

FUNKSCHAU

DRITTES OKTOBERHEFT 1930

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: Mit dem Superhet auf Kurzwellen · Verzerrungen werden sichtbar durch die Frequenzkurve · Drahtfunk · Störfreiungsmittel auf der Funkausstellung · Meßinstrumente auf der Funkausstellung · Vom reinen Ton zur „harmonischen Schwingung“ · Lautsprecher, Druckknöpfe und Schalluhr · Eine billige und einfache Synchronisierungsvorrichtung für Fernsehversuche · Die Siebketten bei Gleichstrom-Netzanschluß (Schluß)

DEMNÄCHST ERSCHEINT:

Das Schaulfenster · Die Leinwand der 2000 Glühlampen · Mittel gegen die Luftgeräusche · Vorgelagertstransformatoren · Neue Einzelteile auf der Funkausstellung · Ein neuer Transformator für Schirmgitterendröhren



Sie müssen nämlich wissen ich bin Radio-Doktor...

Mit dem Superhet auf Kurzwellen

Eine lehrreiche Geschichte

„Heterodyneempfänger“, wagte ich zu verbessern.

„Also gut, Heterodyneempfänger für einen Wellenbereich von 150—2000 m besitze. Und dann habe ich noch eine Rahmenantenne mit viel Windungen außen und wenigen innen.“

„Aha“, meinte ich, „zwei getrennte Wicklungen, wobei die innere zur aperiodischen Ankopplung der Hochantenne dient?“

„Stimmt!“, nickte er verständnislos. „Heute abend wollte ich einmal zur Abwechslung Oernsköldsvik auf Welle 187 hören, da, — nun was glauben Sie, höre ich? — Rom! Und zwar auf der kurzen Welle von 80 m!“

Ich staunte ein wenig. „Wollen Sie mir das nicht einmal vorführen?“

„Aber gern“ ruft er und schon setzte er sich hin und wirklich, der Lautsprecher gab Rom von sich — bei fast herausgedrehtem Oszillatorkondensator, also sicher nicht auf der Rundfunkwelle. Ich staunte schon etwas mehr. Kraus, der das scheinbar bemerkte, meinte:

„Welche Körperschaft ist eigentlich damit betraut, jemand für den Nobelpreis vorzuschlagen?“

Nachdem ich nicht an Wunder glaube — weder an technische, noch daß Herr Kraus für seine Entdeckung den Nobelpreis bekommen würde —; so schwieg ich aus Höflichkeit und wandte mich der Untersuchung des Apparates zu. Ohne Zweifel, der Apparat war gesund. Aber halt! Was war denn das? Der gute Mann hatte doch die Antennenanschlüsse vertauscht! Die Rahmenwicklung mit den wenigen Windungen hing doch am Apparat statt an der Hochantenne! Und nun fiel es mir wie Schuppen von den Augen. Das Phänomen war nun ganz leicht erklärlich. Ich konnte meiner Freude nicht so Ausdruck geben, wie ich es gerne wollte, denn ich mußte ja doch Herrn Kraus schonend davon Mitteilung machen, und damit seine Nobelpreishoffnungen einsargen.

Ich setzte mich Herrn Kraus gegenüber, der mich halb triumphierend, halb verängstigt anschaute, und begann nun zu dozieren:

„Hören Sie zu, die Sache verhält sich so: Sie haben Ihren Eingangskreis auf 80 Meter abgestimmt. Das ging, weil Sie die beiden Anschlüsse Ihrer Rahmenwicklungen vertauscht hatten und, statt die Wicklung mit wenig Windungen an die Hochantenne zu legen, diese an den Apparat angeschlossen und so eine geringere Selbstinduktion und dadurch eine niedrigere Welle erhalten haben, als normal mit der richtigen Anschaltung. Sie konnten so also leicht bis auf eine Wellenlänge von 80 Meter herunterkommen. Im Oszillatorteil hatten Sie jedoch nichts zu ändern und auch nichts vertauscht und doch konnten Sie eine Welle, die sich von 80 Meter nur wenig unterscheidet, erzeugen. Das ist so zu erklären, daß Sie tatsächlich eine Welle von ca. 160 Meter erzeugten, und mit

einer Welle, die der Hälfte von 160 entspricht, mit der sogenannten „ersten Harmonischen“⁽¹⁾ also, überlagerten. Haben Sie verstanden?“

„Nein, aber es war wirklich äußerst interessant“, meinte er. „Also die Sache ist nicht patentfähig?“ setzte er kleinlaut hinzu.

Mein „Nein“ darauf gab ihm einen sichtlichen Ruck.

„Nun wissen Sie“, meinte er nach einer kurzen Pause, als er sich von seiner Enttäuschung etwas erholt hatte, „nun beginnt mich das Kurzwelengebiet zu interessieren. Kann ich mit meinem Apparat auch andere Kurzwellenstationen hören und wie mache ich das?“

„Nun, das ist nicht so schwer“, setzte ich meine nächtliche Vorlesung fort, „Sie brauchen vor allem eine Kurzwellenrahmenantenne, die bei ca. 40—50 cm Durchmesser 2 Windungen aus 4 mm starkem versilberten Draht erhält. Eine Anzapfung an der Rahmenantenne stellen Sie ganz einfach mit einer Krawattenklemme her. Dadurch kann man die Selbstinduktion und hierdurch den Wellenbereich ändern. Sie müssen ferner noch Ihre Oszillatorkondensatoren austauschen. Sie machen sich am besten eine Zylinderspule von rund 60 mm Durchmesser, die Sie mit 0,6 mm starkem, zweimal wolleumspannenen Draht bewickeln. Dies möglichst distanziert, d. h. man wickelt einen Spagat mit, der, nachdem die Wicklung fertig ist, wieder abgewickelt wird. Die Rückkopplungsspule erhält 8—12 Windungen, die Gitterspule 5—7 Windungen. Selbstverständlich werden Sie die Spulen austauschbar einbauen. Der Wellenbereich, den man mit dieser Anordnung erreicht, liegt ungefähr zwischen 30 und 90 Meter, kann jedoch durch die Anfangskapazität der Dreh-

(Schluß nächste Seite unten)

¹⁾ Vergl. den Artikel: Vom reinen Ton zur „harmonischen Schwingung“ im gleichen Heft.



Kraus, der bereits etwas eingeknickt war, ...

Verzerrungen werden sichtbar



DURCH DIE FREQUENZKURVE.

Die komplizierten Schall-schwingungen erscheinen auf einem Schirm als vergrößerte, auseinandergezogene Schaulinie, nach deren Gestaltung man die Eigentümlichkeiten der einzelnen Töne und Tonkombinationen studieren kann.

Presse-Photo

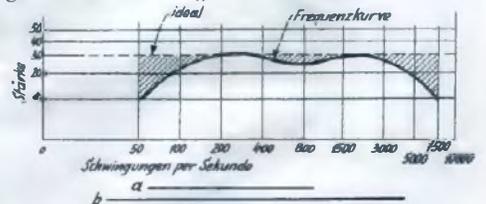
Das Wort „Frequenzkurve“ taucht in Anzeigen und Aufsätzen ständig mehr und mehr auf. Für jeden Hörer ist die Kenntnis seiner Bedeutung von Wert. Sei es zum Verständnis der Funktechnik oder zweckmäßigen Einkauf von Lautsprechern, Abtastdosen usw.

bis 200 Hertz werden also durch das Mikrophon geschwächt. Das gleiche trifft für die Schwingungen zwischen 3000 und 7500 Hertz zu. Unter 50 und über 7500 Hertz hat man die Messungen beendet, weil dort der Stärkeverlust zu groß wird. Man beachte die Einsattelung zwischen 400 und 1500 Hertz, wodurch die betreffenden Schwingungen gleichfalls geschwächt werden. Wir können also nach dieser sog. Frequenzkurve die Klangtreue des betr. Apparateiles beurteilen.

