

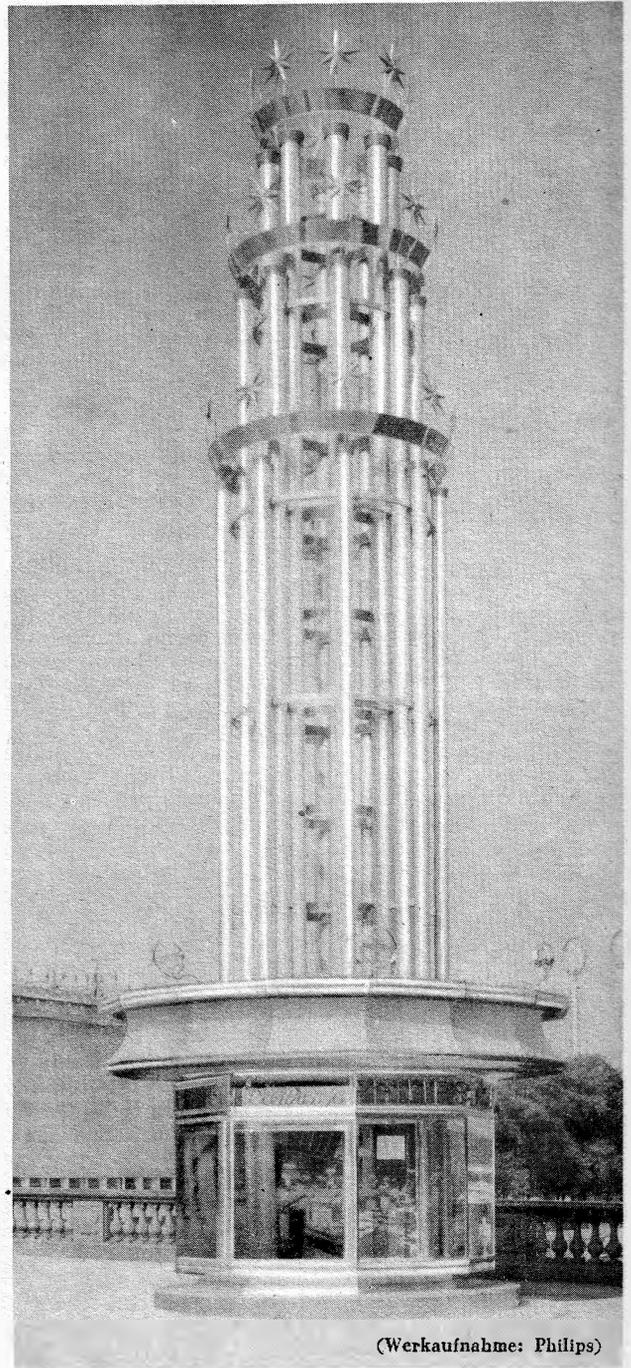


## Deutsches Fernsehen und deutsche Rundfunk-Empfänger auf der Weltausstellung

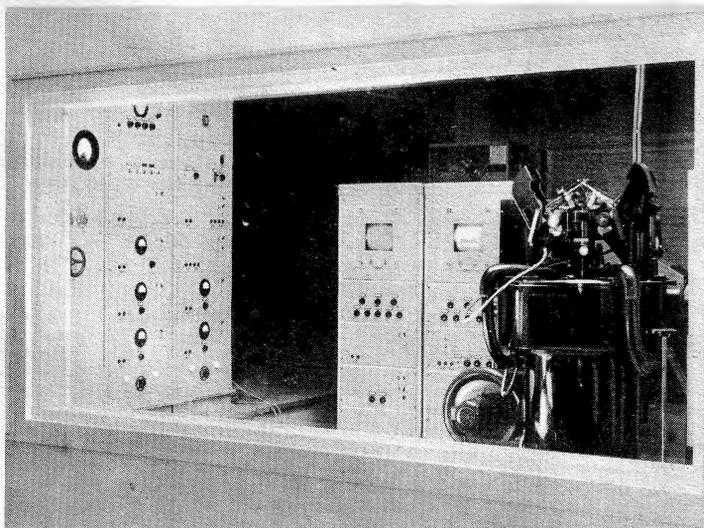
### Das Fernsehen

Es ist verständlich, wenn im Deutschen Haus auf der „Internationalen Ausstellung Paris 1937, Kunst und Technik im modernen Leben“<sup>1)</sup> auch das deutsche Fernsehen gezeigt wird, nachdem in Deutschland eine größere Zahl von Firmen an der Weiterentwicklung des Fernsehens in den letzten Jahren so tatkräftig und erfolgreich gearbeitet haben, daß Deutschland heute zu den wenigen auf dem Gebiete des Fernsehens am weitesten fortgeschrittenen Ländern gezählt werden darf. Deutschland besitzt ein hochzeitiges Fernsehen, ähnlich wie Amerika und England, und hochzeitiges Fernsehen zeigen auch die Apparaturen auf der Weltausstellung seit Eröffnung der Ausstellung und des Deutschen Hauses zu Beginn des Sommers. Wenn auch die neuen, jetzt gültigen deutschen Fernseh-Normen u. a. 441 Bildzeilen festlegen, während in Paris 375 Zeilen zur Anwendung kommen, so spielt doch dieser im Verhältnis geringe Unterschied in der Zeilenzahl keine allzu große Rolle. Fernsehbilder mit 441 und 375 Zeilen sind, wenn nicht unmittelbare Vergleichsmöglichkeiten bestehen, wohl nur vom Fernseh-Fachmann mit Sicherheit auseinanderzuhalten. Man kann deshalb sagen, daß die Güte der Fernsehbilder auf der Weltausstellung derjenigen durchaus ebenbürtig ist, von der sich die deutsche Öffentlichkeit anlässlich der Fernsehschau auf der Berliner Rundfunk-Ausstellung überzeugen konnte. Man arbeitet selbstverständlich mit Zeilensprung. Die deutsche Fernsehschau auf der Weltausstellung steht unter der Oberleitung von Prof. Gehrts von der Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost in Berlin. Ihm und seinen Mitarbeitern, darunter Inspektor Jehmlich von der Forschungsanstalt der DRP, und Obergeringieur Federmann von der Firma Telefunken, gelang es trotz der vorherrschenden sehr widrigen Umstände (z. B. waren die Netzverhältnisse sehr schlechte), sämtliche Apparaturen innerhalb der zur Verfügung stehenden Zeit zu völlig einwandfreiem Betrieb zu bringen. Auf der Terrasse des Deutschen Hauses kam

<sup>1)</sup> So lautet der offizielle Titel der Ausstellung.



Auf dem Weg zum „Haus des Rundfunks“, in dem auch Deutschland ausstellt, begegnet man diesen Ausstellungskiosken einer bekannten Rundfunk-Firma. (Das „Haus des Rundfunks“ ist übrigens immer noch nicht vollständig innenausgestattet.)



Alles zur Besichtigung freigegeben! Hinter großen Glascheiben sind die Fernseh-Apparaturen sichtbar. Hier die beiden Kontroll-Empfänger (in der Mitte) für die Filmendungen und die Sendungen der Fernseh-Kamera. Rechts: Medeau-Maschine. (Aufnahme: Bildstelle der DRP.)

eine Fernseh-Kamera zur Aufstellung, die Bilder von der Umgebung aufnimmt. Dabei ist die Einrichtung ähnlich wie auf der Fernsehschau auf der diesjährigen Rundfunk-Ausstellung so getroffen, daß von der Fernseh-Kamera pausenlos auf Filme überblendet werden kann.

Vor einigen Wochen wurde die französische Presse zur Besichtigung der Fernseh-Einrichtungen im Deutschen Haus eingeladen. Major Watts von der französischen Rundfunk-Fachzeitschrift „Haut-Parleur“ schrieb aus diesem Anlaß über das deutsche Fernsehen u. a. folgendes:

„Zwei Telefunken-Fernsehempfänger reproduzierten Bilder mit 375 Zeilen und 25 Bildern mit Zeilensprung von ausgezeichneter Güte. Der Rundblick, der von oben aufgenommen war, ließ die ausdrucksvolle Perspektive der Ausstellung links vom Eiffelturm erkennen. Schärfe und Gleichmäßigkeit, Plastik und

feiter Stand der Bilder waren vollkommen zufriedenstellend. Das Fehlen jeglicher Hintergrundunthärfe muß besonders betont werden, die es gestattete, abfolut klare und einer normalen Kinovorführung gleiche Konturen zu erhalten.“

Der Andrang vor den Fernseh-Empfängern war zu den Sendezeiten ungewöhnlich stark. Ganz besonderes Interesse fand jedoch das Fernseh-Gegenpreden, zu dem die notwendigen Apparaturen gleichfalls in Betrieb gezeigt und vorgeführt werden. Da in Deutschland seit über einem Jahr die Strecke Berlin—Leipzig für Fernsehgespräche eingerichtet ist, die nun eine wesentliche Verlängerung über Nürnberg nach München erfahren hat und weiterhin an dieser Stelle über Fernsehpreden schon des öfteren ausführlich berichtet wurde, erübrigt es sich, die technischen Einzelheiten zu erwähnen und näher auf sie einzugehen. Sie entsprechen völlig den in Deutschland angewandten. Die Zeilenzahl beträgt also auch hier 180. Interessant ist jedoch, daß die beiden Fernsehpredestellen im Deutschen Haus auf der Weltausstellung nicht wie die für den öffentlichen Verkehr in Deutschland in Gebrauch befindlichen völlig verdunkelt, sondern nach einer Seite hin durch Glascheiben abgeschlossen sind. Die Glascheiben bezwecken, dem Besucher-Publikum Einblick in die Zellen zu ermöglichen, so daß es die Vorgänge, die sich hier abspielen, genau verfolgen und die beiden Gesprächspartner beobachten kann. Es ist überhaupt zu sagen, daß alle Apparaturen so Aufstellung gefunden haben, daß sie von außen gesehen werden können. Man kann also auch die Kontroll-Empfänger arbeiten sehen.

