseits anliegenden Tunnels ab. Es sind die Kurven für lange und

Abb. 4. Beim Empfang im Tunnel tritt die Überlegenheit der kurzen Welle besonders deutlich zutage.



kurze Wellen gezeichnet. Wir sehen, daß die kurzen Wellen im Tunnel immerhin noch einen schwachen Verkehr ermöglichen, während dies bei den langen Wellen nicht der Fall ist. In Abb. 5 ist noch ein Stück der Strecke hinter Blansko dargestellt. Wie man sieht, ist der Brüner Sender schon ziemlich schwach zu hören, trotzdem die Entfernung nach Brünn nur 20 km beträgt. Das Flußtal schneidet nämlich den Empfang gegen Süden ziemlich ab. Die Kurzwellen sind dagegen gut zu hören. Auch die Wasserscheide zwischen Nordsee und Adria bei B.-Trübau hatte einen ziemlichen Einfluß auf die Empfangsergebnisse. Der Prager Sender, der südlich schlecht zu hören ist, wird plötzlich sehr lautstark.

Interessant war der Empfang einer amerikanischen Kurzwellenstation bei Böhmisches-Brod. Dadurch ist bewiesen, daß auch die kleinen, unzureichend hohen Antennen, die auf den Wagendächern ausgespannt wurden, Fernempfang ermöglichen. Es scheint also, daß bezüglich des Terrains die Kurzwellen am besten geeignet sind. Bei diesen macht sich aber sehr stark das Fading bemerkbar und überdies sind die sogenannten toten Zonen sehr unangenehm. Besonders im Eisenbahnzug ist das Durchfahren dieser toten Zonen sehr störend.

Im allgemeinen kann man folgende Daten annehmen: Bei ultrakurzen Wellen sind Reichweiten bis 30 km mit sehr einfachen Mitteln zu erreichen. Größere Reichweiten sind in der Regel nicht zu erzielen. Bei Wellen bis zu 40 m beträgt die erste Hörzone (Bodenwelle) ca. 40 km. Die zweite Zone (Raumwelle) kommt bei Nahverkehr erst in Entfernungen über 150 km in Betracht. Am besten sind daher Wellen von ca. 60 bis 80 m geeignet, die eine Reichweite bis zu 50 km für den Wagensender und bis zu 150 km für den Wagenempfänger gestatten.

Interessant ist der Einfluß von Eisenmasten, elektrischen Oberleitungen usw. in Bahnhöfen auf den Empfang. In Abb. 6 sind zwei Diagramme über Beobachtungen auf dem Prager

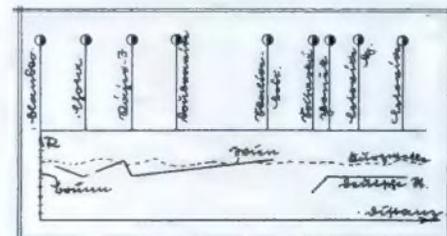
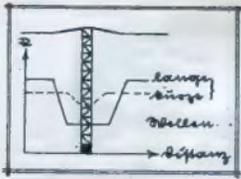
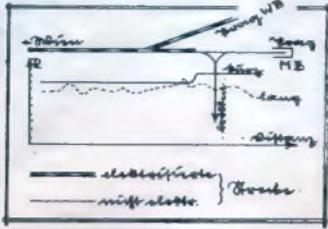


Abb. 5. Auch die rein geologischen Verhältnisse sind von sehr großer Bedeutung für die Empfangslautstärke.



Links: Abb. 6 a. Ein Eisenmast verursacht eine Lautstärkeabnahme.



Rechts: Abb. 6 b. Soweit elektrischer Betrieb der Bahn, empfängt man die kurze Welle weniger gut, als bei nicht elektrischem Betrieb.

Masarykbahnhofs dargestellt. Das eine zeigt den Empfang bei verschiedenen Wellen in der Umgebung des Eisenmastes, das andere den Empfang auf der elektrifizierten Strecke von Prag nach Liben o. B. Die Nähe von Mauern macht sich ebenfalls im Empfang bemerkbar. Bei allen Beobachtungen ergibt sich eine gewisse Überlegenheit der kurzen Wellen gegenüber den langen. Wir wollen nun kurz die Möglichkeit

praktischer Verwendung

besprechen. Auf Grund der gemachten Erfahrungen kann man für den im Zuge befindlichen Sender eine ganz kurze Wellenlänge vorschlagen. Es kommen sogar Ultrakurzwellen in Betracht. Für den stationären Sender kommt dann eine Wellenlänge von 60 bis 80 m in Frage. Unter Beachtung der früher angegebenen Reichweiten sind daher alle 70 Streckenkilometer Empfänger und alle 250 km Sender aufzustellen.

Ein Schema einer solchen Anordnung zeigt Abb. 7. Alle Sender und Empfänger sind an Fernleitungen angeschlossen. Man wird diese Sender und Empfänger entweder an eine besondere Leitung anschließen oder aber in der Regel in größeren Orten aufstellen und dann an die betreffenden Ortszentralen anschließen. Wie Abb. 7 zeigt, wäre für den größten und wichtigsten Teil des norddeutschen Eisenbahnnetzes bei Verwendung kurzer Wellen nur die Errichtung von Sendestationen in Ulzen und Berlin erforderlich. Alle anderen Stationen sind nur mit

Empfängern ausgerüstet und können daher leicht bedient werden. In dem Schema sind auch diese eingezeichnet. Sie werden durch die Interurbanzentralen mit dem betreffenden Sender verbunden.

Den hierbei zu beobachtenden Vorgang zeigt uns kurz die folgende Darstellung. Die Zugstation gibt zunächst mit ihrem Sender die Anmeldung des Gesprächs an die nächste Empfangsstation. Dort wird diese aufgenommen. Um den betreffenden Beamten herbeizurufen, ist ein Lautsprecher vorgesehen. Der Beamte in der betreffenden Empfangsstation nimmt die Anmeldung auf und gibt sie interurban an den Sender. Im Sender wird die Anmeldung mit dem Kontrolltelefon aufgenommen. Der Sender bestätigt nun den Empfang der Anmeldung und gibt entweder bekannt, daß das Gespräch sofort abgewickelt werden kann oder aber, daß dies erst zu einer späteren Zeit möglich ist.

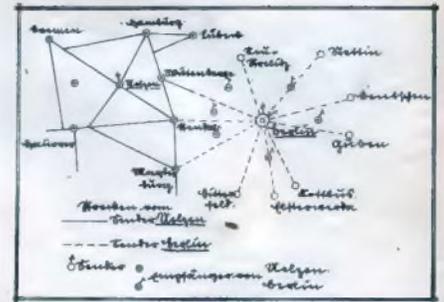


Abb. 7. Vorschlag, wie ein Kurzwellenzugfunk in der Umgebung von Berlin zu organisieren wäre.