Allerdings spricht das Ohr eine wichtige Rolle mit. Dieses ist nämlich glücklicherweise gegen Lautstärkeunterschiede sehr unempfindlich und bei geringeren Lautstärken, wie sie im Heim vorkommen, müssen gar Unterschiede von 25% vorkommen, damit das Ohr sie überhaupt entdeckt. Deshalb können die Frequenzkurven, selbst wenn sie so aussehen, wie die abgebildete, als praktisch gradlinig angesprochen werden. In der Abbildung sind die Abweichungen schraffiert worden, die ideale Frequenz„kurve“ ist durch eine gerade, gestrichelte Linie angedeutet worden.

In ganz gleicher Weise können von vielen Radioteilen, Lautsprechern, Niederfrequenztransformatoren, Elektrodosen und sogar von kompletten Anlagen Frequenzkurven hergestellt werden, wenn auch die Meßmethoden jeweils wechseln. So wurden kürzlich auf der Funkausstellung von Kötting erstmalig Niederfrequenztransformer gezeigt, deren Frequenzkurve zwischen 50 und 10000 Hertz (!) praktisch gradlinig verläuft. Der Leser versteht jetzt sicher, wie dies gemeint ist und welche große Bedeutung die damit erwiesene Erweiterung des bisher üblichen Frequenzbereiches besitzt.

Der menschliche Hörbereich erstreckt sich höchstens von 20 bis etwa 20000 Hertz, aber unter 50 und über 8000 bis 12000 Hertz können viele ältere Leute bereits nicht mehr hören. Elektroakustiker fordern denn auch für eine praktisch ideale Wiedergabe keinen größeren Bereich denn 30 bis 10000 oder 12000 Hertz, der bei einzelnen Radioteilen bereits fast erreicht ist. Gottseidank ist das Ohr wenig kritisch und läßt uns mit den heutigen Apparaten eine ausgezeichnete Wiedergabe wahrnehmen.



Wie eine noch recht gute Frequenzkurve im Vergleich zur idealen Frequenzkurve aussieht.

Die Linien a, b und c in der Abbildung geben uns die Bereiche der Sprache (Linie a, links Baß, dann Bariton, Tenor, Alt und rechts Sopran), des Pianos (b) und der Violine (c) an. Dazu gesellen sich dann die sog. Harmonischen, das sind Schwingungen mit der vielfachen Frequenz des gerade erzeugten Grundtones, die zur Erkennung der Instrumente unerlässlich sind.

E. Wrona.

In den Berichten über die Funkausstellung und anderen Aufsätzen hat der Leser zweifellos schon oft den Ausdruck „Frequenzkurve“ gelesen, ohne sich immer über dessen Bedeutung im klaren zu sein. Sehr häufig liest man, daß dieses oder jenes Radioteil (Lautsprecher, Niederfrequenztransformator usw.) „eine fast gradlinige Frequenzkurve von z. B. 50 bis 7000 Hertz“ besitze. Was verstehen wir darunter?

Anfang und Ende der Rundfunkübertragung und elektrischen Plattenmusik ist der Schall. Die Künstler im Senderraum und Aufnahme-studio der Schallplattenfabriken erzeugen bei ihren Darbietungen Schallwellen, die auf ein Mikrophon treffen und dort Schwankungen ei-

nes elektrischen Stromes hervorrufen. Diese werden für die Funksendung oder den Plattenschnitt benutzt. Beim Anschlag einer Klaviertaste wird die Luft von der schwingenden Saite aus abwechselnd verdichtet und verdünnt. Diese Luftbewegungen pflanzen sich gleich Wasserwellen bis zum Mikrophon fort. Schwingt die angeschlagene Saite z. B. 400 mal in der Sekunde hin und her, so schwankt auch der Mikrophonstrom mit der gleichen Geschwindigkeit oder Frequenz, wie man sagt. Dieser Strom stellt also ein getreues elektrisches Abbild der von den Schallquellen (Klavier usw.) erzeugten Luftwellen dar.

Allerdings ist hierbei ein ideales Mikrophon vorausgesetzt, das eben allen Luftwellen genau folgt. Dieses gibt es aber nicht! Nehmen wir einmal an, jemand schlage nacheinander zwei Tasten des Pianos an, die 400 bzw. 800 Schwingungen per Sekunde erzeugen sollen. Beidemal sei die Stärke des erzeugten Schalles gleich. Es kann nun der Fall eintreten, daß der Mikrophonstrom bei 800 Schwingungen schwächer oder stärker ist als bei 400 Schwingungen: das Mikrophon verzerrt!

Um die Güte des Mikrophons zu prüfen, erzeugt man also mittels einer Apparatur stufenweise musikalische Töne, d. h. Schwingungen von 50 bis 10000 Hertz.¹⁾ Innerhalb des genannten Frequenzbereiches (d. i. Schwingungsbereiches) liegt das Hörgebiet des Ohres und der Frequenzumfang der Musikinstrumente. Die erzeugten Schwingungen läßt man nun auf das zu prüfende Mikrophon einwirken und mißt die entstehenden Änderungen des Mikrophonstromes. Diese Messungen werden meist bei 50 Hertz (Schwingungen in der Sekunde) begonnen und in zweckmäßigen Abständen wiederholt. Da der Tonerzeuger stets mit der gleichen Stärke arbeitet, müssen die entstehenden Mikrophonströme in den entstehenden Stufen immer gleich große Änderungen zeigen. Das ist aber in der Praxis nicht der Fall und die Messungen sehen, graphisch dargestellt, wie die beistehende Abbildung aus. Auf der unteren Linie sind die Schwingungen per Sekunde (Hertz) aufgeführt. Auf der senkrechten linken Linie sehen wir die Stärke des Stromes, wie sie von jeder der verschiedenen Schwingungen veranlaßt wurde. Bei 50 Hertz besitzt das elektrische Abbild des erzeugten Tones die Stärke 10, bei 200 Hertz aber die Stärke 30 usw., wie man aus der Abbildung ablesen kann. Die tiefen Töne von 50

¹⁾ 1 Hertz bedeutet eine Schwingung in der Sekunde; die Bezeichnung ist zu Ehren des Forschers H. Hertz gewählt worden.

(Schluß von voriger Seite)

Kondensatoren geringen Schwankungen unterworfen sein. Wenn Sie Stationen mit Wellenlängen unter 30 Meter hören wollen, so können Sie es genau so machen, wie heute abend mit Rom, d. h. mit der ersten Harmonischen überlagern. Sie kommen dann auf rund 15 Meter herunter. Haben Sie verstanden?“

Kraus, der bereits etwas eingenickert war, fuhr hoch:

„Ja... Ja freilich habe ich verstanden! Also man braucht eine kurzrahmige Wellenantenne und eine vergitterte Spule...“

„Überschlafen Sie sich's weiter!“ meinte ich und verschwand.