### Die Rundfunk-Empfänger

Das Deutsche Haus beherbergt eine „geschlossene Leistungsschau der deutschen Arbeit“ nach dem Willen des Führers. Deutschland stellt Spitzenleistungen seiner verschiedenen Arbeitsgebiete aus, die im Ausland ganz besondere Beachtung finden, und so kommt es, daß auch einige der allergrößten und leistungsfähigsten Rundfunk-Empfänger, die die deutsche Rundfunk-Industrie fertigt, auf der Ausstellung ihren Platz haben. Nicht nur einige Groß-Superhets kann der Besucher bewundern, sondern auch einige der deutschen Schrankapparate, die durch ihren inneren Wert und durch ihre äußere Aufmachung besondere Spitzenleistungen verkörpern. Den Rundfunkmann dürfte es noch interessieren, daß auch einige Rundfunkröhren zur Schau gestellt sind. In einer Glasvitrine finden wir Röhren von den Typen VL 1, VY 1, VC 1 und außerdem Stücke von den Typen VF 3, VF 7 und VL 4. Von den letztgenannten ist u. W. augenblicklich in Deutschland lediglich die VF 7 erhältlich, deren Erfinden von den Röhrenfirmen jedoch nicht ausdrücklich angezeigt wurde.

## RUNDFUNK-NEUIGKEITEN

### Eine Reichs-Lautsprecher-Säulen-Treuhandgesellschaft m.b.H. in Berlin <sup>1)</sup>

Unter dieser Firma ist eine Gesellschaft mit einem Stammkapital von 20 000 RM. in das Berliner Handelsregister eingetragen worden mit dem Zweck: Herstellung, Aufstellung, Verwertung, Verwaltung und Unterhaltung des Reichs-Lautsprecher-Säulen-Netzes.

### Interessante Fernsehprogramme in London

Die englischen Versuche für eine lebendige Fernseh-Programmgestaltung sind beachtenswert. Die fahrbare Fernsehanlage nahm kürzlich an einem luftportlichen Wettbewerb teil, bei dem man versuchte, die Flugleistungen aufzunehmen und zu übertragen. Ein anderes sehr originelles Vorhaben ist, daß man vom 30. September bis zum 5. Oktober die Fernseh-Aufnahmeapparatur in einem der großen Londoner Filmateliers aufstellen und von dort aus Schnappschüsse von den gerade in Arbeit befindlichen Filmaufnahmen geben will. Diese wirklich lebendige Fernseh-Berichterstattung soll ergänzt werden durch eine Filmatelier-Wanderung, bei der die Fernseh-Teilnehmer einen Blick hinter die Kulissen der Filmarbeit werfen können. Natürlich wird man auch Fernseh-Interviews durchführen.

### Rundfunkausstellungen in aller Welt

Die große deutsche Rundfunkausstellung hat die Reihe der diesjährigen Rundfunk-Ausstellungen eröffnet. Vom 25. August bis 4. September fand in England die nationale Rundfunkausstellung „Radio-Olympia“ statt. Anschließend wurde am 4. September in Brüssel die belgische Rundfunkausstellung eröffnet, und dann hält vom 20. bis 30. September Italien seine nationale Rundfunkausstellung in Mailand ab. Die Vereinigten Staaten von Amerika eröffneten die neue Rundfunkaison mit der nationalen elektrotechnischen und Rundfunkausstellung vom 8. bis 18. September in New York.

<sup>1)</sup> Aus dem „Archiv für Funkrecht“, Augustheft

### Der neue Sender Radio-Cité

Im September 1935 wurde von der Regierung die Verlegung des Senders Radio-Cité aus der Pariser Innenstadt nach dem Vorort Argenteuil gestattet. Nunmehr ist bestimmt worden, daß der Sender eine Leistung von 2 kW besitzen darf, und die Welle 1348 kHz benutzen muß. Ursprünglich arbeitete der Sender mit 0,8 kW auf Welle 1068 kHz.

### Neue Rundfunkgerätefabrik in Jugoslawien

Der holländische Philips-Konzern hat nach fast zweijährigen Verhandlungen vom jugoslawischen Handelsministerium die Genehmigung zum Bau einer eigenen Fabrik für Rundfunkgeräte erhalten. Die Fabrik wird in Pancevo errichtet.

## BÜCHER, die wir empfehlen

**Das Fernsehen von Dr. Franz Fuchs**, wissenschaftlicher Mitarbeiter im Deutschen Museum. Herausgegeben vom Deutschen Museum 1937. 48 Seiten mit 30 Bildern und Zeichnungen. Preis RM. 0.50.

Die FUNKSCHAU berichtete in Heft 22 davon, daß das Deutsche Museum in München eine Fernseh-Sonderchau eröffnete. Das vorliegende Büchlein stellt einen Führer durch diese in ihrer Art in der Welt wohl einzig dastehende Schau dar und vermittelt damit die wichtigsten physikalischen Grundlagen des Fernsehens und einen hervorragenden Überblick über die geschichtliche Entwicklung des Fernsehens aus den Uranfängen heraus bis zum 180 zeiligen Fernseh-Bild.

Das Büchlein ist im übrigen so abgefaßt, daß es sehr wohl auch ohne Inaugenscheinnahme der ausgestellten Versuche gelesen und verstanden werden kann, denn eine Reihe Schaltungen und Abbildungen unterstützen dort, wo es darauf ankommt, den Text auf das Allerbeste. Wir können daher das preiswürdige Büchlein auch demjenigen sehr empfehlen, der nicht Gelegenheit hat, die Fernsehsonderchau zu besuchen. —nn

**Allei-Bastelbuch Nr. 8. Ein Vorfatzgerät mit Hochfrequenzstufe für Rundfunkempfänger.** 28 Seiten. Preis 0,25 RM.

In die Reihe der kleinen Allei-Bastelbücher ist ein neues eingegliedert worden, das mit großer Gründlichkeit unter Befügung einer Reihe sehr klarer Zeichnungen den Bau von Vorfatzgeräten mit Hochfrequenzstufe beschreibt, welche in erster Linie dazu bestimmt sind, die Empfangsleistung kleinerer Geräte nachträglich wesentlich zu heben. Das Vorfatzgerät ist wahlweise für Batteriebetrieb oder für alle vorkommenden Stromarten bestimmt und berücksichtigt weitgehend die Verwendung alter Einzelteile und Röhren. Wy.

**Detektor-Fernempfänger von Joachim Winkelman.** Deutsche Radio-Bücherei, Band 24. Der Detektor-Empfänger als Sperrkreis, Wellenfieb, Wellenmesser. Detektor-Zufatzgeräte, Detektor-Reflexempfänger, Klein-Verstärker für Mikrophon und Lautsprecher. 3. verbesserte und erweiterte Auflage. 47 Seiten, 46 Abbildungen. Preis RM. 1.30.

Der Detektorempfänger ist nach wie vor weitverbreitet bei all denen, die für wenig Geld hören wollen oder für die aus persönlichen Rücksichten nur Kopfhörerempfang in Frage kommt. Auch für die Einarbeitung in die Rundfunktechnik ist der Detektorempfänger infolge seiner Einfachheit besonders geeignet. Es ist daher zu begrüßen, daß das vorliegende Buch nochmals eingehend auf alle Fragen des Detektorempfanges einschließlich der zugehörigen Verstärker für Batteriebetrieb und anderer Zusatzgeräte eingeht. Wy.

**24 neue Rundfunk-Empfänger-Schaltungen von Edgar Scholz.** Deutsche Radio-Bücherei, Band 76. Das moderne Schaltungs-Lehrbuch mit erstklassigen ausprobierten Empfängern vom 2-Röhren-Einkreifer bis zum modernsten 6-Röhren-Großsuper, Kraftverstärker, Kofferempfänger, Kurzwellenempfänger und Vorfetzer. 80 Seiten. Preis 1,50 RM.

Wertvoll an diesem Buch ist, daß es keine bloß theoretische Schaltungssammlung darstellt, sondern daß jede gebrachte Schaltung praktisch erprobt ist. Unter den gebrachten Empfängern sind fast alle heute gebräuchlichen Typen vertreten: Einkreisgeräte, Zwei- und Dreikreisgeräte und Überlagerungsempfänger für Batterie-, Wechselstrom- oder Allstrombetrieb.

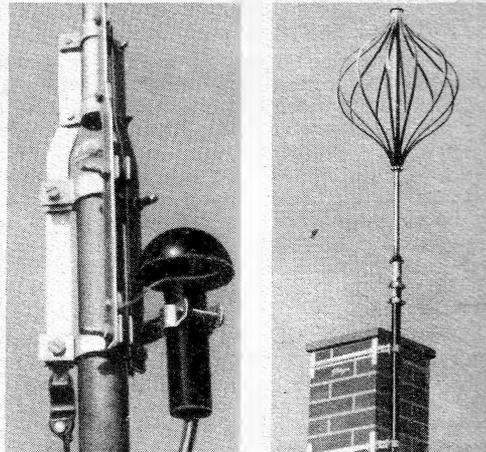
Die gebrachten Schaltungen haben den Vorteil, fast alle vom gleichen Konstrukteur bzw. vom gleichen Laboratorium zu stammen, dagegen den Nachteil, in der Auswahl der verwendeten Fabrikate ausgeprochen einseitig zu sein. Wy.

**Transportable Rundfunk-Empfänger für Reife und Heim von Alfred Ehrismann.** Deutsche Radio-Bücherei, Bd. 70. 10 moderne Reife-Empfänger. II. verbesserte und erweiterte Auflage. 80 Seiten, 53 Abbildungen. Preis RM. 2.—.

Das vorliegende Buch behandelt den Bau moderner Kofferempfänger im weitesten Sinne, d. h. es beschränkt sich nicht etwa auf die wenigen Typen, die zur Zeit von der Industrie gebaut werden, sondern es bietet dem Bastler eine Reihe neuartiger und origineller Konstruktione, wie sie eben nur durch den Selbstbau zugänglich sind. Das Buch beginnt mit der Beschreibung aller kleinster Tafelempfänger für Kopfhörerbetrieb, geht dann zu Lautsprecherempfängern ein- und zweikreisiger Ausführung über und behandelt zuletzt die besonders vom Verfasser entwickelten und propagierten Allstrom-, sowie Allstrom-Batterie-Kofferempfänger. Einigen Geräten sind Baupläne beigelegt. In einem Anhang ist auch noch der Wander-Super Modell II eingehend besprochen worden. Als einer der erfahrensten Praktiker und Konstrukteure auf dem Gebiet des gebrachten Kofferempfängers hat es der Verfasser vorzüglich verstanden, in die Reihe der gebrachten Bauanleitungen hinreichend viele wertvolle Ratschläge von allgemeinem Interesse einzuflechten, so daß das Buch auch dem Bastler empfohlen werden kann, der nicht unmittelbar an den Bau eines Kofferempfängers denkt. Wy.



# Neue Antennen und Antennenbauteile



Montage einer Stab-Antenne auf einem Bambusstab. Vorne der Antennen-Übertrager.

Eine Ausführungsform der bekannten Korbanntennen, an einem Kamin befestigt.