Kommt es zur Abwicklung des Gesprächs, so wird einerseits vom Sender die interurbane Verbindung mit dem zweiten Gesprächspartner hergestellt, andererseits gleich die Aufforderung an die Zugstation gegeben. Diese gibt die Aufforderung an die nächste Empfangsstation weiter und letztere stellt nun die interurbane Verbindung mit dem Sender her. Ist dies geschehen, so kann nach kurzen Umschaltungen das Gespräch beginnen.

Nachteilig beim Kurzwellenzugfunk wird die größere Zahl von Send- und Empfangsstationen empfunden. Die Kosten für diese sind aber sicher geringer als die für die bei anderen Systemen erforderlichen Hilfsleitungen.

V. Fritsch.

Lautsprecher

AUF DER FUNKAUSSTELLUNG



Abb. 4. Ein großer Hornlautsprecher mit dynamischer Dose von Lenzola.

Sehr zu begrüßen ist, daß jetzt auch kleine dynamische Lautsprecher-Systeme

zu wohlfeilem Preise (RM. 45.— bis 50.—) zu haben sind. Ich hörte solche bei den Firmen Dr. Dietz & Ritter und Melber & Co. A.-G., von denen die letztgenannte auch ihr kleines System mit einem angebauten Sprachtransformator versieht. Die Leistungen dieser

kleinen dynamischen Systeme stehen denen der größeren keinesfalls nach, nur daß sie nicht so hoch wie jene zu belasten sind, was aber im Heimgebrauch noch keine Rolle spielt, weil sie da gar nicht einmal annähernd voll ausgenutzt werden können. Bei allen mittleren dynamischen Lautsprechern beträgt der erforderliche Erregungsstrom ungefähr 15 Watt, also etwa 75 Milliampere bei 220 Volt Spannung. Für den Anschluß an Wechselstrom-Lichtnetze können die meisten von ihnen auch mit angebautem Gleichrichter zur Erzeugung des Erregungs-Gleichstromes bezogen werden. Diese Gleichrichter sind größtenteils solche mit Trockenzellen und einem Beruhigungs-Kondensator, der den erzeugten Gleichstrom glättet und so ein Brummen des Lautsprechers verhindert. Eine Ausführungsform von Graßmann verdient besonderes Interesse, weil hier eine Kompensationsanordnung (Abb. 2) vorliegt, deren Beruhigungswirkung genau eingestellt werden kann. Der vom Netztrafo T gelieferte niedergespannte Wechselstrom wird in den Zellen Z gleichgerichtet und der so erhaltene unsaubere Gleichstrom einestails der Erregungsspule ES und andererseits einem Potentiometer P von insgesamt etwa 600 Ohm zugeführt. An dem Potentiometer entstehen infolge des Gleichstromes

und des ihm überlagerten restlichen Wechselstromes Gleichspannungen und Wechselspannungen. Eine passende Wechselspannung wird abgegriffen und zusammen mit der zugehörigen Gleichspannung dem Kondensator C von 4 MyF angelegt. Dieser Kondensator liegt aber zugleich im Stromkreise der Antriebsspule AS, so daß derart in diesem Stromkreise neben einem geringfügigen und unschädlichen Gleichstrom ein Wechselstrom hervorgerufen wird, dessen Stärke vom Potentiometer-Abgriff abhängt. Wählt man die Stärke dieses Wechselstromes richtig, und das geschieht durch feste Einstellung des Potentiometers in der Fabrik, so hebt dieser Wechselstrom in der Antriebsspule die Wirkung des restlichen die Erregungsspule durchfließenden Wechselstromes grade und genau auf: der Lautsprecher arbeitet gänzlich brummfrei. Die dynamischen Körting-Lautsprecher mittlerer Größe werden neuerdings auch mit Röhren-Gleichrichtern (Abb. 3) geliefert, die für Brummfreiheit die allerbeste und mehr Gewähr bieten als die Trocken-Gleichrichter.

Wir sind gewöhnt, dynamische Lautsprecher mit Konus-Membranen ausgerüstet zu finden. Man kann aber mit dynamischen Systemen auch Hornlautsprecher betreiben, wobei bekanntlich ein besserer Wirkungsgrad zustande kommt; sofern man nur das Horn groß genug macht, weil von der Größe des Horns die Wiedergabemöglichkeit der tiefen Töne abhängt, und im übrigen das Material des Horns so wählt, daß es das Schwingen der Luftsäule nicht hindert und doch selber möglichst wenig mit-schwingt. Die Firma Lenzola, deren Spezialität Hornlautsprecher moderner Ausführungsarten

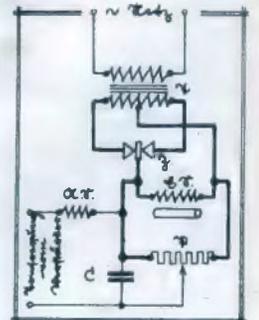


Abb. 2. Eine sehr originelle Kompensationsanordnung für Netztonbeseitigung bei Dynamischen.



Abb. 1. Ein Dynamischer von Saba.



Abb. 3. Diets & Ritter liefert große Dynamische jetzt mit Röhrengleichrichter.

sind, führte einen dynamischen Hornlautsprecher (Abb. 4) vor, dessen System Abb. 5 im ganzen und Abb. 6 zerlegt zeigt. In dieser Abbildung erkennt der Leser deutlich den Ringspalt des Magnettropfes und an dem abgenommenen Teil die eigenartig geriffelte Membrane, an der eine ganz schmale Antriebsspule befestigt ist. Die andere Seite des abgenommenen Teiles, an der nach Abb. 5 die Klemmen der Antriebsspule sitzen, wird auf die Mündung des Hornes aufgesteckt, dessen langsam weiter werdende Windungen hinter dem großen Mündungskasten in Abb. 4 zu sehen sind.