*

!!! Heute noch bauen auch Sie Ihren Transponierungsempfänger auf Kurzwellenempfang um!!!

L. Medina und L. Quitta.

Das Photo zeigt den überaus einfachen Aufbau einer Kurzwellenrahmenantenne. Distanzplättchen aus Isoliermaterial sichern den Abstand der zwei Rahmenwindungen.



Photo Medina

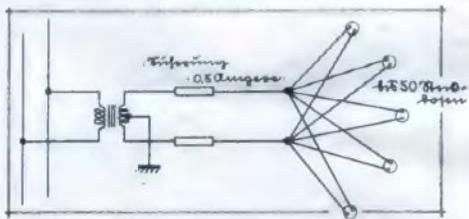
TECHNISCHE EINZELHEITEN

DRAHTFUNK

In diesen Tagen führt die Reichspost, Abteilung München, in Bayern allgemein eine neue Art der Verbreitung der Rundfunksendungen ein: den Drahtfunk. Dabei handelt es sich um folgendes:

Die Darbietungen der Deutschen Stunde in Bayern werden außer auf die Rundfunksender, wie bisher, auch auf das Telephonkabelnetz gegeben und zwar niederfrequent; d. h. wenn ich am Ende des Kabels einen Kopfhörer anschließe, so kann ich unmittelbar die Darbietungen abhören, ohne Zwischenschaltung eines eigentlichen Empfängers.

Diese Einrichtung, die sich aus der in Bayern seit mehreren Jahren bestehenden, nun aber aufgegebenen Einrichtung der täglichen Opernübertragung über das Telephonnetz entwickelt hat, bringt für die daran Angeschlossenen eine



Wie die Drahtfunkdosen ans Telephonnetz angeschlossen sind.

ganze Reihe Vorteile mit sich: Zunächst und vor allem werden alle Störungen atmosphärischer und lokaler Natur ausgeschaltet. Kein Gewitter kracht uns mehr zwischen die Musik hinein, keine Straßenbahn, kein Hochfrequenzheilapparat, kein Föhn, kein Staubsauger, nichts von alledem kümmert uns mehr, nichts kann uns die ungetrübte Freude am Rundfunkempfang des Ortssenders nehmen. Und wenn die Sender bei heraufziehendem Gewitter wegen Antennenaufladung abgeschaltet werden müssen: der Drahtfunkteilnehmer genießt seine Darbietung weiter, unabhängig von allen äußeren Einflüssen.

Die Qualität der Darbietung wird, wie wir hoffen, die nämliche sein, wie die über den Sender, da Musik und Sprache dem gleichen Verstärker entnommen werden, aus dem auch der Sender seine Modulation bezieht. Schwierigkeiten, die durch die Kabelleitungen herein kommen, werden zu beseitigen sein.

Da praktisch jeder, ob Fernsprechteilnehmer oder nicht, die Deutsche Stunde in Bayern künftig über Draht hören kann, und da die einmaligen Beschaffungsgebühren wirklich außerordentlich niedrig, die laufenden Gebühren aber nur etwa 4,15 RM. gegen 2 RM. beim Rundfunk über Antennen betragen, so wird mit einem gewaltigen Anwachsen der Rundfunkhörerzahl in Bayern zu rechnen sein, zumal man mit der bisher versuchsweisen Durchführung des Drahtfunks in verschiedenen bayerischen Städten sehr gute Erfahrungen gemacht hat.

Technisch interessiert uns als Funkfreunde und Bastler an dieser Einrichtung das Folgende: Wir erhalten von der Reichspost eine Steckdose geliefert, an die wir unseren oder unsere Kopfhörer anschließen können. Diese Steckdosen enthalten Schutzwiderstände in jedem Leitungszweig von je 5000 Ohm¹⁾. Sie sollen vermeiden, daß bei Kurzschluß oder Berührung mit dem Starkstromnetz die übrigen Teilnehmer gestört oder gefährdet und ebenso das Bedienungspersonal, das die Einrichtung zu überwachen oder instand zu halten hat,

¹⁾ Es ist möglich, daß dieser Wert noch eine Änderung erfährt.

gefährdet wird. Außerdem verhindern diese Widerstände, daß ein Teilnehmer dem anderen durch irgendwelche Mittel Lautstärke wegnimmt. Es wird ohne Einfluß sein, ob nur ein einziger Teilnehmer oder alle gleichzeitig hören. Die Steckdose ist plombiert und nur den Beamten der Reichspost zugänglich. Diese Tatsache gewinnt noch besondere Bedeutung im Falle, daß selbstgebastelte Geräte an Steckdosen angeschlossen werden. (Vgl. darüber weiter unten!)

Eine Behinderung des Telefonverkehrs tritt durch den Drahtfunk deshalb nicht ein, weil dafür gesorgt ist, daß für die Zeit der Benutzung des Fernsprechers zu einem Gespräch, das von außen zum Drahtfunkteilnehmer kommt oder umgekehrt von diesem ausgeht, die Drahtfunkübertragung ausgeschaltet wird.

Die an der Steckdose zur Verfügung stehende Wechselspannung beträgt durchschnittlich 2 Volt (effektiv). Das reicht demnach aus, um eine ganze Anzahl Kopfhörer mit bester Lautstärke zu betreiben. Zur Erzielung von Lautsprecherempfang genügt eine einzige Verstärkungsstufe. Die Verstärkergeräte werden damit außerordentlich billig in Anschaffung und Betrieb. Die Firma Siemens & Halske stellt geeignete Geräte (Lautsprecher mit eingebautem Verstärker und Netzanschluß) bereits serienmäßig her.



Der Drahtfunkverstärker. Preis M. 70.-

Der Bastler wird natürlich — und mit Erfolg — versuchen, sich solche Verstärkergeräte selbst zu bauen. Es besteht nur die Gefahr, daß er bei unsachgemäßem Bau oder unsachgemäßem Anschluß mit der Reichspost in Konflikt gerät, da diese selbstverständlich mit allen Mitteln verhindern wird, daß ihre Einrichtungen oder gar andere Rundfunkhörer zu Schaden kommen. Aus solchen Überlegungen heraus wollte die Reichspost ursprünglich Bastelgeräten den Anschluß ans Fernsprechnetz verweigern. Auf Grund von Verhandlungen, die die Schriftleitung der Funkschau mit der Reichspost pflegte, gelang es jedoch, für die in der Funkschau beschriebenen Verstärkergeräte die Anschlußerlaubnis zu erhalten, unter der Voraussetzung, daß die Bastler beim Nachbau, insbesondere was die Eingangsschaltung des Gerätes betrifft, sich wortgetreu an die Baubeschreibung halten. Jede Abweichung davon kann zu Schäden führen, für deren Wiedergutmachung der Schädigende voll haftbar gemacht werden muß. Schließlich ist es ja für den betreffenden Bastler auch schon unangenehm, wenn infolge Nichtbefolgens unserer Bauanweisung einer der Drahtwiderstände in der Steckdose durchbrennt, so daß er möglicherweise tagelang ohne Rundfunk dasitzt und überdies die Reparatur durch die Reichspost noch bezahlen muß.