## Wünschenswert: VDE-Zeichen für Antennenbauteile.

Die Antennen und Antennenbauteile nahmen auf der Rundfunkausstellung einen ziemlichen Raum ein. Offenbar hat die Aufklärungsarbeit, die vor allem die Fachzeitschriften leisteten, zu wirken begonnen.

Freilich macht auf den Fachmann, der die Ausstellung auf Antennen hin anfuhr, die Gleichgültigkeit, die gegenüber den heutigen Erkenntnissen der Wirksamkeit der Antennenanlage herrscht und auch die Tatsache, daß teilweise den VDE-Vorschriften nicht Rechnung getragen wird, einen weniger guten Eindruck. Der Kenner, der die Verhältnisse kritisch betrachtete, mußte zur Überzeugung kommen, daß die Schaffung einer Prüfstelle für Antennen und Antennenbauteile dringend notwendig ist. Diese Prüfstelle sollte zum VDE gehören und infolgedessen in der Lage sein, für die einzelnen Fabrikate bei entsprechender Eignung das VDE-Zeichen zu verleihen. Diese Prüfstelle müßte aber auch Kennwerte festsetzen, mit deren Hilfe die Wirksamkeit der Antennen, der Antennenübertrager und der Antennenverstärker eindeutig angegeben werden können. Es geht nicht an, daß Firmen z. B. von „besonders großer Aufnahmefähigkeit“ der Antenne schreiben, wenn die Aufnahmefähigkeit durchaus in den Grenzen des üblichen liegt. Es ist noch weniger schön, wenn die besondere Wirksamkeit der Antenne durch solche Eigenheiten des Aufbaues begründet wird, die auf die Wirksamkeit der Antenne kaum einen Einfluß haben.

Wichtig wäre die Antennen-Prüfstelle vor allem für die Blitzschutzrichtungen. Hier kann man nämlich die Feststellung machen, daß ein Teil der Hersteller die neuen VDE-Vorschriften für Antennenanlagen kaum noch beachtet. Diese sind seit dem 1. Februar 1937 in Kraft getreten. Am 8. Juli erschien eine Änderung betr. Überspannungsschutzgeräte und Erdungsschalter mit sofortiger Geltung. Allerdings enthält der Sonderdruck gerade für diese Teile eine — in der ETZ nicht erwähnte — Übergangsrift bis 1. Oktober 1937. Selbst wenn wir diesen Zeitpunkt in Betracht ziehen, hätte die Rundfunkausstellung hinsichtlich der Antennenbauteile doch unter dem Zeichen der neuen Vorschriften stehen müssen!

Werkaufnahmen:  
Heliogen (2), Preßstoff-Gesellschaft(1), Roka (1), Schniewindt (1)

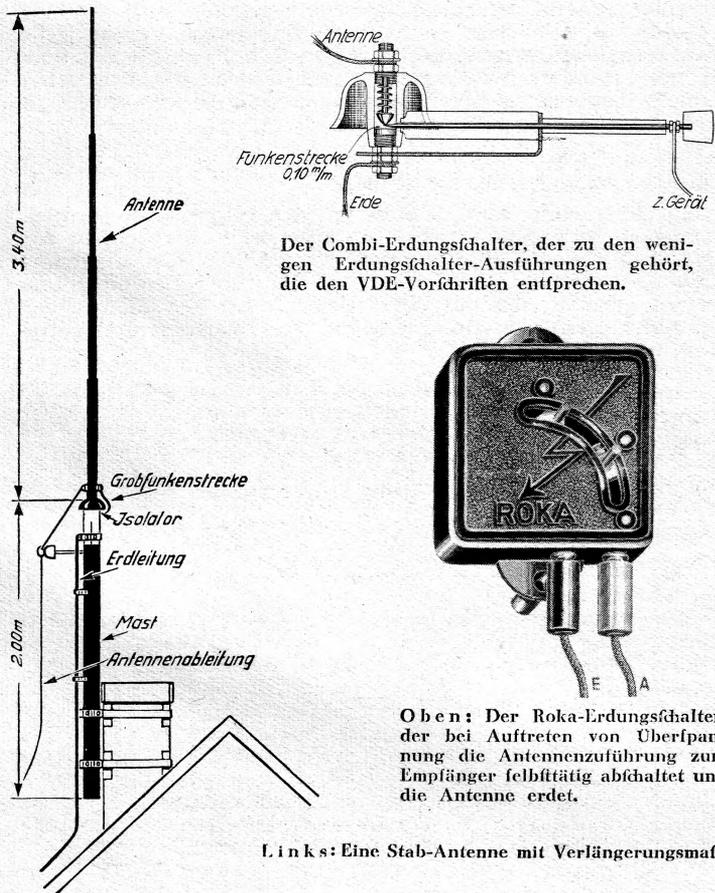
## Die Antennen.

Über die Zimmerantennen zu berichten, lohnt sich nicht. In der Reihe der Außenantennen spielen die Stabantennen und die ihnen ähnlichen Antennenformen eine wachsende Rolle. Neben Siemens und Telefunken mit der bewährten Stahlrohrantenne zeigt Detex feine Zepterantenne. Diese Detex-Antenne ist gegenüber der Erstaussführung, die wir im vorigen Jahr zu sehen bekamen, verbessert. Besonders ist die unserer Ansicht nach ursprünglich zu geringe Festigkeit des Haltestückes (siehe Funkchau 1936, S. 341) erhöht worden. Nicht nennenswert verändert hat die Firma ihre Werbefchriften, die nach wie vor weder den elektrotechnischen Zusammenhängen noch dem heutigen Stand der Erkenntnisse über den Empfang mit geschirmten Antennenanlagen Rechnung tragen. Schniewindt und Heliogen stellen Stabantennen aus Aluminiumrohr aus, die mittels besonderer Befestigungsstücke auf Bambusstützen zu befestigen sind. Dadurch wird die zwischen der Blitzerdung der Stütze und der eigentlichen Antenne vorhandene schädliche Kapazität auf ein Mindestmaß herabgesetzt. Das Aluminium bringt als Vorteil den des geringeren Gewichtes, wogegen bei Aluminium die Kontaktstellen vielleicht größere Schwierigkeiten machen können als bei Eisen.

Schniewindt gibt für feine Stabantenne eine Kapazität von 35 cm an. Das ist eine reine Nutzkapazität, da die oben erwähnte schädliche Kapazität hier einen nur sehr geringen Wert aufweist. Hoffen wir, daß andere Firmen den Anregungen der FUNKSCHAU in gleicher Weise folgen und die Nutzkapazitäten sowie gegebenenfalls die schädlichen Kapazitäten ihrer Antennengebilde nennen. Da diese Hoffnung heute leider noch nicht erfüllt ist, wollen wir den FUNKSCHAU-Lesern folgende Faustregel nennen: Die Nutzkapazität ergibt sich als der fünf- bis zehnfache Wert der in Metern ausgedrückten Summe aus Länge, Breite und Dicke des Antennengebildes. Für eine Stabantenne mit 3,5 m Höhe ist, da hier Breite und Dicke gegenüber der Höhe keine Rolle spielen, die Nutzkapazität mit etwa  $5 \times 3,5 = 17,5$  bis  $10 \times 3,5 = 35$  cm zu veranschlagen.

Hirschmann stellt wieder feine „Steilkreis-Antenne“ und Wilhelm Sihn feine „Großflächen-Allwellen-Antenne“ aus, bei denen genau wie bei der Zepterantenne die Induktivität eine Rolle spielen soll<sup>1)</sup>. Die „Franklin-Effektiv-Antenne“ und die „Dege-Dural-Antenne“ sind offenbar ebenfalls von der Induktivitäts-Idee befruchtet. Diese beiden Antennen, die aus spiralförmig angeordnetem Metallband bestehen, können auf eine Länge bis zu 2 m ausgespannt werden. Die Werbefchriften deuten an, daß dadurch eine Abstimmung auf die Empfangsanlage möglich sei. (!) Unsere Leser wissen allerdings, daß für die Wirksamkeit einer Antennenanlage weder „die Abstimmung auf die Empfangsanlage“ noch die Induktivität von Bedeutung ist<sup>2)</sup>.

An eigentlichen Kurzantennen haben wir auf der Ausstellung außer den bekannten Konstruktionen von Heliogen und der nun noch weiter verbesserten Schniewindt-Kreuzantenne eine „Franklin-Steilantenne“, die eine gewisse Ähnlichkeit mit der vorher genannten Schniewindt-Kreuzantenne aufweist. Diese „Steilantenne“ hat eine recht flache Form und eine verhältnismäßig große Kapazität. Beides erweist sich vom elektrischen Standpunkt



Der Combi-Erdungsschalter, der zu den wenigen Erdungsschalter-Ausführungen gehört, die den VDE-Vorschriften entsprechen.

Oben: Der Roka-Erdungsschalter, der bei Auftreten von Überspannung die Antennenzuführung zum Empfänger selbsttätig abschaltet und die Antenne erdet.

Links: Eine Stab-Antenne mit Verlängerungsmast.

1) Vergl. dazu den Aufsatz „Die Bedeutung der Antenneninduktivität für die Empfangsgüte“ in Heft 10 dieses Jahres.  
2) Klare Antworten auf diese Fragen enthält auch das „Antennenbuch“ von F. Bergtold. Erschienen im Verlag der FUNKSCHAU. Preis kart. RM. 3.40, gebunden RM. 4.75.

aus als günstig. Die Firmen Kathrein und Kapa haben nicht ausgefällt.

**Der Großteil der Erdungsschalter nicht VDE-gemäß!**

Beim Rundgang durch die Ausstellung fanden wir zahllose Erdungsschalter, solche mit Porzellangrundplatte und solche mit Bakelitföckel, wir fahen große und kleine Modelle, aber wir mußten uns anstrengen, einen Erdungsschalter zu finden, der den neuen VDE-Vorschriften entspricht. Wir konnten trotz aller Mühe für nichtgeschirmte Anlagen lediglich 3 Ausführungen entdecken, die den Vorschriften entsprechen, und für geschirmte Anlagen gar nur eine einzige. Helio gen und die Preßstoff-Gesellschaft brachten die Ausführungen für nichtgeschirmte Anlagen.

Der einzige für geschirmte Anlagen VDE-gemäß verwendbare Schalter ist der Steckschalter von Schniewindt. Dieser Schalter ist als Steckdose und Stecker ausgebildet. Zieht man den geschirmten, konzentrischen Stecker aus dieser Steckdose, so erfolgt dabei ein Kurzschluß der zum Abschirmmantel und dem Innenleiter gehörigen Dosenkontakte mit der Blitzerdleitung. Hier läßt sich — wie bei dem vorher erwähnten Combi-Schalter der Preßstoffgesellschaft — der VDE-mäßig vorgeschriebene Kontaktmindeftabstand durch Herausziehen eines Steckers leicht erreichen.