Die üblichen Konus-Membranen der dynamischen Lautsprecher bestehen auch heute noch größten Teiles aus Papier, das jetzt aber meist wetterfest imprägniert wird, um zu verhindern, daß der Konus Feuchtigkeit aufnimmt und sich dann verzieht, da dies, wie die Erfahrung gelehrt hat, leicht die Führung der Antriebsspule illusorisch macht und so ein Klirren des Lautsprechers bewirkt. Ich fand aber auch Konus-Membranen aus imprägniertem Leinen, so bei Nora und bei der Firma Melber & Co. A.-G., die im übrigen auch Fiber als Membran-Material verwendet. Die neuesten Ausführungsformen des von Siemens hergestellten „Ehadyn“ besitzen in konzentrischen Kreisen gewellte Membranen. Nun kommen wir zu den

großen dynamischen Lautsprechern

mit stärkerer Erregung. Je nachdem, ob zu dieser stärkeren Erregung allein der Drahtquerschnitt in der Erregungs-Spule vergrößert oder aber zugleich auch die Windungszahl erhöht ist, brauchen sie sehr viel oder andererseits nur wenig mehr Erregungs-Gleichstrom als die kleineren Typen, nämlich zwischen 20 bis 40 Watt. Ich bringe in den Abb. 7 bis 10 einige Beispiele neuer dynamischer Groß-Lautsprecher. Von ihnen werden die Funkfreunde besonders der Helios-Dynamus-Groß-Lautsprecher von der Firma Peter Graßmann (Abb. 7), der bei 30 Watt Gleichstrom-Erregung eine Feldstärke von 16000 Gauß im Luftspalt erreicht, und den „Cinema“-Groß-Lautsprecher von Grawor (Abb. 8) interessieren, weil beide verhältnismäßig billig sind; sie kosten RM. 200.— bzw. 210.—. Das ist nicht überwältigend und diese Ausgabe lohnt sich schon, wenn man bedenkt, daß man mit einem solchen Lautsprecher doppelt bis dreimal so viel erzielt als mit irgend einem anderen. Der „Cinema“, der auch mit Erregungs-Spule für 110 Volt Gleichspannung zu haben ist, hat eine Antriebsspule von außerordentlich kleinem Widerstand, was daraus hervorgeht, daß der im Sockelgestell eingebaute Sprechtransformator auf der Sekundärseite nur eine Windung besitzt, während die Primärseite sowohl nieder- wie hoch-ohmig geliefert werden kann.

Für den Anschluß der dynamischen Groß-Lautsprecher an Wechselstrom-Lichtnetze kommen wieder Trocken-Gleichrichter oder besser Röhren-Gleichrichter in Frage, die die Form eines Untergestelles (Chassis) zu haben pflegen. Solches Untergestell bei dem von AEG hergestellten „Geadyn“ zeigt

Abb. 7. Ein verhältnismäßig sehr billiger Großlautsprecher der Fa. Graßmann.



Abb. 8. „Cinema“ von Grawor.



die Abb. 9. Das Untergestell enthält den Netztrafo, die Gleichrichter-Röhre, Beruhigungs-Drossel und Beruhigungs-Kondensator sowie den Sprechtrafo. An Abb. 10 (Geadyn) und ebenso auch an Abb. 7 erkennt der Leser, daß man bei den Groß-Lautsprechern statt eines allseitig geschlossenen Magnettropfes eine Art Bügel verwendet, innerhalb dessen die Erregungs-Spule völlig frei liegt. Das geschieht erstens aus dem Grunde, weil die Erregungs-Spule, die sich hier infolge ihrer Dicke und ihres stärkeren Strom-Durchganges höher erwärmt, leichter ihre Wärme abgeben kann, wenn sie nicht eingehüllt ist, und zum andern deswegen, weil man den Bügel aus sehr stark magnetisierbarem hochwertigem Stahl zu fertigen vermag, aus dem Töpfe nicht hergestellt werden können. Diesem Vorteil steht der Nachteil einer leichteren Verletzbarkeit der Erregungs-Spule gegenüber.

Vorspannungsfreie magnetische Systeme.

Wenden wir uns jetzt den magnetischen Lautsprechern zu. Hier sind zunächst eine Reihe Systeme zu erwähnen, die den größtenteils recht gelungenen Versuch darstellen, dem Publikum für verhältnismäßig wenig Geld modernen Anforderungen entsprechende Leistungen zu bieten. Es handelt sich um natürlich vierpolige Anordnungen, die unter sorgsamer Auswahl der Mittel und sorgfältiger Überlegung der Gestaltung entweder mit wenig Einzelteilen auskommen wie beispielsweise das neue Lautsprechersystem der Radiophon-Company m. b. H. (Abb. 11) oder das Ziel der Billigkeit durch Konstruktions-Besonderheiten erreichen. Dies ist z. B. bei dem „Membra“-Kraftsystem (RM. 12.—) der Firma Konski und Krüger der Fall, bei dem der Drehpunkt des Ankers in Gestalt eines T-förmigen Balkens außerhalb der Pol-schuhe verlegt ist. Ein anderes, ebenfalls auf fallend leistungsfähiges Vierpol-System ist das der Firma Hermann Grau, das die Abb. 12 zeigt. Es besitzt, wie der Leser sieht, drei Anschlüsse, so daß es an Endröhren mit verschiedenem inneren Widerstande, so auch an Schirmgitter-

Abb. 9. Der Geadyn mit Röhren-gleichrichter auf einem gemeinsamen Chassis.



Abb. 10. Der Geadyn besitzt nur ein U-förmig gebogenes Stück Bandisen als „Magnettopf“.



Abb. 12. Das neue Hegrasystem besitzt 3 Klemmen um die beste Anpassung erzielen zu können

Endröhren, angepaßt werden kann. Eine solche Spulen-Unterteilung mit mehreren Anschlüssen fand ich auch bei verschiedenen anderen Firmen. (Schluß folgt) F. Gabriel.

Abb. 11. Radiophon kann einen besonders billigen Magnetischen liefern, da es nur ganz wenige Teile zum Bau benötigt

Links: Abb. 5. Die neue große Lenzola-Dose, dynamischen Systems;

Oben: (Abb. 6) die gleiche Dose zerlegt.



Der Billige Wechs

EIN BESONDERS KLEINES ABER LEISTUNGSFÄHIGES

Durch einen Bastler wurde mir vor einiger Zeit ein Überlagerungs-Empfänger vorgelegt, der nach dem Bauplan einer bekannten Firma, welche hochwertige Einzelteile für Rundfunkempfänger herstellt, gebaut worden war. Nach Beseitigung einiger Fehler, die leider schon im Bauplan vorhanden waren, arbeitete der Superhet an einem kleinen Rahmen von 36 mal 17 cm Seitenlänge ganz ausgezeichnet und brachte viele Stationen in guter Lautsprecherstärke herein. Da der Empfänger mit eingebauten Röhren, Oszillatoren und Zwischenfrequenztransformatoren außerordentlich kleine Ausmaße (34×12×13 cm) besaß und für die benutzte Superheteingangsschaltung Spezial-Doppelgitterröhren für indirekte Wechselstrom-

der Röhre I hängenden Oszillatorkreis sowie dem Gitter des Audions (IV) eine geringe positive Vorspannung erteilt. Ihre günstigste Größe ist durch Versuch zu ermitteln, daher durch die Schwingfähigkeit des Oszillatorkreises der Doppelgitterröhre beeinflusst wird. Die Schwingungen dürfen auf keiner Kondensatorstellung von C₂ aussetzen.