Wir wiederholen: Wer sich genau an die demnächst hier in der Funkschau erscheinenden Bauanleitungen hält, riskiert nicht das Ge-



Der große Drahtfunksprecher

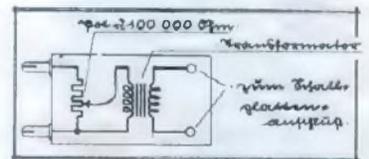
Preis M. 140.-

ringste und hat die ausdrückliche Erlaubnis, sein selbstgebautes Gerät an die posteigene Rundfunksteckdose anzuschließen.

Wer schon einen Rundfunkempfänger besitzt, kann sich den Verstärker und den Lautsprecher sparen. Er kann sein Rundfunkgerät gleichzeitig als Drahtfunkverstärker benutzen. Er verbindet einfach die Steckdose des Drahtfunks mit dem Schallplattenanschluß des Gerätes. Allerdings muß dazwischen noch ein kleines Kästchen geschaltet werden, das einen Transformator enthält, um Telephonnetz und Verstärker elektrisch völlig voneinander zu trennen. Außerdem befindet sich in dem Kästchen (das ebenfalls Siemens & Halske fertig liefert) ein Lautstärkereglер. Das Zwischenkästchen kann im übrigen auch zur Lautstärkereglung bei Schallplattenübertragung vom Grammophon aus benutzt werden, so daß ein eigener Regler hierfür nicht mehr beschafft zu werden braucht. (Auch ein solches Zwischenkästchen wird demnächst in der Funkschau zum Selbstbau beschrieben werden.)

Zusammen mit dem bevorstehenden Ausbau der Großsender in Deutschland ergibt der Drahtfunk noch eine besonders wertvolle Möglichkeit: Das von Tausenden von Rundfunkhörern sehnlich erwünschte Doppelprogramm. Denken wir uns z. B. einen Drahtfunkhörer in Ludwigshafen: Er hat die Auswahl, mit seinem billigen 39,50-RM.-Ortsempfänger entweder die Deutsche Stunde in Bayern über Draht zu hören, oder den Sender Mühlacker über Antenne. Und der Fernempfangsfreudige schließlich wird froh sein, wenn im Sommer die atmosphärischen Störungen oder

Der Zwischenstecker für Drahtfunkverstärkung durch Rundfunkempfänger.



die Lokalstörungen so stark werden, daß alle Musik in einem wüsten Gekrach und Geprotzel untergeht, wenigstens eine Sendung, die der Deutschen Stunde in Bayern, über Draht absolut rein und störungsfrei empfangen zu können.

kwv.



Der kleine Drahtfunksprecher. Preis M. 105.-



STÖRBEFREIUNGSMITTEL

AUF DER FUNKAUSSTELLUNG

1. Siemens & Halske bringen auf der Funkausstellung praktische und erprobte Störschutzmittel geradezu serienweise, und zwar sowohl Störschutzkondensatoren und Drosseln, als auch zusammengebaute Störschutzgeräte in Gestalt von Siebketten (Drossel-Kondensatorenkombinationen mit eingebauten Sicherungen) für alle möglichen Störungsfälle.

2. Eine ganze Kollektion zeigt auch die Firma Dr. Dietz & Rütter, G. m. b. H., Leipzig, (Körtingfabrikate). Wir finden Hochfrequenz-Störfreimittel, Störfreimittel zur Entstörung von elektrischen Maschinen und Vorschaltfilter für pulsierenden Gleichstrom. Außer diesen in mehreren Größen angebotenen fertigen Störschutzgeräten sind auch die einzelnen Schaltaggregate (Doppeldrosseln und Doppelkondensatoren) erhältlich. Die von der Firma herausgegebene kleine Druckschrift Nr. 1233 über Rundfunkstörungen und ihre Behebung ist lesenswert und zu empfehlen.

3. Die Wego-Werke A. G. in Freiburg, Breisgau, stellen sich vor mit ihren Störkompensatoren, d. s. Kondensatorkombinationen für alle vorkommenden Starkstromarten, und mit Spezialdrosseln zur Zusammenschaltung mit den Kondensatoren zu Siebketten. Die Broschüre S. K. 113 der Wego-Werke enthält bebilderte Anleitungen zur Entstörung des Rundfunks mittels Wego-Kompensatoren und ist sehr empfehlenswert.

4. Die Hydra-Werke, Berlin, warten mit ihren bewährten Kondensator-Doppeltyps auf und bringen neu einen Kondensator-Stöpselkasten mit abgreifbaren Kapazitätswerten zur Feststellung des günstigsten Entstörungrads.

5. Der Störschutz Nr. 151 für Kleinmotore der Kathrein-Firma,

6. der „Elektromotor-Störschutz Perplex“ von Ernst Scharff, Kober & Co., Frankfurt a. M., für Kleinmotore bis 0,5 Amp., hauptsächlich für Haarschneidemaschinen bestimmt.

7. Die Störfreimittelkondensatoren von Jaroslaw, Berlin-Weißensee, und

8. von Richard Jahre, Berlin SO 16, verdienen zur Entstörung von Motoren der verschiedensten Art ebenfalls Erwähnung.

9. Für Hochfrequenzgeräte haben wir den bestbewährten „Universal-Störschutz“ der Jenalit-Werke, Jena, dessen besonderes Merkmal, ein mit Helium gefülltes Glasröhrchen, rot aufleuchtet, wenn das Gerät unter Außerachtlassung der Entstörunsvorschriften betrieben wird. Der Schutz ist auch für die Entstörung von Motoren verwendbar.

10. Von der Firma Damar & Hagen in Erlangen haben wir ihre „separate Radio-Störfreimittelvorrichtung“ für Hochfrequenzapparate in bester Erinnerung, während wir auch

11. des für denselben Zweck gebrauchten Störschutzes „Amicus“ der Firma Geißler & Co., München, als eines durchaus noch rüstigen Veterans auf dem Gebiete der Hochfrequenz-Störfreimittel lobend gedenken wollen.

12. Der „Radical-Störfreier“ der Firma Paul Kaetsch, G. m. b. H., Sömmerda, ist wiederum zur Entstörung von Hochfrequenzgeräten und von Motoren bestimmt, während

13. der „Felma-Radio-Schutz“ der Felma, G. m. b. H., München, nur der Entstörung der ersteren dient.

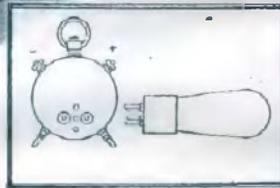
14. Auch E. Zwietsch & Co., G. m. b. H., Charlottenburg, zeigen einen Störfreimittelkondensator, der in seiner Ausführung den Siemensschen gleicht.

15. Die Metallwerke Ludwig Floersheim München, und

16. Ludwig Baugatz, Kondensatorenfabrik,



Pifko zum Prüfen des Heizfadens auf Unterbrechung, außerdem ein Universalinstrument.



Siemens zeigt wieder seine bekannt erstklassigen, für den Bastler und technisch interessierten Rundfunkhörer aber viel zu teuren Z-Instrumente. Daneben sind die Siemens-Spezial-Radioinstrumente, die gleichfalls schon seit längerem hergestellt werden, zu sehen. Bei diesen Instrumenten sind die Preise gegen früher etwas ermäßigt.