**Der Bedeutung wegen sei noch einmal ausdrücklich gesagt, daß diese vier Schalter unter vielleicht mehr als 100 anderen Ausführungen als einzige VDE-mäßige Modelle gezeigt wurden!**

**Und noch eine recht interessante Konstruktion.**

Sie war auf dem Stand von Karft als „Roka-Kronos-Automat“ zu sehen. Der Automat schaltet bei Überspannungen, die durch atmosphärische Aufladungen der Antenne zustande kommen, den Empfänger selbsttätig ab und erdet dabei die Antenne. Die Aufladungen bewirken eine elektrostatische Anziehung, die ein einseitig gelagertes Gewicht auslöst. Dieses bringt den Kurzschluß

zustande und schlägt beim Herunterfallen die zum Empfängeranschluß gehörigen Stecker von innen her aus den Buchsen heraus. Die Wirkung des Schalters hat allerdings zur Voraussetzung, daß die Isolation der Antenne gut ist und daß zwischen der Antenne und der Blitzerdung nicht eine leitende Verbindung besteht. Andernfalls nämlich würde der Schalter erst bei flosartigen atmosphärischen Entladungen ansprechen, wobei die Trägheit seines Arbeitsgewichtes ungünstig wäre, die Abschaltung und Erdung derart rasch zu übernehmen, daß die plötzliche Entladung unwirksam gemacht wäre, bevor sie Schaden stiften könnte.

**Blitzschutzpatronen (selbsttätiger Blitzschutz).**

Diese Dinge werden — wie schon seit Jahren — zuverlässig und zweckmäßig gebaut. Ja, man merkt fogar, daß sich die Blitzschutzpatronen ohne äußeren Zwang und ohne Normung mehr und mehr vereinheitlichen.

Die neuen VDE-Vorschriften haben hier nur insofern eingegriffen, als sie für den Über Spannungsschutz einen Luftspalt von höchstens 0,1 mm Länge und für den Blitzschutz der Gemeinschaftsanlagen einen Luftspalt von 0,3 mm Länge und 1 Quadratzentimeter Querschnitt vordreiben. Bei dieser Sachlage wäre es günstig, die beiden Patronenarten verschieden zu kennzeichnen oder fogar nur mehr Einheitspatronen herzustellen, die beide oben genannten Bedingungen gemeinsam erfüllen.

Es gibt Firmen, die fünf, zehn oder gar zwanzig verschiedene Blitzschutzpatronen herstellen. Da wäre doch eine Vereinheitlichung wirklich leicht durchzuführen. Auch die billigste Patrone muß den Vorschriften voll entsprechen. Und Verzerrungen sind an derartigen Patronen durchaus überflüssig.

**Übertrager für Antennenanlagen.**

Die Siemens- und Telefunken-Antennenübertrager haben sich im Laufe des letzten Jahres gut eingeführt. Durch die um-

*Die Versuche mit hochbelastbaren Wechselrichtern für den unmittelbaren Anschluß von Wechselstromempfängern an Gleichstromnetze scheinen in ein neues Stadium zu treten. Es ist neuerdings jedenfalls gelungen, Zerkhacker mit einer Lebensdauer zu schaffen, die diejenige der Rundfunkröhren wenigstens erreicht. Daß auch die zweite wesentliche Schwierigkeit nicht unüberwindbar ist, die der Erzielung einer genügenden Störfreiheit, dafür gibt die Industrie ein Beispiel, die bei Gleichstromanschluß mit Wechselrichtern arbeiten. Freilich ist die Lösung nicht leicht. Um was es hier geht, zeigt unser heutiger Aufsatz.*

**Nachteile der bisherigen Allstromtechnik.**

Es ist kein Geheimnis, daß der Allstrom-Empfänger in der bis heute üblichen Form seine Nachteile besitzt. Zunächst besteht eine direkte leitende Verbindung zwischen Lichtnetz und Chassis, die besondere Vorsichtsmaßnahmen gegen die Berührungsfahr und sorgfältige Abschirmungen gegen die Netzbrummgefahr erfordert. Die bei Allstrom-Serienheizung zu verwendenden Röhren sind schon aus technischen Gründen teurer als die 4-Volt-Wechselstromröhren, ferner besitzen sie den Nachteil einer Anheizzeit von etwa 90 Sekunden, im Gegensatz zu etwa 15 Sekunden bei einem W-Empfänger. Schließlich haben wir beim Allstrom-Empfänger die Wahl zwischen verringerter Endleistung bei 125 und 110 Volt Netzspannung oder den komplizierteren Schaltungen, die natürlich nicht so billig zu sein pflegen, wie eine reine Wechselstrom-Schaltung. Auch diese komplizierteren Schaltungen können aber bei 110 Volt Gleichstrom einen Rückgang der Endleistung, d. h. eine schlechte Ausnutzung der Endröhre nicht verhindern.

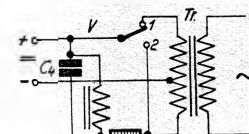
Es wäre jedoch falsch, die Nachteile des bisherigen Allstrom-Empfängers zu übertreiben! Es sind Spartrafo-Anordnungen denkbar, die trotz großer Einfachheit wenigstens bei Wechselstrom den kleinen Netzspannungen ihre Unannehmlichkeiten nehmen. Durch einen Heizblock oder wiederum durch den Spartrafo kann der Stromverbrauch gefenkt werden, auch die Schwierigkeiten bei der Skalenbeleuchtung, die zur Schaffung nicht gerade verbilligender Stromstoßfänger (Eisenurdoxlampe) und von Beleuchtungslämpchen mit Strombrücke geführt haben, ließen sich vielleicht durch eine Reform der Skalenbeleuchtungstechnik weitgehend beseitigen. Wer ausländische Fachzeitdriften liest, der weiß aber auch, daß Philips, Telefunken und Tungsram bereits Einheitsröhren mit der bemerkenswert kleinen Heizleistung 6,3 Volt/0,2 Amp. herausgebracht haben, die sich gleich gut in Allstrom-Reihenschaltungen wie bei Wechselstrom-Parallelheizung und im Autoempfänger verwenden lassen; es ist anzunehmen, daß solche Einheitsröhren einft

# Allstrom-Technik

billiger sein werden, als die jetzigen Spezialröhren der C-, A- oder E-Serie, so daß dann auch der Nachteil eines teureren Röhrensatzes beim Allstrom-Empfänger wegfallen wird. Demnach hat der reine Wechselstrom-Empfänger Vorzüge, die durch keine Verfeinerung der Allstrom-Technik einzuholen sind, was sich besonders bei komplizierteren Schaltungen bemerkbar macht, in denen mit netzspannungsabhängigen Anoden- und Teilspannungen nicht zu arbeiten ist.

**Anpassung der Stromart an den Empfänger, nicht des Empfängers an die Stromart!**

Es lag daher nahe, ausschließlich mit der bequemerem Wechselstrombauart zu arbeiten, und dann eben bei Vorhandensein von Gleichstrom diesen Gleichstrom umzuformen, also dem Empfänger anzupassen. Man hat dies früher zum Teil mit rotierenden Umformern gemacht, die sich aber natürlich für den allgemeinen Gebrauch wegen ihres Aufwandes und ihrer Wartung nicht durchsetzen konnten.



Links: Abb. 1. Darstellung zur Erläuterung der Wirkungsweise. - Rechts: Abb. 5. Die Spannungstöße vor der Siebkette (L2/C2) zeigen augenfällig deren Notwendigkeit.

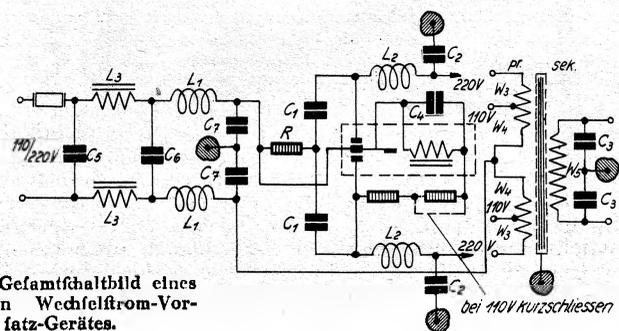
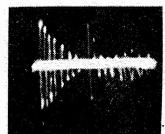


Abb. 2. Gesamtschaltbild eines modernen Wechselstrom-Voratz-Gerätes.

fangreiche Verwendung solcher Übertrager wurden Erfahrungen gesammelt, die man zur Vervollkommnung der Übertrager verwertete. Es zeigte sich, daß die früher vorgegebene hohe Überleitung des Empfänger-Übertragers bei Anschluß eines Gerätes mit geringem Eingangswiderstand (Volksempfänger und manche Überlagerungsempfänger bei geringen Wellenlängen) ein zu starkes Abflinken der Spannung zur Folge hat. Aus diesem Grund wurde die Überleitung entsprechend vermindert.

Um eine Erweiterung des Wellenbereiches zu erzielen, wurde die Streuung der Übertrager noch herabgesetzt, was man dadurch erreichte, daß man an Stelle zweier Wicklungen eine einzige, mit einer Anzapfung verfehene Wicklung anordnete.

Den Siemens-Übertragern ähnliche Übertrager fanden wir auch bei Schniewindt. Detex hat schon im vorigen Jahr zu seiner Zepher-Antenne Übertrager herausgebracht, die auch dieses Jahr wieder gezeigt werden. Die seit Jahren gebräuchlichen Übertrager der Telo-Antenne von Sandvoß sind kleiner und leichter geworden.

Den Übertragern wird also von seiten der Fabriken für Antennenbauteile Aufmerksamkeit geschenkt. Es wäre nur zu wünschen, daß auch die Hersteller der Empfänger dieses Streben begünstigen. Die Empfänger-Firmen sollten dem Rechnung tragen, daß eine gute Antennenanlage jeden Empfänger besser zur Geltung bringen kann. So müßten sie in den Empfängerprospekten vor dem Gebrauch der Lichtantenne warnen, müßten die mit Übertragern ausgestattete Anlage als besonders vorteilhaft erwähnen und müßten — abhängig von der Empfangsfrequenz die Empfänger-Eingangswiderstände nach Größe und Phasenlage bekanntgeben — oder noch besser — diese Werte vereinheitlichen.