Am Minuspol des Netzgerätes liegt die Gittervorspannung für die Endröhre. Etwa 15 Volt höher wird die Kathodenleitung des Empfängers angelegt, mit welcher auch die Abschirmung sowie die Kerne des Netztransformators Tr₂ und der Drosseln D₁, D₂ verbunden werden. Die Schwingneigung und damit die Empfindlichkeit der beiden Hochfrequenzstufen des Zwischenfrequenzverstärkers wird durch Ver-

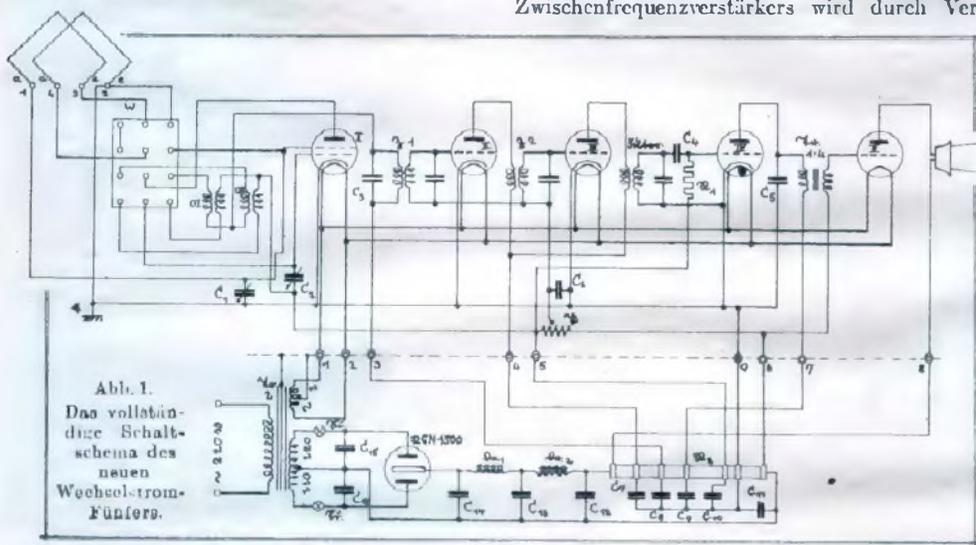
hier ein Hochohmpotentiometer verwendet werden, damit sein Widerstand nicht den parallel liegenden Teilwiderstand von R₂ und damit die Gittervorspannung der Endröhre verringert. Wenn auch der Spannungsbereich von -15 bis zirka +2 Volt für P zunächst etwas groß erscheint, so wird die Bedienung von P hierdurch nicht erschwert, so daß sich ein weiterer Abgriff an R₂ erübrigt. Sämtliche Abgriffe von R₂ sowie des Schleifers von P sind durch Kondensatoren nach Minus überbrückt.

Das Gerät besteht aus zwei Teilen, dem Empfänger- und dem Netzteil, die zunächst völlig getrennt, jeder für sich zusammengebaut werden. Sie sind beide völlig gleich groß. Der Aufbau erfolgt in der üblichen Zwischenpaneelmontage.

Der Aufbau des Empfängerteils.

Front- und Zwischenplatte des Empfängers werden fertig gebohrt geliefert. Wer sich die Frontplatte selbst herstellen will, kann Maße und Bohrungen der Blaupause entnehmen. Die Drehkondensatoren besonders flacher Spezialausführung besitzen eine ausgezeichnete arbeitende Feinstellung, die bequem nachgestellt werden kann. Sie ist von Wichtigkeit für die leichte Bedienung des Empfängers, da die Einstellung von C₂ sehr scharf ist. Drehkondensator, Skalenscheibe und Feinstellung bilden ein einheitliches Ganzes. Das Schauloch dient gleichzeitig mit dem Feinstellknopf zur Befestigung des Drehkondensators an den Frontplatte.

In die Zwischenplatte sind eine Anzahl vierpolige Röhrenfassungen eingekittet, von denen fünf zur Aufnahme der Röhren dienen, die übrigen fünf nehmen die Oszillatoren und Zwischenfrequenztransformatoren auf. Da die Röhren I-IV Spezialröhren für Wechselstromheizung mit fünfpoligen Sockelsteckern sind, müssen die betreffenden Fassungen herausgesägt oder besser herausgedreht und dafür fünfpolige



heizung entwickelt worden sind, entschloß ich mich, das Gerät unter Anlehnung an den Bauplan der Firma als Netzempfänger weiter zu entwickeln. Als Ergebnis liegt der nachstehend beschriebene Überlagerungsempfänger für Vollnetzbetrieb aus dem Wechselstromlichtnetz vor, der dem Batteriegerät an Leistung nicht nachsteht und nun schon seit sechs Monaten sehr sauber und ohne Störungen arbeitet. Er dürfte wohl der kleinste bisher beschriebene Netzsuperhet sein. Trotz des gedrängten Aufbaues ist die Herstellung nicht schwierig, wenn sorgfältig nach der folgenden Bauanleitung gearbeitet wird. Der Apparat besitzt eine Größe von nun 34×24×13 cm.

Die Schaltung.

Abb. 1 zeigt die vollständige Schaltung des Netzempfängers. Es wird die bekannte Superheteingangsschaltung mit Doppelgitterröhre verwendet. Durch den Umschalter W werden die beiden Rahmenwicklungen für kurze Wellen (200-700 m) parallel, für lange Wellen (1000-2000 m) hintereinander geschaltet. Gleichzeitig wird der zugehörige Oszillator angeschlossen. Dann folgt ein dreistufiger Zwischenfrequenzverstärker (einschl. Audion) und schließlich eine transformatorgekoppelte Niederfrequenzstufe. Während die Röhren I-IV Spezialröhren für Wechselstromheizung sind, ist V eine gewöhnliche Lautsprecheröhre. Der Netztransformator Tr₂ liefert die Heizspannung von 2×2 Volt für die Röhren sowie die Anodenspannungen von 2×230 Volt für die verwendete Glühluchtgleichrichterröhre. Die Siebung des gleichgerichteten Stromes erfolgt in üblicher Weise über Drosseln und Kondensatoren, die Anoden- und Gitterspannungen werden über einen Spannungsteiler abgenommen.