Ein kleines Siemens-Tascheninstrument in Uhrform macht einen sehr vertrauenerweckenden Eindruck. Es ist mit Drehspulmeßwerk ausgeführt und hat drei durch einen Drehknopf umschaltbare Meßbereiche. Der Preis ist leider auch wieder recht hoch (44 RM.), die Meßbereiche:

1,5; 3; 15 V oder
3; 15; 30 V oder
0,03; 0,3 A; 3 V

sind für den Bastler nicht besonders günstig.

Bei Gossen sehen wir die Mavometer wieder, die heute jeder kennt, der mit praktischen elektrotechnischen Messungen zu tun hat, und außer den Mavometern die für Gleichstrom, Niederfrequenz- und Hochfrequenzstrom brauchbaren Instrumente mit Thermolement und Drehspulmeßwerk.

Der Eigenverbrauch dieser Instrumente ist gering. Spannungsabfall an den Strommessern 0,25 bis 0,3 Volt, Stromverbrauch der Voltmeter 25 mA. Doch die Preise!

Voltmeter 81 RM. Meßbereich 1,5 Volt, durch Vorwiderstände zu erweitern.

Amperemeter 71 bis 78 RM. Für jeden Meßbereich ist hier ein gesondertes Instrument notwendig.

Milliamperemeter 74 bis 85 RM. Für jeden Meß-

Berlin-Neukölln, propagieren ebenfalls ihre Störschutzkondensatoren.

17. Last not least nennen wir noch Telefunken, die mit dem „Störschutz Typ W 4“ zum Vorschalten vor Netzanschlußempfänger und mit der „Glätteinrichtung G 3“ zur Störfreimittelung für Netzempfänger bei pulsierendem Gleichstrom hervorgetreten ist.

Damit wollen wir unsere Aufzählung schließen, wobei wir wir ausdrücklich bemerken, daß sie durchaus keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, und daß die etwaige Nichterwähnung einer oder der anderen Firma keineswegs ein ablehnendes Werturteil bedeuten soll. Wir wollten lediglich dartun, daß von einem Mangel an anschlussfertigen Entstörungsmitteln gewiß keine Rede mehr sein kann; möchten Handel und Industrie weiter dazu beitragen, die Störfreimittel zu vermehren, zu vervollkommen, zu vertreiben und zu verbilligen. Vor allem verdient auch das Beispiel der AEG., die ihre elektrischen Geräte (Staubsauger usw.) gegen einen geringen Aufpreis von vornherein störungsfrei liefert, Nachahmung. Wir wollen hoffen, daß andere Elektro-Großfirmen sich daran ein Beispiel nehmen. Aber auch der Funkhändler muß diese Entwicklung fördern helfen, indem er nur geschützte elektrische Geräte vertreibt, und ebenso der Käufer, insbesondere der Rundfunkhörer, indem er in jedem Falle — Staubsauger, Föhn, Heizkissen usw. — störungsfreie Geräte verlangt und andere energisch zurückweist. J. Spohn.

MESSINSTRUMENTE

AUF DER FUNKAUSSTELLUNG

bereich ist hier ein gesondertes Instrument notwendig.

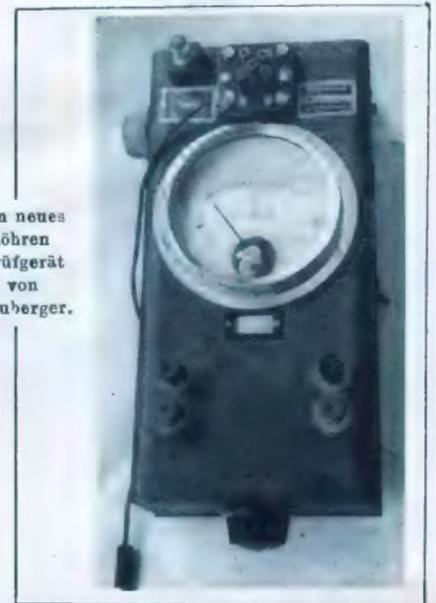
Neuberger stellt ein praktisches Röhrenprüfgerät und dessen kleinen Bruder Pifco als Neuerungen aus.

Das Röhrenprüfgerät enthält nur ein Instrument und die zu folgenden Meßbereichen notwendigen Vor- und Nebenwiderstände.

1. 12 mA	3. 1,2 A
2. 120 mA	4. 300 Volt.

Ein Drehknopf gestattet die Meßbereichumschaltung. Gleichzeitig damit wird auch die Anschaltung des Instrumentes an die Röhre geändert und der Meßbereich ebenso wie die Meßgröße selbst in dem unter dem eigentlichen Instrument angeordneten Fenster (s. Abb.) sichtbar gemacht.

Auf diese Weise mißt man Heizspannung, dann Heizstrom, Anodenstrom und Anodenstrom. Bei der Anodenstrom-Messung läßt sich das Gitter einmal ans positive und einmal ans negative Heizfadeneinde legen, so daß man auch



Ein neues Röhrenprüfgerät von Neuberger.

die Steuerwirkung der Röhre etwas nachprüfen kann.

Wer sich mit Messungen auskennt, hat die Möglichkeit, die genannten Meßbereiche auch ohne Zusammenhang mit dem eigentlichen Zweck des Prüfgerätes zu benutzen. Der Preis beträgt 120 RM.

Nun der Pifco. Das ist auch ein Röhrenprüfgerät, wenn man so will, — in der Hauptsache aber ein kleines Universalinstrument zu dem erschwinglichen Preis von nur 12.60 RM. (ein-

schließlich zwei Anschlußkabeln von je 40 cm Länge mit Steckern).

Die Meßbereiche sind

240 V für Anodenspannungen
8 V für Heizspannungen
40 mA für Anodenströme.

Außerdem enthält das Instrument noch ein Einsatzelement von 1,5 Volt (Ersatzstück 0,30 RM.). Dadurch ist es möglich, ohne besondere Stromquelle Stromkreise durchzuprüfen. An der Rückseite des Instrumentes sind Steckbuchsen

vorgesehen, die zur Prüfung auf Heizfaden-Unterbrechung von Röhren dienen. Die Röhre wird in die Buchse eingesteckt und erhält Strom von dem eingebauten Element. — Kurz gesagt, ist m. E. Pifco das Instrument, das der technisch eingestellte Rundfunkhörer und noch eher der Bastler sich unbedingt anschaffen sollte. Verständnisvoll hat man den Preis trotz der vielen Anwendungsmöglichkeiten so niedriger gehalten, daß er für viele kein ernsthaftes Hindernis mehr bilden wird.

F. Bergtold.

VOM REINEN V TON ZUR

HARMONISCHEN SCHWINGUNG

Wir haben hier den Versuch gemacht, unseren Lesern einen der schwierigsten Begriffe der Radiotechnik, den der „harmonischen Schwingung“, nahezubringen, und zwar ganz ohne Zuhilfenahme von Zeichnungen, weil Zeichnungen immer mehr oder weniger dem mathematischen Denken entspringen, das nun einmal einer großen Anzahl von Funkfreunden nicht liegt. Wir würden uns freuen, das Urteil unserer Leser über unseren Versuch zu hören.

Reine Schwingungen kommen auch in der „Physik des Alltags“ sehr häufig vor, so häufig, daß man unter Schwingungen schlechthin nur reine Schwingungen versteht; wir nennen ein paar Beispiele: das Pendel unserer Zimmeruhr, die Unruhe unserer Taschenuhr schwingen harmonisch, die Töne einer Flöte, die Schwingungen der kleinen Stahlfedern in den reizenden Spieldosen der Biedermeierzeit sind reine Schwingungen; und schließlich soll auch der Rundfunksender rein schwingen (nicht alle tun es).