#### Antennenverstärker.

Siemens und Telefunken haben ihren gemeinsamen Verstärker noch weiter verbessert. Der Bedienungsknopf des Sperrkreises ist von der Außenseite nach innen verlegt worden und der

Sperrkreis kann als Einzel- oder Doppelsperrkreis (und zwar der Doppelsperrkreis entweder für jeweils den gleichen oder zwei verschiedene Wellenbereiche) wahlweise eingesetzt werden. Die Sperrwirkung des Sperrkreises ist verbessert. Die Klemmenanordnung ist günstiger gestaltet. Man sah, daß die im Laufe der Jahre gesammelten Erfahrungen sorgsam berücksichtigt wurden.

Sandvoß und Schniewindt boten auf der Ausstellung ebenfalls Verstärker für Gemeinschafts-Antennenanlagen an. So ist also der Verstärker und mit ihm die große Gemeinschafts-Antennenanlage überall im Vormarsch, was wir gerne zur Kenntnis nehmen.

#### Sonstige Bauteile für Antennenanlagen.

Neben den bekannten Abschirmkabelarten finden wir bei Siemens endlich auch einmal ein wirklich wetterfestes Kabel — ein Kabel, das ebenso geschützt ist, wie die schon seit Jahren bewährten Feuchtraumleitungen. Man kann dieses Kabel, das 13 mm stark ist und RM. 1.50 je Meter kostet, fogar in der Erde verlegen. An sonstigen Bauteilen sind die Aufputz- und Unterputz-Steckdosen besonderer Beachtung wert. Wir finden da bei Siemens, Telefunken, Schniewindt und Heliogen recht zweckmäßige und sauber hergestellte Ausführungsformen.

#### Und Meßmittel für Antennenanlagen.

Dem Antennenbauer sehr erwünscht ist der neue Isolationsmesser von Hartmann und Braun (siehe FUNKSCHAU 1937, S. 292). Für die Errichtung von Gemeinschaftsanlagen hat Siemens einen aperiodischen Meßverstärker geschaffen — ein Antennenprüfgerät, das mit einem Gemeinschafts-Antennenverstärker zusammenarbeitet und die Bemessung der Antennenspannung für Gemeinschaftsanlagen ermöglicht. Der in FUNKSCHAU 1937, S. 301 erwähnte Siemens-Eidgenerator, der an einem Ausgangswiderstand von  $10 \Omega$  — meßbar —  $10 \text{ mV}$  abgibt, eignet sich vorzüglich zur Überprüfung jeglicher Antennenanlagen. F. Bergfeld.

# n Zeichen des Vibrators

Daß die Umformung des Gleichstroms stattdessen auch mit Wechselrichtern bewerkstelligt werden kann, ist schon sehr lange bekannt, dennoch ist es erst in letzter Zeit gelungen, Anordnungen zu finden, bei denen keine Rückschläge mehr zu erwarten sind. Die Entwicklung dieser Anordnungen stützt sich zu einem gewissen Teil auf die Erfahrungen, die in Amerika bei der Stromversorgung von Kraftwagenempfängern im größten Umfange gesammelt werden konnten, wenngleich ein moderner Wechselrichter zum Betrieb von Wechselstrom-Empfängern aus dem Gleichstromnetz weit mehr ist, als etwa ein umdimensionierter Auto-Umformer.

#### Die Wirkungsweise des Vibrators.

Wir gehen aus von einem Transformator (T), an dessen Sekundärwicklung wir Wechselstrom zu erhalten wünschen (Abb. 1). Da wir keine Primärwicklung nicht an Wechselstrom legen können, führen wir ihr statt dessen aus dem Gleichstromnetz über den Kontakt 1 des Umschalters (V) einen Gleichstromstoß zu, der etwa eine halbe Periode andauert. Dann legen wir den Umschalter (V) auf den Kontakt 2 um, welcher zu der entgegengesetzt gepolten Hälfte der Primärwicklung führt. Infolgedessen wird nun ein entgegengesetzt gerichteter Stromstoß vom Gleichstromnetz durch die Primärwicklung geschickt, den wir wieder annähernd eine halbe Periode andauern lassen. Schwingt der Schaltarm des gezeichneten Umschalters in der Sekunde 50 mal zwischen den Kontakten 1 und 2 hin und her, so erhalten wir insgesamt 50 positive und 50 negative Stromstöße in der Sekunde, d. h. eine Art ganz groben Wechselstroms, der von der Sekundärwicklung des Trafo abgenommen werden kann.

In der Praxis besteht der Umschalter aus einer federnden Zunge, die zwischen zwei Kontakten schwingt. Die mechanische Resonanzfrequenz dieser Zunge ist gleich der Frequenz des gewünschten Wechselstroms. Da die Zunge in Resonanz schwingt, ist natürlich zu ihrer Bewegung nur sehr wenig Energie erforderlich. Die Bewegung der Zunge wird angestoßen und aufrecht erhalten durch einen kleinen Elektromagneten, der von einem Teil der erzeugten Wechselspannung gespeist wird. Dieses Prinzip ähnelt dem einer elektrischen Gleichstromklingel und dürfte daher allgemein bekannt sein. Um jedoch die zur Aufrechterhaltung der Schwingungen notwendige Wechselstromleistung so klein wie möglich zu halten, wird der Magnetpule ein Kondensator  $C_4$  parallelgeschal-

tet, derart, daß ein elektrischer Schwingungskreis entsteht, dessen Resonanzfrequenz sich ebenfalls mit der Frequenz des erzeugten Wechselstromes deckt. Die Oszillogramme (Abb. 3a, b, c) zeigen, wie die Kurvenform der Treibpulenspannung durch  $C_4$  der Sinusform genähert wird, was auf die Kurvenform des Endprodukts von Einfluß ist und zugleich an dieser Stelle eine Entföschung bedeutet. Bei den Vibratoren — das ist der in der Praxis für den Umfalter eingeführte Name —, von denen hier die Rede sein soll, liegt diese Frequenz bei 90 Hz, weil hier Wirkungsgrad und Entföschungsmöglichkeiten besonders günstig liegen.

Die Kurvenform des auf diese Weise erzeugten Wechselstroms zeigt das Oszillogramm (Abb. 4), wobei jedoch schon die sehr hohen Spannungstöße, die jedesmal beim Umlegen des Umschalters im Augenblick der Kontaktunterbrechung entstehen, durch Zuschaltung eines Kondensators zur Sekundärwicklung des Trafo glattgebügelt wurden. Die betreffenden Stellen sind in dem Oszillogramm nur noch als helle Punkte in der Gegend der Null-Linie zu erkennen. Ein derartiger Wechselstrom ist für Normalempfänger durchaus zu verwenden.

#### Entföschung und wieder Entföschung!

Es wird ohne weiteres einleuchten, daß die im Vibrator-Stromkreis auftretenden Stöße zu Störungen führen, die mit größter Sorgfalt gedämpft und an der Ausbreitung gehindert werden müssen, wenn der Wechselrichter mit einem empfindlichen Empfänger zusammenarbeiten soll. Es muß auch verhindert werden, daß das speisende Gleichstromnetz vom Wechselrichter verfeucht wird, da eine hochfrequente Netzverfeuchung außer dem betreffenden Empfänger auch die umliegenden stören würde, während eine niederfrequente Netzverfeuchung zwar nicht den eigenen Empfänger stören könnte. Wie hartnäckig allerdings die Entföschungsprobleme des Wechselrichters sind, das weiß wohl nur, wer schon mit ihnen gearbeitet hat!



Abb. 3 a



Abb. 3 b

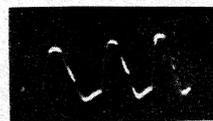


Abb. 3 c



Abb. 4

Abb. 3 a, b, c. Die Kurvenform der Spannung an der Treibspule für verschiedene Größen des Kondensators  $C_4$ : a: ohne Kondensator, b:  $C_4 = 0,2 \mu\text{F}$ , c:  $C_4 = 0,4 \mu\text{F}$ . (Werkaufnahme: NSF - 5)

Abb. 4. Das Endprodukt, das sich bereits zum Betrieb von Wechselstromempfängern eignet.

Zunächst muß für die Funkenlöschung geforgt werden (vgl. Abb. 2). Dies geschieht durch die Kondensatoren  $C_1$ , die den Kontakten parallel liegen und die bei der Unterbrechung entstehenden Spannungsschübe abfangen. Damit diese Kondensatoren mit anderen Schaltelementen keine Kreise von ausgeprägter Eigenresonanz bilden, ist ihnen der Widerstand  $R_1$  vorgeschaltet. Die Primärseite des Trafo ist durch eine zweipolige Hochfrequenz-Siebketten vom Vibrator abgeriegelt und geerdet ( $L_2, C_2$ ), eine Maßnahme, deren Notwendigkeit überzeugend aus dem Ofzillogramm (Abb. 5) hervorgeht, das die Störspannungsschübe vor der genannten Siebkette zeigt. Die Sekundärwicklung des Trafo ist von der Primärwicklung durch eine sorgfältig ausgeführte statische Abschirmung getrennt, außerdem aber durch die Kondensatoren  $C_3$  überbrückt und symmetrisch geerdet. Die hochfrequente Netzverfeuchung wird durch die doppelte Siebkette  $L_1/C_7$  und  $C_6$  verhindert, die niederfrequente durch die Eisenkerndrossel  $L_3$  in Verbindung mit  $C_5, C_6$  und  $C_7$ , wobei letztere wieder geerdet sind. Selbstverständlich hat aber diese ganze Kette von Entstörungsmaßnahmen nur dann einen Sinn, wenn einerseits jedes Glied genau richtig bemessen und ausgeführt ist, andererseits muß die gesamte Anordnung nach außen statisch und magnetisch hinreichend abgeschirmt sein. Die Erfordernisse der Entstörung gehen sogar so weit, daß manchmal nur durch richtige Materialauswahl bei dem Blech-Chassis und dessen Gehäuse einwandfreie Ergebnisse zu erzielen sind! Erwähnt sei noch, daß die in Abb. 2 gezeigten Entstörungsmaßnahmen ein gewisses Minimum darstellen, obwohl die Schaltung bereits 11 Kondensatoren, 3 Doppeldrosseln und einen abgeschirmten Transformator enthält. Die neuesten Erfahrungen haben dagegen gezeigt, daß es zweckmäßig ist, den Entstörungsaufwand schaltungstechnisch noch etwas höher zu treiben, was allerdings bei richtiger Dimensionierung ohne nennenswerte Verteuerung durchgeführt werden konnte.