Zur Erhöhung der Empfindlichkeit wird über Leitung 5 dem am Raumladungsgitter

änderung der Gittervorspannung mit dem Potentiometer P geregelt, welches zwischen den Leitungen 5 und 6 eingeschaltet ist. Es muß

Liste der Einzelteile

Zahl	Art	Symbol	Größe	Fabrikat	Preis Einzel	Zus.
2	Mittellinien-Drehkondensatoren mit Feineinstellung	C ₁ , C ₂	500 cm	Selector Elfe Spezial	12.50	25.-
1	Umschalter 4 × 3 fach	W	—	Selector Wumvi	3.80	3.80
1	Blockkondensator	C ₃	600 cm	Selector Blohf	-46	-46
1	Blockkondensator	C ₄	250 cm	Selector Blozf	-46	-46
1	Blockkondensator	C ₅	3000 cm	Selector Blodt	-60	-60
1	Blockkondensator	C ₆	5000 cm	Selector Bluft	-70	-70
1	Niederfrequenztransformator	Tr ₁	1 : 4	Selector Nifvi	5.80	5.80
1	Oscillator	O I	200-700 m	Selector Ozwif	30.-	30.-
1	Oscillator	O II	600-2000 m			
2	Zwischenfrequenztransformat.	Z ₁ , Z ₂	—	—	—	—
1	Filter	—	—	—	—	—
1	gebohrte Frontplatte	—	—	Selector	3.-	3.-
1	genietete Zwischenplatte	—	—	Selector	3.-	3.-
4	Frontplattenwinkel	—	—	Selector Wifro	-50	-50
4	Stützaubienen	—	—	Selector Stütz	-40	-40
1	Hochohmwiderstand	R ₁	2 Megohm	Selector Hocho	-80	-80
1	Hochohmpotentiometer mit Pfeilknopf	P	0,4 Megohm	Graetz-Carter Nr. 3304	3.45	3.45
4	Einbausockel 5 polig für Röhren I-IV	—	—	NSF Type 895	1.-	4.-
1	Netztransformator	Tr ₂	prim. 110 od. 220 V; sek. 2 × 230 V; 2 × 2 V	Weilo Modell 19 mit Schnur	21.50	21.50
2	Netzdrosseln	D ₁ , D ₂	13 H	Weilo Modell 10a	9.50	19.-
1	Spannungsteiler	R ₂	15000 Ohm	Preh jun.	5.20	5.20
1	Becherkondensator	C ₁₀	2 × 0,1 F	Selector Fazne	1.70	1.70
4	desgl. Prüfspannung 1500 V	—	—	—	—	—
4	desgl. Prüfspannung 500 V	C ₇ -C ₁₀	2 F	Selector Faraz	1.94	7.76
4	desgl.	C ₁₁ -C ₁₄	4 F	Selector Fagav	5.36	13.44
1	Glühlucht-Gleichrichterröhre	RGN 1500	—	Telefunken RGN 1500	9.50	9.50
1	Röhrensockel hierzu	—	—	Selector Röhfa	1.-	1.-
2	Taschenlampenbirnen mit Fassung	Si	2 V, 0,2 A	—	-50	-50
					Summe	164.77
Röhren:						
1	netzgeheizte Doppelgitterröhre	I	—	Valvo U 4100 D	18.-	18.-
2	netzgeb. Hochfrequenzröhren	II, III	—	Valvo A 4100	14.-	28.-
1	netzgeheiztes Audion	IV	—	Valvo A 4110	19.-	19.-
1	Lautsprecherröhre	V	—	RE 134 oder Valvo L 413	10.50	10.50
					Zusammen	249.27

elstromtüper

5 RÖHREN-GERÄT

Einbaufassungen eingesetzt werden. Diese haben noch den Vorteil, daß sie federn, was für das Audion des Zwischenfrequenzverstärkers von Bedeutung ist und das sonst oft bei jeder Erschütterung auftretende unangenehme Klingen verhindert.

Oszillatoren, Zwischenfrequenztransformatoren und Filter sind sehr klein ausgeführt und nicht viel größer als Röhrensockel. Die Kontaktstifte sind in gleicher Weise wie bei Radioröhren angeordnet und in die Hartpapiersockel, die mit den Spulenkörpern durch Gegenmuttern fest verschraubt sind, eingonietet. Die Drahtanschlüsse sind gelötet und in Schlitzzen beweglich geführt, um Zugbeanspruchungen beim Auswechseln zu begegnen. Der Oszillator OI bestreicht mit C_2 einen Wellenbereich von 200–700 m, der Oszillator OII 600 bis 2000 m. Während die Zwischenfrequenztransformatoren Z_1 und Z_2 einen hochwertigen Eisenkern besitzen, ist der Filter mit Luftkern versehen. Er wird — abweichend von den sonst üblichen Schaltungen — an letzter Stelle, also vor dem Audion, eingeschaltet. Die auf den Sekundärseiten von Z_1 , Z_2 und dem Filter liegenden Blockkondensatoren sind auf die Spulen montiert. Durch die kleine Ausführung ist das Streufeld sämtlicher Spulen sehr gering, sie können daher ohne Nachteile und schädliche Kopplungen sehr gedrängt aufgebaut werden und besitzen trotzdem, wie die Leistung des Empfängers beweist, eine ausgezeichnete Verstärkung. Die Eigenwelle des Zwischenfrequenzsatzes beträgt 4000 m.

Die Zwischenplatte wird auf zwei Stützschiene aus Aluminium gesetzt und durch zwei Winkel aus dem gleichen Metall später mit der Frontplatte verbunden. Zunächst werden jedoch nur Stützschiene und Winkel mit der Zwischenplatte verschraubt. Der eine Befestigungswinkel des Niederfrequenztransformators Tr_1 muß etwas abgesägt werden, damit er den Einbausockel der Röhre IV nicht behindert. Die Beschaltung der Zwischenplatte wird an Hand des Bauplanes und der Photographien (Abb. 2, 3) nicht schwierig sein. Zuerst wird der Blockkondensator C_5 durch die von der Anode der Röhre IV nach P_1 des Niederfrequenztransformators Tr_1 führende Leitung dicht unter der Zwischenplatte festgehalten. Dann wird die Verbindung von C_5 nach der Befestigungsschraube der (im Bauplan des von unten gesehenen Empfängers) rechten Stützschiene ausgeführt. Hierauf verlegt man die Heizleitungen für die Röhren I bis V. Die einzelnen Abschnitte dieser Leitungen werden mit Panzerschlauch überzogen, die Lötstellen an den Röhrensockeln mit Isolierband sauber und sorgfältig umwickelt und die Panzerschlauchenden zusammengedreht und mitein-

ander verlötet. Es ist hierbei darauf zu achten, daß die Heizleitungen nicht mit dem Panzerschlauch in Berührung kommen, die Metallumspinnung aber miteinander verbunden ist. Die Panzerung ist ratsam, um bei der hohen Empfindlichkeit des Geräts und dem gedrängten Aufbau jede Störung durch Wechselspannungen zu vermeiden.