Warum nennt man nun diese Schwingungen „reine“?

Man nennt sie „reine“ Schwingungen, weil die „reinen“, d. h.

Klangfarblosen musikalischen Töne

ein treffendes und vor allem sinnfälliges Abbild solcher Schwingungen bieten; genau genommen gibt es zwar keinen völlig reinen Ton, da jedes Musikinstrument eine typische und unverkennbare Klangfarbe besitzt; diese Klangfarbe, die davon herrührt, daß neben dem reinen Ton noch eine Anzahl höhere Töne („Oberschwingungen“) mit erklingen, ist es, auf der wir z. B. einen Klavierton von einem gleich hohen Geigenton unterscheiden können. Von allen Instrumentaltönen kommt der Flötenton dem Ideale des reinen Tones am nächsten; wir gehen also nicht sehr weit fehl, wenn wir Schwingungen, die ähnlich verlaufen wie die „Flötentöne“, uns als reine Schwingungen vorstellen.

Wie entstehen nun die Flötentöne? Dadurch, daß die in der Flöte eingeschlossene Luftsäule „angestoßen“ wird und rhythmisch schwingt; der Träger dieser rhythmischen Bewegung — in diesem Falle die Luft — wird dabei abwechselnd verdichtet und dann wieder verdünnt; diese Verdichtungen und Verdünnungen der in der Flöte eingeschlossenen, schwingenden Luftsäule pflanzen sich durch die Öffnung der Flöte in die Außenluft fort und kommen so in das Ohr des Hörers.

Wir wollen also festhalten, daß bei der reinen oder wie man auch sagt „harmonischen“ Bewegung irgendeine Eigenschaft des Trägers der Bewegung (im Falle der Flöte ist das die Luft) sich in bestimmter Weise verändert. Diese Veränderung erfolgt bei allen reinen (oder harmonischen) Schwingungen periodisch, d. h. innerhalb bestimmter Zeitabschnitte in immer wiederkehrend gleicher Weise. Diese Art der Veränderung läßt sich berechnen durch ein Zahlenverhältnis, das sich mit der gleichen Periodizität verändert. Ein in ganz bestimmter Art und Weise periodisch sich änderndes Zahlenverhältnis nennt der Mathematiker aber *sinus*, so daß Schwingungen, wie wir sie hier besprechen, nicht nur reine oder harmonische, sondern ebenso häufig auch sinusförmige Schwingungen genannt werden. Wir sagten früher: harmonische Schwingungen sind reine oder klangfarblose Schwingungen; bei der Flöte und überhaupt im Bereiche der Töne ist diese Bestimmung so weit klar, daß man sich

darunter etwas Konkretes vorstellen kann; was entspricht nun aber der Klangfarbe eines Tones bei einem Sender?

Denken wir uns ein übermenschliches Wesen, vielleicht einen der hypothetischen Marsbewohner, dessen Gehörnerven-Enden in enorm scharfe, verschieden abgestimmte elektrisch empfindliche Organe, ähnlich unseren Schwingungskreisen, münden: ein derartiges Wesen würde die Rundfunksender genau so an ihrer spezifischen Klangfarbe erkennen, wie wir die Musikinstrumente voneinander unterscheiden können. Es müssen also die Rundfunksender neben der reinen Grundschwingung noch eine Anzahl Oberschwingungen ausstrahlen, genau so, wie ein Geigenton z. B. neben der Grundschwingung noch eine Anzahl Oberschwingungen in sich vereinigt. Die Existenz einer „Klangfarbe“ beim Sender besagt also, daß neben der eigentlichen oder Hauptschwingung noch eine oder mehrere Nebenschwingungen auftreten.¹⁾

Was sind nun diese „Oberwellen“? Sie sind an sich auch ganz reine Schwingungen, wenn

¹⁾ Da wir ja das Gesamtbild der Schwingung betrachten, bezeichnet man also berechtigtermaßen die reinen, d. h. nebenschwingungsfreien Schwingungen auch als „einfache“ Schwingungen.

funkhörer haßt die Oberwellen seines Senders ganz besonders, und dies mit Recht; denn ein solcher Sender „kommt“ nicht nur erwartetermaßen, wenn man auf die Sendewelle (seine „Grundfrequenz“) abgestimmt hat, sondern leider auch dann, wenn die Abstimmung unseres Empfängers der Frequenz nach mit einer seiner Oberwellen zusammentrifft, die er unerlaubterweise ausstrahlt; wir erinnern uns an die Anfangszeiten des Münchener Maschinensenders, der seine sechs und mehr Oberwellen besaß und freuen uns, nunmehr voll Verständnis sagen zu können, daß er jetzt schöne, „reine“, einfache, „oberwellenfreie“ sinusförmige Schwingungen hat.

Nebenbei: In der ganzen Elektrotechnik trifft man diese

Vorliebe für die rein sinusförmigen Ströme; das hat einen sehr praktischen Grund. Wenn man z. B. einen kleinen Transformator an die (Wechselstrom-) Lichtleitung anschließt, so fließt durch seine Primärwicklung ein Strom; die Folge davon ist, daß in der Sekundärwicklung eine Spannung entsteht. Diese Spannung ist nun von dem zeitlichen Verlaufe des (erzeugenden) Stromes, von seiner „Form“ abhängig. Wenn wir primär nicht einen sinusförmigen Strom haben, so äußert sich dies sekundär z. B. darin, daß die erzeugte Spannung unregelmäßig wird, d. h. daß abwechselnd mit Zeiten geringer Spannung „Spannungsspitzen“ auftreten, bei denen der Spannungswert ein Vielfaches des Normalwertes betragen kann; daß derartige Erscheinungen in der Starkstromtechnik, z. B. bei der Stromversorgung unserer Netze, als sehr störend empfunden werden, ist ohne weiteres klar; besonders unangenehm ist dabei, daß diese Störungen sich, ähnlich wie die Rundfunkwellen, von ihrem Ursprungsorte aus wellenartig ausbreiten und so, wenn sie auf einen schwach oder schadhafth isolierten Leiter stoßen, schwere Beschädigungen hervorrufen. Diese wellenartig wandernden Störungen werden auch „Wanderwellen“ genannt; der Kampf gegen die Wanderwellen ist eines der Hauptprobleme der modernen Großnetztechnik.

Dies ist der Grund, warum der Konstrukteur elektrischer Maschinen bemüht ist, die „reine“, also sinusförmige Stromform zu erzielen; daß dies nicht immer ganz gelingt, wissen z. B. die Erbauer eines Gleichstrom-Netzanschlußgerätes, denn sie müssen Drosseln und Querkondensatoren verwenden, um die unerwünschten „Netztöne“ abzuhalten, welche durch die Kommutatoren der Netzmaschinen erzeugt werden und überschwingungsartig dem Gleichstrom überlagert sind.

O. Muck.

Was jeder Rundfunkhörer haben muß!