#### Ergebnisse.

Die praktische Brauchbarkeit eines Wechselrichters muß sich nach zwei Richtungen erweisen: einmal in dem störfreien Betrieb und andererseits in der Gleichmäßigkeit des Betriebes und in der Lebensdauer. Man kann sagen, daß das einwandfreie Arbeiten der mit einem Vibrator ausgerüsteten Wechselrichter erreicht worden ist. Selbst hochempfindliche Superhets können über den Wechselrichter aus dem Gleichstromnetz mit dem Erfolg gespeist werden, daß ein Unterchied gegen den reinen Wechselstrombetrieb nicht zu bemerken ist. Dies ist zum Teil auch auf die günstige Kurvenform (Abb. 4) des modernen Wechselrichters zurückzuführen, die außer durch die richtige Bemessung der Schaltelemente dadurch erreicht wurde, daß die Vibratorzunge gegen federnde Kontakte schwingt und nicht gegen feste, wie es bei den früheren Anordnungen üblich war. — Allerdings sind bei der Zusammenschaltung von Wechselrichter und Empfänger, sowie unter Umständen am Empfänger selber immer noch gewisse Maßnahmen zur Erzielung eines einwandfreien Betriebes notwendig. Es ist also noch nicht etwa so, daß der Wechselrichter vom Laien vor jeden beliebigen Empfänger gehalten werden kann, wie wir es etwa bei Vorricht-Gleichrichtern gewohnt sind. Das ist auch einer der Gründe dafür, daß eine bekannte Empfänger-Fabrik ihre Wechselrichter nur zu den eigenen Empfängern passend liefert, weil eben diese Empfänger bereits unter Berücksichtigung des Wechselrichterbetriebes konstruiert worden sind. Wer radiotechnisch einigermaßen bewandert ist, wird jedoch nach den bisherigen Erfahrungen stets in der Lage sein, mit jedem Empfänger einen einwandfreien Wechselrichterbetrieb zu erreichen.

Die Lebensdauer des modernen Vibrators ist dank der sorgfältigen Erforschung der physikalischen und chemischen Vorgänge fast immer wesentlich höher als die unserer Empfängerröhren. Es laufen z. B. Vibratoren, die selbst nach 3000stündigem Betrieb noch den Anforderungen genügen. Dies wurde vor allem dadurch erreicht, daß die Kontakte nicht an der freien Luft liegen, sondern in einer Wasserstoff-Atmosphäre von Überdruck, welche jede Oxydation der Kontakte verhindert und gleichzeitig für eine gute Abkühlung sorgt.

#### Ausichten.

Der Vibrator erscheint dazu berufen, zunächst die Entwertung vorhandener Wechselstrom-Empfänger bei Änderung der Stromart zu verhindern. Hier wird sich in der Anwendung des Vibrators sowohl für den Bastler wie für den Händler ein großes neues Arbeitsgebiet auftun. Darüber hinaus ist nicht zu bezweifeln, daß sich die Radio-Industrie später im größten Umfange zur Verwendung von Vibrators entschließen wird, eine Entwicklung, mit der die Batterie mindestens Schritt halten wird, wenn sie ihr nicht zum Teil sogar vorausseilt.

Wer jedoch den einleitenden Hinweis auf die Möglichkeit zur Minderung der Nachteile des bisherigen Allstrom-Empfängers dem gezeigten Aufwand des Wechselrichters gegenüberstellt, der wird mit derselben Sicherheit einsehen, daß der Vibratorbetrieb vorwiegend für größere Empfänger in Frage kommt, so daß die bisherige Allstrom-Technik — vielleicht in verbesserter Form — beim Einkreifer und wohl auch noch beim Zweikreifer sich nach wie vor trotz der bemerkenswerten Fortschritte der Vibratortechnik behaupten wird.

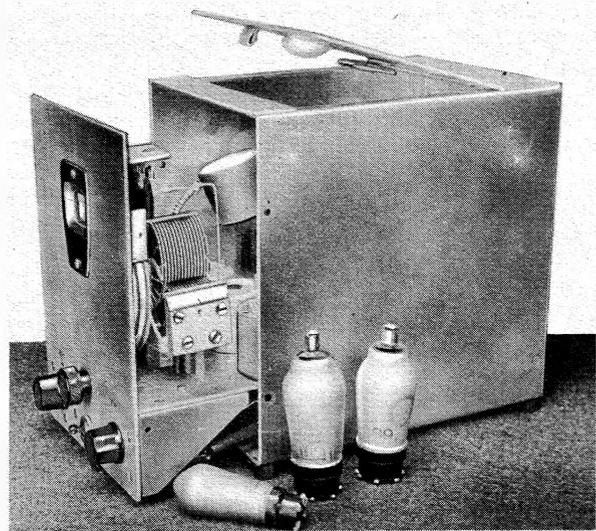
Wilhelmy.

# Die Meßgeräte-Serie

## IV. Der Schwebungs-Tongenerator

### Aufgabe.

Der Tongenerator dient zur Unterfuchung von Verstärkern oder deren Einzelteilen und muß somit daselbe Frequenzbereich haben, das im besten Fall von einem Tonfrequenzverstärker verlangt wird, nämlich 0—10000 Hz. Die erzeugten Schwingungen müssen möglichst rein sinusförmig sein, da sonst die Bestimmung oder Entdeckung von Verstärker-Verzerrungen (Klirrfaktor) natürlich nicht gut möglich ist. Der Tongenerator sollte daher möglichst innerhalb des genannten Frequenzbereiches einen Klirrfaktor von nicht über 1% haben. Damit die Aufnahme von Frequenzkurven möglichst schnell und mit möglichst wenig Hand-



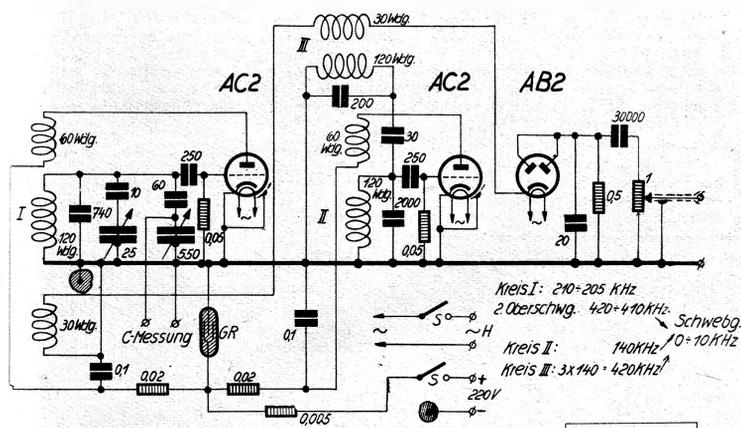
Nach Lösen von vier Schrauben kann auch der Tongenerator aus dem Kasten gezogen werden.

griffen vor sich gehen kann, muß die abgegebene Tonspannung von der Frequenz möglichst unabhängig sein; beim Durchdrehen der Frequenzkala sollte die Tonspannung möglichst nicht mehr als um  $\pm 10\%$  schwanken. Eine einmal eingestellte Frequenz muß möglichst konstant stehen bleiben, und schließlich werden wir verlangen, daß der gelieferten Tonspannung möglichst wenig Brummspannung — etwa  $0,1\%$  — beigemischt ist, damit ein zu unterfuchender Verstärker nicht allein schon durch den Anschluß an den Tongenerator zu brummen beginnt.

### Welches Prinzip?

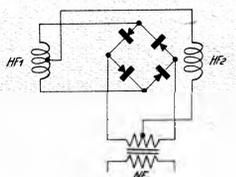
Die einfachste Möglichkeit zur Erzeugung von Tonschwingungen besteht darin, daß wir einen Rückkopplungsgenerator mit einem Schwingungskreis mit so großer Selbstinduktion und Kapazität ausrüsten, daß die Niederfrequenzspannung unmittelbar als Resonanz dieses Schwingungskreises erzeugt wird. Ein solcher Generator hätte aber vor allem den Nachteil, sich sehr schwer abstimmen zu lassen: Sollte er z. B. von 10—10000 Hz abstimmbare sein, so bedeutete das einen Frequenzumfang von 1:1000, während nach den Erfahrungen im Rundfunkempfängerbau ohne Umschaltung im allgemeinen nur ein Frequenzbereich von 1:3 umfaßt werden kann. Der Schwingungskreis würde also einen sehr großen Aufwand an Spulen, Kondensatoren und Umschaltern erfordern und keineswegs bequem zu bedienen sein. Den Klirrfaktor eines solchen Rückkopplungsummers bei allen Frequenzen unter 1% zu halten, dürfte im übrigen ein ganz besonderes Kunststück sein. Der Schwebungsgenerator vermeidet alle diese Nachteile und reduziert das veränderliche Abstimmereich durch einen Überlagerungsvorgang auf ein sehr kleines, ohne weiteres mit normalen Drehkondensatoren ohne Umschaltung erfaßbares Maß. Der „klassische“ Schwebungsgenerator sieht etwa folgendermaßen aus: Von zwei Hochfrequenz-Oszillatoren von annähernd gleicher Frequenz — der eine ist fest abgestimmt, der zweite veränderlich — werden über Ankopplungsspulen zwei Hochfrequenzspannungen abgegriffen und einem „Audion“ zugeführt, in dessen Anodenkreis die Schwebung als die Differenz zwischen den Frequenzen der beiden Hochfrequenz-Oszillatoren abgegriffen werden kann. Durch die

Reihenhaltung der Kopplungspulen sind aber natürlich die beiden Oszillatoren ungewollt miteinander gekoppelt. Infolgedessen neigen die beiden Oszillatoren dazu, bei kleinem Frequenzabstand (unter 100 Hz) einander mitzunehmen und synchron auf der gleichen Frequenz zu schwingen, womit natürlich bei tiefen Frequenzen jegliche Schwebungserzeugung aufhört — der Tongenerator „reißt ab“. Aber schon vor diesem Abreißen erleidet die erzeugte Schwebung schwere Verzerrungen. Aus diesem Grund ist man beim klassischen Schwebungsgenerator dazu gezwungen, mit extrem losen Kopplungen zu arbeiten, wenn die Erzeugung von Tonspannungen kleiner Frequenz noch einigermaßen einwandfrei gelingen soll. Diese extrem lose Kopplung zwingt dazu, die beiden Hochfrequenz-Oszillatoren mit größter Sorgfalt gegeneinander abzuschirmen und zu entkoppeln, woraus sich ohne weiteres erklärt, warum sich derartige Tongeneratoren meist als große, schwere Kästen zu präferieren pflegen.