Unter der Zwischenplatte steht nur ein Raum von 2 cm Höhe zur Verfügung. Da die Heizleitungen später von anderen Leitungen noch überkreuzt werden müssen, sind sie möglichst dicht unterhalb der Zwischenplatte — in gleicher Höhe mit den Lötösen der Röhrensockel — zu verlegen. Bei Herstellung der übrigen Verbindungen beachte man die Blaupause und Abb. 2. Aus den Kreuzungsstellen ist zu ersehen, welche Drähte oben und welche unten liegen.

Während C_3 und C_6 dicht unterhalb der Zwischenplatte sitzen, hängt der Block C_4 etwa in der Mitte des freien Zwischenraumes und C_8 befindet sich in geringer Höhe über dem Boden.

Erst wenn die Leitungen der Zwischenplatte sämtlich hergestellt sind, wird die mit Kondensatoren, Umschalter usw. beschaltete Frontplatte durch je zwei Schrauben rechts und links mit den Metallwinkeln und damit der Zwischenplatte verschraubt. Weil die Anschlüsse von C_1 , C_2 und P nach dem Zusammensetzen von Front- und Zwischenplatte schwer zugänglich sind, ist es angebracht, Zuführungsdrähte von passender Länge schon vorher anzulöten bzw. anzuschrauben. Die Verbindung von Umschalter W nach dem Raumladungsgitter der Eingangsröhre wird flexibel aus Litze hergestellt, durch das Loch RG in der Zwischenplatte nach oben geführt und zum bequemen Festschrauben mit einer Lötöse versehen.

Sind die übrigen Verbindungen des Empfängerteils alle ausgeführt, dann werden sämtliche Lötstellen und Leitungen nochmals auf ihre Richtigkeit und Festigkeit sorgfältig nachgeprüft. Alsdann wird der Empfänger bis zur Fertigstellung des Netzteils zunächst beiseite gestellt.

Der Aufbau des Netzteils.

Das Chassis des Netzteils wird aus zwei Aluminiumplatten von 1,5 mm Stärke gebildet, deren Größe und Bohrungen den Bohrplänen entnommen werden können. Sie entsprechen der Front- und Zwischenplatte des Empfängerteils und werden in gleicher Weise durch Stützschiene und Winkel aus Aluminium zusammengeschraubt. Der zur Verfügung stehende



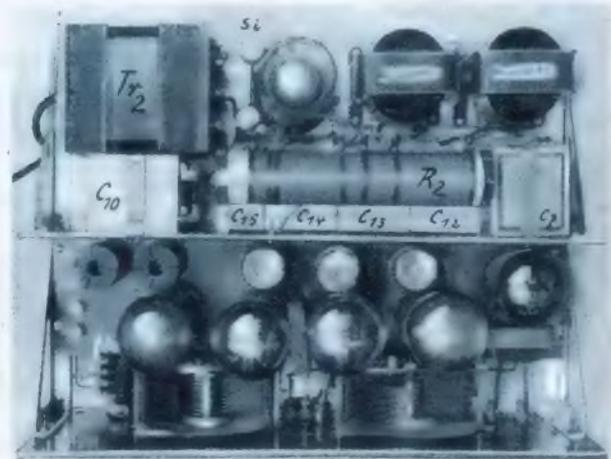
Abb. 8 zeigt das fertige Gerät mit dem aufgebauten Rahmen.

Raum ist auch bei dem Netzteil restlos ausgenutzt worden. Abb. 5 zeigt das Chassis mit den daraufmontierten Becherkondensatoren und dem Spannungsteiler R_2 . Die Befestigung der Kondensatoren mit Messingbändern ist deutlich zu erkennen. Das Messingband, welches C_8 , C_9 und C_{10} zusammenhält, ist beiderseitig mit kleinen Linsenkopfschrauben, die in das Aluminium bzw. Messingband versenkt werden, festzuschrauben. Die Versenkung ist notwendig, damit die Kondensatoren einesteils glatt an der Frontplatte anliegen und andernteils später der Netztransformator Tr_2 ungehindert vor ihnen aufmontiert werden kann.

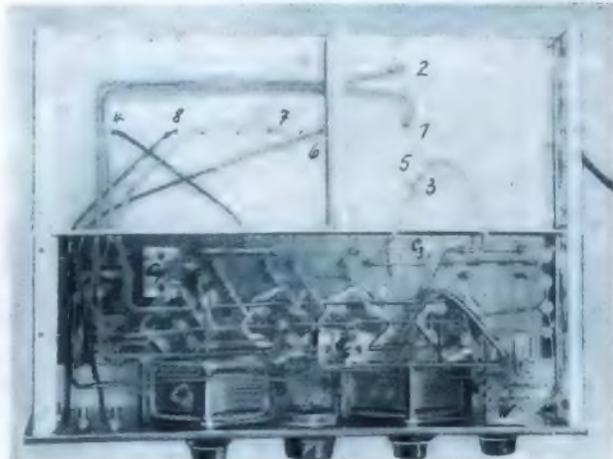
Die Verdrahtung der Kondensatoren hat nach dem Bauplan und den Photographien soweit als möglich zu erfolgen. (Die Kondensatoren C_8 , C_9 und C_{10} sind in dem Bauplan der besseren Übersicht halber nebeneinander gezeichnet. Aus dem gleichen Grunde sind auch die Lötösen der Kondensatoren C_7 , C_{12} bis C_{13} nebeneinander gezeichnet, während sie in Wirklichkeit übereinander liegen. Die linke Lötöse ist stets die untenliegende.)

Dann werden Empfänger- und Netzteil durch zwei Schrauben, welche durch die Stützschiene gehen, miteinander verbunden und nach Abb. 1 und der Blaupause die Verbindungsleitungen 3–8 ausgeführt. Hierauf kann man den Netztransformator Tr_2 aufschrauben und die beiden Heizleitungen (1 und 2) herstellen. Die Mittelklemme der Heizwicklung des Netztransformators wird einfach mit dem Aluminiumzwischenboden verbunden (s. Schraube \parallel im Bauplan des von oben gesehenen Empfängers). H. Sulaner.