Unsere neuesten Europafunkbücher:

Das Buch der Röhren

Ein Berater zur Verjüngung und Verbesserung jeder Empfangsanlage von Dr.-Ing. F. Bergtold. Band 9 **Mk. 0.95**

Universal-Schaltbuch

Die besten und modernsten Schaltungen Amerikas und 30 weitere Spitzenleistungen internationaler Schaltungstechnik zum Nachbau. Band 10 **RM. 1.20**

Modernisierung d. Empfängers

Nicht weg mit dem alten Empfänger. Modernisieren billig und leicht. Praktische Ratschläge von K. E. Wacker. Band 11 **Mk. 0.95**

Durch jeden Radiohändler zu beziehen od. direkt vom Verlag der G. Franz'schen Hofbuchdruckerei (G. Emil Mayer), München, Karlstraße 21 (am Glaspalast)

Lautsprecher-Drückknöpfe u. Schalter

EINE VORBILDLICHE EMPFANGSANLAGE UND WIE SIE ENTSTAND.

Als ich mich im Jahre 1927 zur Anschaffung einer Radio-Anlage entschloß, wählte ich mit Rücksicht auf die Nähe des hiesigen Senders und die große Zahl der an meiner Wohnung vorbeiführenden Straßenbahnlinien einen reinen Ortsempfänger und verzichtete bewußt auf Fernempfang. Und das war gut so. Der kleine Loewe hat bis heute treu und brav seine Pflicht erfüllt.

Nicht so gut ging es mir

mit den Lautsprechern

Ich hatte zunächst einen der damals noch üblichen Trichter-, dann einen eingebauten Konus-Lautsprecher, aber sowohl einzeln wie zusammen wollten sie uns keinen richtigen Genuß bereiten. Ich fing also an zu überlegen und zu probieren. Dünne und dicke Kartons, Konusse aus Hartpapier usw. änderten nicht viel und brachten vor allem nicht die gewünschte Klangfülle. Unser Klavier benahm sich doch ganz anders, aber das war ja auch größer, und das schien mir wesentlich. Mir fiel ein, daß sich im Laufe der Zeit aus der alten Lyra die Harfe, die Zither, das Cembalo, das Klavier und schließlich der Flügel entwickelt hatte und daß aus der vom Hirten geblasenen Flöte mit der Zeit eine Orgel geworden sei. Das Gehäuse der Lautsprecher, das doch als Resonanzboden wirkte, legte den Vergleich mit der Geige nahe, und diese war ja, ebensowenig wie das Klavier, aus Sperrholz. Und nun war der weitere Weg klar. Als Techniker bin ich natürlich weit davon entfernt, den Wert mathematischer und wissenschaftlicher Untersuchung zu unterschätzen, aber m. E. ist die Mission des Elektrotechnikers am Magnetwerk des Lautsprechers beendet. Das Übrige gehört in das Gebiet des Instrumentenbauers. Die schon erwähnten Überlegungen ergaben, daß Lautstärke und Klangfülle doch zwei ganz verschiedene Begriffe seien.

Ich baute also zunächst den rechts oben sichtbaren Lautsprecher nach der allgemein üblichen Anordnung, aber mit einem Konus-Durchmesser von etwa 80 cm. Auf ein Gehäuse wurde naturgemäß verzichtet, trotzdem ich sehr gern hierfür einen Umbau nach Art eines richtigen Geigengehäuses gehabt hätte. Da der große Konus hauptsächlich die tiefen Töne bevorzugt, setzte ich auf die gleiche Magnetnadel noch einen zweiten kleinen von ca. 160 mm Durchmesser, um die hohen Töne

nicht zu stiefmütterlich zu behandeln. Theoretisch war das zwar falsch, aber in Wirklichkeit sehr zweckmäßig. Dieses Provisorium ging so gut, daß ich die endgültige, saubere Ausführung beschloß, und zwar mit einem Durchmesser von 1,25 m.

Ogleich nun der Erfolg in jeder Weise zufriedenstellend war, wollte ich noch weiter; denn ich sagte mir, je mehr Luft der Lautsprecher in Bewegung setzt, desto voller und weicher müsse er arbeiten. Einen noch größeren Konus herzustellen bietet aber naturgemäß ziemliche Schwierigkeiten; ich ging daher zum Falz-Lautsprecher über. Eine Konus-Membrane von 1 m Durchmesser entspricht einem Flächeninhalt von 0,78 qm. Bei einem Falzlautsprecher braucht man die umständliche Haltevorrichtung der Konus-Membrane nicht, spart also viel Platz und kommt bei etwa gleichem Raumbedarf auf annähernd das Doppelte. Es entstand nun der Lautsprecher, wie ihn die Photos auf der rechten Seite zeigen.



Ein etwas ungewöhnlicher Lautsprecher mit Riesen-Konus.

Der Lautsprecher war in einem Nachmittag fertig, der Erfolg in jeder Weise zufriedenstellend. Diese auch nur als Versuch gedachte Anordnung ist seit Anfang 1929 dauernd in Betrieb. Der heute so beliebte Schallschirm ist hier natürlich unmöglich. Ich halte ihn übrigens für vollkommen abwegig; denn es wird doch keinem Musiker einfallen, sich mit seiner Geige oder dem Flügel hinter einen Schallschirm zu verkriechen. Dieses Problem näher zu erörtern, würde hier aber zu weit führen.

In bezug auf den Kraftbedarf ist noch erwähnenswert, daß ich zwei zusammenhängende Zimmer von 6,5 x 6,5 und 4,5 x 6,5 m habe. Der Empfänger ist so lose wie möglich gekoppelt, sonst wird die Lautstärke unerträglich. Die Anlage ist im Durchschnitt täglich 3 Stunden in Betrieb. Seit November 1927 habe ich jetzt die fünfte Pertrix-Batterie. Mehr — oder richtiger gesagt, weniger — kann man doch nicht verlangen.

Einesteils um unabhängig zu sein, zweitens aber auch aus Fürsorge für meinen Akku, hatte ich mich entschlossen, mir ein kleines Ladeaggregat zuzulegen; denn der Akku befindet sich bekanntlich am wohlsten, wenn ihn keiner anrührt. Die Anlage war also nun vollkommen. Aber Wilhelm Busch sagt ja schon so schön: „Ein Wunsch, wenn er erfüllt, kriegt augenblicklich Junge“. Es war sehr schmerzlich,

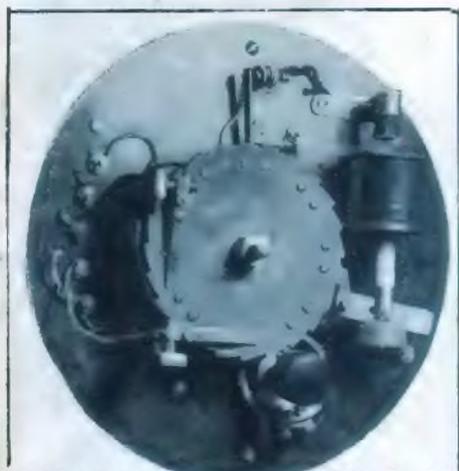


Die zur Schaltung eingerichtete Wanduhr mit den zugehörigen Steckern.