Oben: Die Schaltung. Über die Herstellung der Spulen enthält die Fortsetzung dieses Aufsatzes alle Angaben von Bedeutung.

Rechts: Eine Überlagerungs-Schaltung der Industrie mit brückenartigem Gleichrichter.



Man hat versucht, durch Verwendung von modernen Superhet-Miſchröhren die ſchädliche Kopplung zwischen den beiden Oszillatoren auf ein beſonders geringes Maß zu bringen; das entbindet aber natürlich nicht von der Notwendigkeit, die Oszillatoren gegeneinander abzuschirmen und zu entkoppeln, was auch durch die Veröffentlichung eines einwandfrei durchgearbeiteten Tongenerators dieſer Art von anderer Seite beſtätigt wurde. Abgesehen davon ſind die Ergebniſſe mit Miſchröhren nach den Unterſuchungen der Verfaſſer durchaus nicht ſo hervorragend, daß man ſie um jeden Preis anwenden müßte! Daher ſcheidet für uns dieſe Löſung aus.

Die Industrie verwendet zur kopplungsfreien Überlagerung im Schwebungsgenerator neuerdings ſehr viel eine Anordnung mit brückenartig geſchalteten Kontaktgleichrichter nach der beigegebenen Abbildung. Dieſe Anordnung ſieht hervorragend einfach aus und liefert auch eine ſehr gute Spannungsausbeute. Hier kommt es jedoch auf die Anwendung eines einwandfrei abgeglichenen Gleichrichters und zweier genau ſtimmenden Mittelanzapfungen an. Wer einigermaßen ermeſſen kann, was das heißt, der wird ohne weiteres einſehen, daß auch dieſes Prinzip für den Selbſtbau ausſcheidet.

Wir entſcheiden uns daher letzten Endes für die erſt in neuerer Zeit von den Verfaſſern eingeführte ſogen. Oberſchwingungsmethode. Zur Vermeidung der Mitnahme werden hier nicht die Grundſchwingungen der Oszillatoren einander überlagert, ſondern je eine Oberſchwingung derſelben. Die Ordnungszahlen der beiden verwendeten Oberſchwingungen müſſen jedoch in einem nicht ganzzahligen Verhältnis ſtehen, wir können z. B. von einem Oszillator die zweite, vom anderen die dritte Oberſchwingung verwenden, das Verhältnis iſt dann 2:3, d. h. nicht ganzzahlig. Iſt dann der veränderliche Oszillator ſo eingeteilt, daß zwischen den beiden verwendeten Oberſchwingungen keine Frequenzdifferenz beſteht („Schwebungs-Null“), ſo verhalten ſich die Grundfrequenzen der beiden Oszillatoren ebenfalls wie 2:3. Der Oszillator mit der kleineren Grundfrequenz erzeugt alſo keine Oberſchwingung, die mit der Grundfrequenz des zweiten Oszillators übereinſtimmt. Der zweite Oszillator wird alſo weder durch die Grundſchwingung noch durch eine Oberſchwingung des erſten Oszillators mitgenommen. Durch dieſen Kunſtgriff konnten alle ſonſt durch Mitnahme auftretenden Schwierigkeiten reſillos beſeitigt werden: die beiden Oszillatoren können nahezu unabgeſchirmt nebeneinander in daſelbe Gehäuse gebaut werden, der Tongenerator reißt bis 0 Hz herunter nicht ab, aber auch eine Verzerrung iſt bei tiefen Schwebungsfrequenzen nicht zu bemerken. Bei alledem beſteht der zur Oberwellenausſiebung gegenüber dem normalen Tongenerator notwendige Mehraufwand lediglich in einem feſt abgeſtimmten

Der Schwebungsgenerator beſitzt eine einfache Nonius-Skala. Links der Korrekturknopf, rechts NF-Spannungsregler.

(Sämtliche Aufn. vom Verfaſſer)



Schwingungskreis, ſo daß dieſes Prinzip wohl mit Recht als ideal angeſehen werden kann, und die FUNKSCHAU ſomit ihren Leſern auf dieſem Gebiet wohl das Beſte bietet, was zur Zeit geboten werden kann.

**Die Oberſchwingungsmethode.**

Um uns die Oberſchwingungsmethode noch einmal richtig klar zu machen, wollen wir einmal annehmen, daß die Ordnungszahlen der verwendeten Oberſchwingungen verkehrterweiſe ſo gewählt wurden, daß ihr Verhältnis ganzzahlig iſt, daß alſo z. B. von einem Hochfrequenz-Oszillator die zweite, vom anderen die vierte Oberſchwingung abgenommen wird, die zweite Ordnungszahl iſt alſo das zweifache der erſten (ganzzahliges Verhältnis). Bei „Schwebungs-Null“ wird bei dieſer Oberwellenlage das Verhältnis der beiden Oszillator-Grundſchwingungen 2:4 fein, d. h. die Grundfrequenz des einen Oszillators iſt halb ſo groß wie die des anderen. Infolgedessen wird die zweite Oberſchwingung des einen Oszillators mit der Grundfrequenz des anderen Oszillators übereinſtimmen, und es ergibt ſich eine Mitnahme, obwohl die beiden Oszillatoren gar nicht auf die gleiche oder auf dicht benachbarte Frequenzen abgeſtimmt ſind! Bei richtiger Auswahl der Oberſchwingungen, wie ſie oben angegeben wurde, iſt aber dieſer Fall ausgeſchloſſen. Es kommt alſo darauf an, daß der Oszillator mit der niedrigeren Frequenz keine Oberſchwingung erzeugt, die mit der Grundſchwingung des Oszillators mit der höheren Frequenz gleich oder nahezu gleich iſt.

In dem ausgeführten Verfuſchmodell liegen die Frequenzen etwa folgendermaßen: Der zweite feſtabgeſtimmte Oszillator ſchwingt auf 140 kHz. Mit Hilfe eines Schwingungskreieſes wird ſeine dritte Oberſchwingung ausgeſiebt, alſo 420 kHz. Zur Erzeugung einer Schwebung von 0-10 kHz muß die zweite Oberſchwingung des anderen Oszillators ſich entweder zwischen 420 und 430 kHz oder zwischen 420 und 410 kHz bewegen. Wir entſcheiden uns für die zweite Möglichkeit. Infolgedessen muß ſich die Grundſchwingung des anderen Oszillators zwischen 210 und 205 kHz verändern laſſen. Nun, wo wir Zahlen haben, können wir uns nochmals anſchaulich klarmachen, warum eine Mitnahme ausgeſchloſſen iſt: Der eine Oszillator ſchwingt auf 140 kHz, der andere zwischen 210 und 205 kHz, zunächſt alſo liegen die Grundſchwingungen ſehr weit auseinander. Die zweite Oberſchwingung des 140-kHz-Oszillators, alſo 280 kHz, iſt die einzige Frequenz, die den anderen Oszillator mitnehmen könnte; ſie liegt jedoch von 210 kHz, d. i. die höchſte Frequenz des veränderlichen Oszillators, um nicht weniger als 70 kHz oder um 33% entfernt, und es iſt klar, daß zwei Frequenzen von ſo großem Abſtand einander ebenfalls nicht mitnehmen können.

**Liſte der wichtigſten Einzelteile**

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

- 3 Ferrocart-Topffpulen mit großem Abgleichbereich
- 3 Glimmer-Flachkondensatoren ± 2% 200, 740, 2000 pF
- 5 Glimmerkondensatoren 10, 30, 60, 250, 250 pF
- 5 Mikroblocks induktionsfrei: 20, 30 000 pF, 0,1, 0,1, 0,1 µF
- 1 Drehkondensator 550 pF, evtl. 1% Kurvengenauigkeit, mit Kurve
- 1 Präzisions-Luftdrehko 25 cm
- 5 Einbauwiderſtände 1/2 Watt: 20, 20, 50, 50, 500 kΩ
- 1 Einbauwiderſtand 1 Watt: 5 kΩ
- 1 Potentiometer, logarithmiſch 1 MΩ
- 1 Netzſchalter (S)
- 1 Noniuſkala
- 3 Abſchirmbecher 40 mm Durchmesser, 36 mm hoch
- 1 Einheitskaſten mit Grundgeſtell
- Ferner: 3 Trolitulplättchen, 40 mm Durchm., für Spulenbau, 1 Röhrenſockel fünfpolig, 2 Röhrenſockel achtpolig, 1 Röhrenſockel fünfpolig für Stiftröhre, 2 Gitterabſchirmkappen, 30 cm verlufartemes Panzerkabel, 1 Isolierplättchen mit 5 Steckern, Montage- und Schaltmaterial, Litze für Spulenbau

**Röhren:** AC2 AC2 AB2 1 Glättungsröhre GR 150

## Die Schaltung.

Damit Änderungen der Betriebsspannung oder der Temperatur sich auf beide Oszillatoren möglichst gleich auswirken, wurden die beiden Oszillatoren mit den gleichen Röhren und Spulen ausgerüstet und möglichst ähnlich gehalten und aufgebaut. Jeder der beiden Oszillatoren ist ein normaler Rückkopplungsgenerator mit einer Gitterkombination, die automatisch für eine Konstanthaltung der Schwingspannung sorgt. Im Gegensatz zum festabgestimmten Oszillator, dessen Schwingungskreis einen einzigen Block enthält, besitzt der Schwingungskreis des veränderlichen Oszillators nicht weniger als drei feste Blöcke, ferner den Hauptdrehkondensator und einen kleinen Korrekturkondensator von 25 cm zur Nullpunktseinstellung. Hier bietet sich gleichzeitig eine sehr bequeme und genaue Möglichkeit zur Messung von Kapazitäten: Ist der Hauptdrehkondensator beispielsweise auf 0 Hz eingestellt und schalten wir ihm nun eine nachzukommende Kapazität parallel, so müssen wir den Hauptdrehkondensator um einen bestimmten Betrag zurückdrehen, um wiederum auf 0 Hz zu kommen. Wie groß diese Kapazitätsänderung am Hauptdrehko ist, können wir ohne weiteres aus der mitzubeziehenden Kapazitätskurve entnehmen; diese Kapazitätsänderung aber ist gleich der unbekanntenen Kapazität, die wir nachmessen wollten! Natürlich kommen wir mit diesem Verfahren ohne weitere Maßnahmen höchstens zu Kapazitätsmessungen bis zu ca. 550 pF, das ist die Maximalkapazität des Drehko; wollten wir größere Kapazitäten messen, so müssten wir zur Meßbereichserweiterung mit denselben einen bestimmten Festblock in Reihe schalten. (Die Eichkurve des eingebauten Drehkondensators bringt die Fortsetzung dieses Aufsatzes.)