(Schluß mit weiteren Bildern folgt)



Links: Abb. 3, ein Blick von oben in das fertig geschaltete Gerät.



Rechts: Abb. 2. Die Verdrahtung ist leicht zu bewerkstelligen.

Ans Gleichstromnetz — aber mit Vorsicht

Aus einer großen Zahl von Anfragen, die sich ausschließlich auf Gleichstromnetzanschluß beziehen, geht hervor, daß dieser größere Schwierigkeiten bereitet, als der Wechselstromnetzanschluß, und daß Mißerfolge viel häufiger sind. Der Hauptgrund hierfür dürfte in der großen Verschiedenheit der Gleichstromnetze in bezug auf Erdungsverhältnisse liegen.

Es sollen deshalb zuerst ganz allgemein die verschiedenen

Erdungsmöglichkeiten in Gleichstromnetzen

besprochen und gezeigt werden, welche besonderen Schwierigkeiten sich in den einzelnen Fällen ergeben.

Das einfache Zweileiternetz. Man findet dies namentlich in kleineren Städten noch recht häufig mit Spannungen zwischen 110 und 250 Volt. In fast allen Fällen wird der Minuspol geerdet sein, so daß bei mindestens 200 Volt Spannung irgendwelche Schwierigkeiten wegen der Erde nicht bestehen.

Das Dreileitersystem mit zweimal 110 Volt. Auch dieses System ist noch sehr weit verbreitet, namentlich in Städten mittlerer Größe, während es in großen Städten meist ganz oder wenigstens zum Teil auf zweimal 220 Volt umgestellt ist. Jedes Dreileiternetz ist gekennzeichnet durch zwei isoliert geführte Außenleiter und einen geerdeten Nulleiter. Man hat dann im vorliegenden Falle zwischen dem Nulleiter und einem der beiden Außenleiter je 110 Volt, zwischen beiden Außenleitern dagegen 220 Volt Spannung. Dieses System entsteht im Prinzip dadurch, daß in der Zentrale zwei Maschinen mit je 110 Volt Spannung in Serie geschaltet werden. Die beiden freien Klemmen ergeben die Außenleiter mit zweimal 110 = 220 Volt Spannung, während der an der Durchverbindung der beiden Maschinen angeschlossene Nulleiter 110 Volt gegen jeden der beiden Außenleiter hat. Dabei ist ohne weiteres ersichtlich, daß je nach dem Außenleiter, der verwendet wird, der Nulleiter, also die Erde, verschiedene Polarität hat. Für die Seite I z. B. ist der Pluspol, für Seite II der Minuspol geerdet, während für die beiden Außenleiter eine direkte Erdung nicht vorhanden ist. (Abbildung).

Hierin liegt nun eine Schwierigkeit für die Verwendung eines derartigen Netzes, denn wenn wir die Spannung zwischen beiden Außenleitern als Anodenspannung verwenden, hat der Minuspol nicht Erde, wie wir es doch bei normalen Schaltungen brauchen, sondern er führt gegen Erde eine Spannung von 110 Volt. Verwenden wir also z. B. zur Heizung einen Akkumulator, so führt auch dieser 110 Volt Spannung gegen Erde; ein Umstand, der nicht nur zu unangenehmen Kurzschlüssen führen kann, wenn nicht besondere Vorsichtsmaßregeln getroffen werden, sondern der namentlich für kleine Kinder eine eine direkte Gefahr bedeutet. Man sollte deshalb bei zweimal 110-Volt-Netzen grundsätzlich auch die Heizung dem Netz entnehmen, da hierdurch die Gefahr, die der gegen Erde spannungsführende Akkumulator bedeutet, vermieden ist. Man kann dies um so mehr tun, als gerade das zweimal 110-Volt-System das für die Gleichstromnetzheizung günstigste ist.

Haben wir z. B. ein gewöhnliches Zweileiternetz mit 220 Volt Spannung und benötigen für die Heizung unserer Röhren eine Stromstärke von 0,3 Ampere, so ist der gesamte Energieverbrauch für die Heizung 220 Volt mal 0,3 Amp. = 66 Watt. Von diesen 66 Watt wird aber nur ein ganz geringer Bruchteil für die Röhrenheizung ausgenutzt, während der Rest in Widerständen vernichtet, d. h. in oft sehr störende Wärme umgesetzt werden muß. Beim zweimal 110-Volt-Netz dagegen können wir die Heizung zwischen den negativen Außenleiter und den Nulleiter, also an 110 Volt legen, der Energieverbrauch beträgt dann natürlich nur 33 Watt. Die Betriebskosten betragen nur die Hälfte und auch die im Vorwiderstand erzeugte Wärmemenge ist höchstens halb so groß wie bei 220 V.

Das Dreileiternetz mit zweimal 220 Volt. Die Schaltung ist die gleiche wie beim zweimal 110-Volt-Netz. Die Spannung zwischen einem Außenleiter und dem Nulleiter beträgt aber 220 Volt, so daß die Gesamtspannung zwischen beiden Außenleitern 440 Volt ist. Verwenden wir 220 Volt Anodenspannung, so können wir diese im Prinzip zwischen plus Außenleiter und Nulleiter oder zwischen minus Außenleiter und Nulleiter abnehmen. Im ersten Fall ist der Minuspol, im zweiten Fall der Pluspol der Anodenspannung geerdet. Beim Plusausenleiter und Nulleiter haben wir demnach die gleichen Verhältnisse, wie beim Zweileiternetz mit 220 Volt und geerdetem Minuspol. Das dort Gesagte stimmt also auch für den vorliegenden Fall.

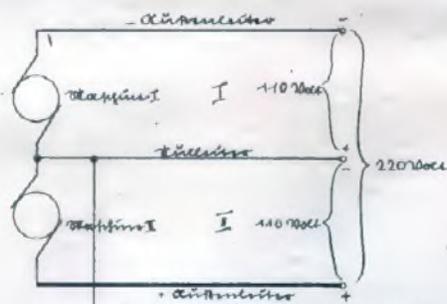
Anders dagegen, wenn uns nur der Minusausenleiter zur Verfügung steht. In diesem Falle ist der Pluspol geerdet, der Minuspol hat also 220 Volt Spannung gegen Erde. Auf dieser Spannung liegt auch ein evtl. verwendeter Heizakkumulator und, wenn nicht besondere Vorsichtsmaßregeln angewendet werden, die Achsen der Drehkondensatoren, ferner Abschirmbleche und ähnliches. Wir sehen daraus, daß dieser Fall denkbar ungünstig ist, und es ist dringend davor zu warnen, hier allgemein Netzanschluß zu verwenden.

Bekanntlich ist der Gleichstrom, den unsere Netze liefern, kein reiner, sondern ein pulsierender Gleichstrom. Er besteht aus einem reinen Gleichstromanteil und einem diesem überlagerten Wechselstrom. Letzterer ist es, der auch bei Gleichstromnetzanschluß die

Verwendung von Drosselketten

notwendig macht. Die Frequenz dieses überlagerten Wechselstroms ist aber keineswegs einheitlich, sondern von Fall zu Fall ganz verschieden; ferner ist dem reinen Gleichstrom nicht nur Wechselstrom einer einzigen Frequenz überlagert, sondern es sind Wechselströme der verschiedensten Frequenzen vorhanden.

Erzeugen wir pulsierenden Gleichstrom durch Gleichrichtung von Wechselstrom, so ist dem eigentlichen reinen Gleichstrom nur ein merklicher Wechselstromrest mit der Frequenz 50 und 100 Hertz überlagert. Die Drosselkette kann also direkt für diese beiden Frequenzen dimensioniert werden. Außerdem geben die meisten Lautsprecher und auch die Transformatoren des



Das Dreileiter-Netz bei Gleichstrom verursacht häufig Komplikationen.

Niederfrequenzverstärkers die tiefen Frequenzen nur recht schlecht wieder, ferner ist unser Ohr für diese Frequenzen verhältnismäßig unempfindlich. Aus diesen Gründen hören wir noch recht starke restliche Wechselspannungen entweder überhaupt nicht mehr, oder doch nicht mehr störend. Dies ist ein Grund, warum die Störfreiheit bei Wechselstromanschluß im allgemeinen leichter gelingt, als bei Gleichstrom.

Im Netzgleichstrom sind die tiefen Störfrequenzen nur schwach enthalten. Dagegen sind höhere, die gerade in dem Gebiet der guten Empfindlichkeit des Lautsprechers und des Ohres liegen, stark vertreten. Hinzu kommt noch, daß die Störungen höherer Frequenz durch die Kapazität der Apparateile gegen Erde bei ungünstigen Erdungsverhältnissen des Netzes auf diesem Wege stark in das Gerät ge-

langen, so daß sehr häufig eine völlige Störgeräuschbefreiung bei Gleichstromnetzanschluß entweder überhaupt nicht, oder nur mit einem enormen Aufwand an Mitteln gelingt. Es ist deshalb auch nicht möglich, für Gleichstrom ein Gerät zu bauen, das mit absoluter Sicherheit an allen Netzen störungsfrei arbeitet. Wenn es in 99 Fällen geht, kann es trotzdem im hundertuntersten Falle versagen. Die Schuld liegt weder am Konstrukteur noch am Erbauer, sondern an den besonderen Verhältnissen des Netzes, die nicht vorauszusehen sind.

Hieraus dürfte ersichtlich sein, daß der Bau eines Gleichstromnetzgerätes eine ganz individuelle Angelegenheit ist, und daß er selbst nach noch so guten „Kochbuchrezepten“ manchmal nicht zum Erfolge führt. In solchen Fällen hilft nur eigene Versuchsarbeit; bei solchen Versuchen ist es sehr gut, wenn man gewisse grundsätzliche Punkte, die bei Gleichstromgeräten immer zu beachten sind, im Voraus kennt, denn ihre Nichtbeachtung führt sehr oft zu einer unliebsamen Vergrößerung des bekannten Röhrenfriedhofs. Die wichtigsten dieser Punkte, die man im Hinblick auf Lebensdauer der Röhren und gute Wiedergabe unbedingt zu beachten hat, sollen demnächst behandelt werden. W. Hasel.

Exponentialtrichter

Die Bezeichnung „Exponentialtrichter“ finden wir beim Lautsprecherbau sehr häufig. Es handelt sich dabei um einen trichterförmigen Schallabstrahler, der nach bestimmten Gesetzen konstruiert ist. Auf gleiche Längen der Schallführung nimmt bei der Exponentialform der Querschnitt der Luftsäule ebenfalls in bestimmtem Verhältnis zu. Die Schrittlänge kann bei gleichmäßiger Querschnittszunahme verschieden groß sein. Man erhält auf diese Weise einen kurzen aber breiten Exponentialtrichter für die Abstrahlung nach allen Seiten oder eine schlanke, sehr lange Trichterform, sobald eine Richtwirkung des Schalles gewünscht wird. Die Länge des Trichters hat jedoch eine gewisse Grenze. Der letzte Außenteil der Schallführung darf gegen die Achse höchstens einen Winkel von 45 Grad bilden. Auch die Weite des Trichteranfangs übt Einfluß auf die Wiedergabe aus. Bei gar zu enger Luftverbindung mit der Schalldose würde der Ton gequetscht klingen. Die Exponentialtrichterform hat sich beim Lautsprecherbau bewährt, vor allen Dingen unter Verwendung schalltoter Masse als Trichterwand. A. Stecher.

Das Singen der Abtastdose

Bei der elektrischen Abtastdose werden die in der Plattenrinne verzeichneten Schwingungen über die Nadel auf einen kleinen Anker übertragen. Dieser Anker bewegt sich im Felde eines Dauermagneten und verursacht dadurch Verschiebungen der Kraftlinien, welche dabei mit den Spulenwindungen zum Schnitt kommen. Dadurch entstehen in den Spulen Induktionsströme, Sprechfrequenzen im Rhythmus der auf der Schallplatte verzeichneten Sprache oder Musik. Bei dieser Energieumwandlung findet also eine Bewegung des Ankers statt. Dieses Schwingen erregt auch die umgebende Luft, die zu Schallschwingungen oder Tönen angestoßen wird. Man hört die Musik oder Sprache direkt von der elektrischen Abtastdose her. Diese Erscheinung wirkt recht störend und man benutzt deshalb meist geschlossene Grammophone für Zwecke der elektrischen Wiedergabe. Bei der bekannten Grammophontruhe schließt man also nach Inbetriebsetzung den Deckel. Die Konstrukteure versuchten das Singen der Abtastdose zu verhindern, indem sie die schwingenden Teile so klein ausbildeten, daß überhaupt kaum noch Luft zum Schwingen angestoßen werden konnte. Vollkommen ließ sich aber die Erscheinung nicht unterdrücken. Einen ganz anderen Weg beschritt „Elektrola“. Hier wurde das ganze System der Abtastdose, also Anker, Magnet und Spulen in Öl gebettet, wodurch die Erregung der umgebenden Luft direkt nicht mehr möglich war. A. Stecher.