Bei einem idealen Tongenerator würde die Frequenz beim Durchdrehen der Skala logarithmisch ansteigen, d. h. sie würde beispielsweise jedesmal beim Weiterdrehen der Skala um x Grad stets auf den doppelten Wert steigen. Die gerade, strichpunktierte Linie im beigegebenen Eichkurvenbild<sup>1)</sup> wäre die Eichkurve eines solchen idealen Tongenerators. Die ausgezogene Kurve ist die Kurve des ausgeführten Versuchsmodells, und zeigt, daß wir mit einem Drehkondensator mit einem normalen Plattenschnitt an diese ideale Eichkurve nur sehr entfernt herankommen. Immerhin erlaubt diese Kurve bei Frequenzen oberhalb 100 Hz schon eine recht gute Ableitung, und es kommt daher kaum in Frage, daß der praktische Funktechniker sich um die Erreichung einer idealen Eichkurve noch weiter bemüht, wie dies beispielsweise bei den internen Laboratoriumsgeräten der Verfasser durch einen Spezialkondensator einwandfrei gelungen ist. Die Serien- und Parallelkapazitäten im Schwingungskreis des veränderlichen Oszillators sorgen ohnehin dafür, daß die Eichkurve brauchbar wird, und bei tieferen Frequenzen müssen wir uns am besten so behelfen, daß wir die Frequenz nicht aus der Eichkurve ablesen, sondern mit dem Oszilloskop bestimmen, was auch bei Tongeneratoren mit idealer Eichkurve immer noch den sichersten Weg darstellt.

Die zweite Oberschwingung des veränderlichen Oszillators wird vom Schwingungskreis I durch eine kleine Kopplungswicklung abgegriffen, mit der eine zweite Kopplungswicklung in Reihe gehalten ist, welche von dem kapazitiv mit dem festen Oszillator verbundenen Schwingungskreis III die dritte Oberschwingung des festen Oszillators abnimmt. Die Summe dieser beiden Oberschwingungen wird nun zur Erzeugung der Schwebung einer einfachen Gleichrichterröhre AB 2 zugeführt. Der Gleichrichter speist ein Potentiometer, von dem die Tonfrequenzspannung über einen Block abgenommen werden kann. Leider ist der Gleichrichter derjenige Teil des Tongenerators, der trotz der an sich idealen und verzerrungsfreien Mischung noch zu guter Letzt zu Verzerrungen führt, wie dies leider bei allen heute üblichen Gleichrichtern infolge der Anfangskrümmung ihrer Kennlinie ein bisher unbeeitigtes Übel ist. Es wurde jedoch dafür gesorgt, daß diese im Gleichrichter aufgetretenen Verzerrungen noch keine störende Größe annehmen. Im übrigen wurde der Gleichrichter so gehalten, daß am Ausgang des Tongenerators der Niederfrequenz möglichst wenig Hochfrequenz beigemischt ist, so daß die gelieferten Spannungen einem normalen Verstärker im allgemeinen ohne weiteres zugeführt werden können. Eine besondere Hochfrequenzausleitung wurde jedoch beim Tongenerator weggelassen, damit die gelieferte Tonspannung von der Frequenz weitgehend unabhängig bleibt. Der im vorhergehenden beschriebene Niederfrequenz-Meßverstärker enthält ausgangsseitig ausgiebige Hochfrequenzperren.

Die Anodenpannungsversorgung der beiden Oszillatoren erfolgt über eine Neon-Glättungsrohre, eine Anordnung, die sich zur Konstanthaltung von Spannungen in sämtlichen Meßgeräten der Verfasser vorzüglich bewährt hat.

(Fortsetzung folgt im nächsten Heft!)

<sup>1)</sup> Die Kurve folgt im nächsten Heft.

## Suchen Sie Rundfunktechniker?

Dann inserieren Sie am besten in der Funkschau. Die Funkschau wird von vielen Rundfunktechnikern Woche für Woche gründlich gelesen!

# Bastel-Briefkasten

Höchste Qualität auch im Briefkastenverkehr legt Ihre Unterfertigung voraus:

1. Briefe zur Beantwortung durch uns nicht an bestimmte Personen, sondern einfach an die Schriftleitung adressieren!
2. Rückporto und 50 Pfg. Unkostenbeitrag beilegen!
3. Anfragen nummerieren und kurz und klar fassen!
4. Gegebenenfalls Prinzipschemata beilegen!

Alle Anfragen werden brieflich beantwortet, ein Teil davon hier abgedruckt. Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungsskizzen oder Berechnungen unmöglich.

### Eine der häufigsten Fragen der letzten Tage. (1377)

Kann man das Fernbedienungskästchen des neuen Vorkämpfer-Superhets „VS 1937/38“ (FUNKSCHAU-Bauplan 140 Z) nicht bei jedem Empfänger zur Anwendung bringen? Ist für diese Art der Abstimmung eine gewisse Kraftreserve Voraussetzung?

A n t w.: Nur die Anwendung des Einbereich-Superhet-Prinzips ermöglicht es, die Fernabstimmung auf solche Weise durchzuführen, wie es im VS geschieht ist. Eine ähnliche Fernabstimmung bei Mehrkreisempfängern scheitert im wesentlichen an der Schwierigkeit, die einzelnen Schwingkreise über das Bedienungskabel in genügendem Gleichlauf zu halten und sie gegeneinander auf verlustarme Weise zu entkoppeln.

### Vorkämpfer-Superhet für Gleichstrom kann auch auf Wechselstrom umgestellt werden. (1378)

Ich habe mir vor einiger Zeit den VE 301 G für Wechselstrom bzw. Allstrom nach der in Heft 14/1935 beschriebenen Art umgebaut und dabei den Selengleichrichter 220 V / 0,03 A verwendet. Mit dem Empfang am Wechselstromnetz bin ich sehr zufrieden.

1. Ist ein ähnlicher Umbau auch bei der alten Gleichstromausführung des Vorkämpfer-Superhet (FUNKSCHAU-Bauplan 140) möglich? Kann ich denselben Gleichrichter verwenden?

2. Wie wird die Brummfreiheit sein?

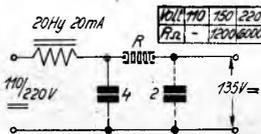
A n t w.: 1. Die für den VE 301 G gültige Umschaltung auf Wechselstrombetrieb kann auch im Vorkämpfer-Superhet Anwendung finden. Der erwähnte Selengleichrichter reicht für diesen Zweck aus.

2. Nachdem die NF-Verstärkung des Vorkämpfer-Superhet für Gleichstrom der des VE 301 G so ziemlich entspricht, ist vom entsprechend umgebauten VS am Wechselstromnetz nicht erhöhtes Netzbrummen zu erwarten. Im übrigen sind die im VS vorgezeichneten Siebmittel ja reichlich bemessen.

### „Wander-Super“ zu Hause auch mit Netzanode zu betreiben! (1379)

Kann der Anodenstrom für den „Wander-Super, Modell II“ nach FUNKSCHAU-Bauplan Nr. 145 auch einer Netzanode entnommen werden? Wie hoch stellen sich ungefähr die Baukosten für eine Netzanode, die mit Gleichstrom gespeist werden soll?

A n t w.: Bei Heimbetrieb kann man ohne weiteres davon Gebrauch machen, den Anodenstrom einer Gleichstromnetzanode zu entnehmen. Sie müssen lediglich darauf achten, daß die von der Netzanode gelieferte Spannung 135 Volt nicht übersteigt, weil die höchstzulässige Spannung an den Röhren laut Röhrenliste nicht mehr als 135 V betragen darf. Der Preis der Teile zu einer einfachen Gleichstrom-Netzanode beträgt ca. RM. 8.—. Die nebenstehende Skizze gibt über die Schaltung Aufschluß.



Die Schaltung einer geeigneten Netzanode.

renliste nicht mehr als 135 V betragen darf. Der Preis der Teile zu einer einfachen Gleichstrom-Netzanode beträgt ca. RM. 8.—. Die nebenstehende Skizze gibt über die Schaltung Aufschluß.

### Röhren erneuern oder ein neues Gerät kaufen? (1380)

Ich besitze ein 7-Röhren-Gerät aus dem Baujahr 1933/34. Das Gerät ist noch trennscharf, doch ist der Ton wohl infolge der verbrauchten Röhren sehr schlecht. Was raten Sie mir? Soll ich nun einen neuen Röhrensatz oder ein neues Gerät kaufen? (Preisklasse ca. RM. 200.—.)

A n t w.: Wir glauben, Ihnen am besten zu raten, wenn wir Ihnen vorschlagen, eine Erneuerung der in Ihrem Gerät enthaltenen Röhren nicht mehr vorzunehmen. Der Preis des gesamten Röhrensatzes liegt sicher so hoch, daß Sie dafür fast einen neuen Empfänger erhalten können. Dieser neue Empfänger dürfte leistungsmäßig und tonlich weit über Ihrem jetzigen Apparat stehen. Es gibt nämlich knapp über RM. 200.— bereits Vierrohren-Superhets mit einer Empfangsleistung, wie man sie in vergangenen Jahren nur von Geräten in einer Preisklasse zwischen RM. 300.— und RM. 400.— verlangen konnte. Kaufen Sie sich also ein neues Rundfunkgerät! Sie haben damit auch einen Empfänger mit den so angenehmen Einrichtungen wie guter Schwundausgleich, gute Wiedergabe, magisches Auge u. a.

### Soll gelingen Dein Gerät

Nimm **Allelei** Teile  
QUALITÄT!

Keramisch isolierte Stufenschalter, Rastenschalter, Wellenumschalter, Nockenschalter · Hochbelastbare Widerstände · Luft- u. Eisenkernspulen · Frequenz-Drosseln · Abschirmbecher · Chassis in Eisen u. Aluminiumblech · Allei-Frontskalen mit Zubehör · Morsetasten Summer und viele andere Bauteile.

64 Seiten starke Preisliste nebst Neheitenprospekt gegen 10 Pfg. Porto- vergütung kostenlos. **Bastelbücher 1-8** je Stück 25 Pfg. und 5 Pfg. Porto.

### A. LINDNER

Werkstätten für Feinmechanik  
Machern 15, Bezirk Leipzig  
Postscheckkonto: Leipzig 20 442

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

### RADIO-HUPPERT

Berlin-Neukölln FS, Berliner Str. 35/39  
Listen gratis! Was interessiert Sie?

### Die Funkchau gratis

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