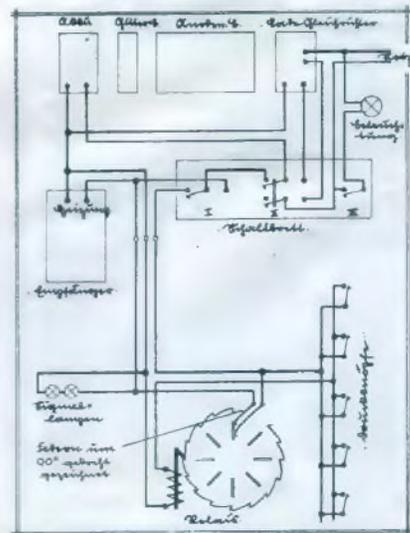
Die Ausführung ist so einfach, daß aus dem Bild alles Erforderliche entnommen werden kann. Zwei Tafeln Hartpapier (Turbonit in handelsüblicher Größe von etwa 750 x 1000 Millimeter), 0,3 mm stark, wurden an einer Längsseite mit einer Büro-Heftzange zusammengezweckt, die beiden Außenseiten zwischen zwei mit Tuch belegten Leisten gefaßt. Aus Flacheisen (etwa 2 x 20 mm) wurde das Gestell, zum Antrieb nahm ich zwei Magnetwerke. Ob die Spulen der beiden Werke parallel oder in Serie geschaltet werden, scheint mir unwesentlich. Unbedingt erforderlich ist jedoch, daß der Strom beide Werke in der gleichen Richtung durchfließt, andernfalls gibt der Lautsprecher ganz absonderliche Musik. Die Abmessungen des fertigen Lautsprechers betragen etwa 1 qm bei 400 mm Tiefe. Die Kosten betragen ca. M. 25.— und zwar

- 2 einfache Werke zu je RM. 8.— RM. 16.—
- 2 Platten Turbonit ca. RM. 6.—
- Flacheisen RM. 1.—
- Holzleisten RM. —.70

Das Turbonit ist übrigens noch gegen geringen Preiszuschlag mit sehr hübscher nußbaumartiger Maserung zu haben.



Das selbstgebaute Relais für folgerichtiges Ein- bzw. Auschalten.



Das vollständige Schaltbild der automatischen Anlage.



Ein von
2 Systemen
angetriebener
Falz-
lautsprecher.

wenn man z. B. bei Tisch saß, etwas Musik hören wollte und nun aufstehen mußte, um im Nebenzimmer den Empfänger einzuschalten, oder noch schlimmer; man wollte ein bißchen Musik, aber sonst seine Ruh', und dann fing irgendein unangenehmer Mensch an, etwas über die Steigerung der Legefähigkeit der Hühner usw. zu erzählen, und man mußte wieder aufstehen und abschalten. Diesem Übelstand mußte abgeholfen werden, und

es entstand das Relais.

Ein Druck auf den Klingelknopf, und die Spule zieht den Sperrkranz um eine Stellung weiter und schaltet ein. Ein zweiter Druck auf den gleichen Knopf, und die Spule zieht wieder eine Stellung weiter und schaltet aus. Das Relais ist reichlich groß ausgefallen (200 mm Durchmesser), dafür aber um so zuverlässiger. Hinter der Zahnscheibe liegt eine kleine Magnetspule, die den oben sichtbaren Kontakt schließt und die rechts sichtbare Zugspule eines Treppenhaus-Automaten einschaltet, welcher dann, wie aus der Abbildung ohne weiteres ersichtlich, die Scheibe um eine Stellung weiter transportiert. Der unten sichtbare Widerstand dient zur Einregulierung der Zugspule. Der Heizstrom ist über die in der Abbildung deutlich sichtbaren Kontaktfedern geführt.

Erwähnt sei, daß ich bei rein musikalischen Darbietungen dem Lautsprecher einen Kondensator von zirka 20000 cm parallel schalte. Dies ist wohl mehr subjektives Empfinden. Das Relais schaltet daher über 2 Kontaktfedern: 1. Heizstrom ein, 2. Heizstrom und Kondensator ein, 3. alles aus usw. Diese Anordnung dürfte aber, wie gesagt, rein subjektiv sein. Es genügt Ein-, Aus-, Einschalten usw.

Das Relais läßt sich erheblich leichter und kleiner ausführen, also auch mit nur einer Spule, wie im Schema angedeutet. Die erforderliche Zugkraft hängt ganz von der Konstruktion ab und muß durch Versuch festgestellt werden.

Die Anlage wurde nun nach Fertigstellung des Relais' so ausgebaut, daß in allen Zimmern Lautsprecher-Anschluß ist und an allen möglichen und unmöglichen Stellen, also zum Beispiel am Schreibtisch, an der Lampe im Esszimmer, am Bett im Schlafzimmer, genau

wie bei der üblichen Klingelleitung Druckknöpfe zum Ein- bzw. Ausschalten vorhanden sind.

Außer dem großen fest montierten Lautsprecher (Photo) ist noch ein normaler in üblicher Ausführung vorhanden, der je nach Bedarf überall aufgestellt werden kann. Der Empfänger mit Zubehör befindet sich in einem Schreibmaschinenkasten, ist also normalerweise unsichtbar. Diese Anordnung machte die Anlage von 2 Signallampen erforderlich, und zwar eine in der Nähe des Empfängers, die zweite im Schlafzimmer. Man wird also ganz automatisch darauf aufmerksam gemacht, ob die Anlage in Betrieb ist oder nicht. Als Lampen sind 2 Osram-Weihnachtsbaum-Kerzen für 7 Volt gewählt und in Serie geschaltet. Bei den üblichen 4-Volt-Heizspannungen glühen sie eben noch und verbrauchen keinen nennenswerten Strom (0,13 Amp.).

Aber auch jetzt stellte sich bald heraus, daß die Anlage noch keineswegs vollkommen war. Wir hatten mehrfach irgend etwas hören wollen und dann im richtigen Augenblick darauf vergessen. Also —

eine automatische Einschaltung

mußte geschaffen werden. Die Druckknopfleitung kam also zur Standuhr. Um das Zifferblatt wurde ein Ring aus Isoliermaterial gelegt (es genügt eventuell Sperrholz) (Photo), und mit 2 Reihen Telefonbuchsen versehen.



Nur ein Loewe-Ortsempfänger speist die ganze Anlage. Man sieht hier — das „Schaltplatt“ mit den Batterien und dem Instrument davor.

Die Buchsen des inneren Kreises, ebenso die des äußeren sind untereinander und mit je einer der Kontaktzuleitungen verbunden. Zwei Bananenstecker (Photo) wurden mit einer Kontaktfeder versehen, derart, daß der Stecker der einen Kontaktreihe von dem kleinen Zeiger, der Stecker der anderen Reihe von dem großen Zeiger berührt wird. Befinden sich beide Zeiger auf den Federn, so wird der Kontaktkreis geschlossen und das Relais spricht an. Die Vorrichtung ist von je 5 zu 5 Minuten einstellbar. Ich kann die Anlage also zu jeder gewünschten Zeit ein- bzw. ausschalten, bzw. mit Hilfe von 2 weiteren Steckern ein- und ausschalten lassen. Den ersten Dienst leistete die Kontaktvorrichtung früh morgens um 6 Uhr, als der Zeppelin seine erste Amerikafahrt antrat. Seit dieser Zeit lassen wir uns jeden Morgen durch Zeitangabe und Schallplatten wecken. Es ist wesentlich angenehmer, wenn man z. B. durch Solveigs Lied aus dem Schlaf geweckt wird, als durch das blödsinnige Gerassel eines blechernen Weckers, und — ein Druck auf den Knopf am Bett, und der ganze Spuk ist wieder weg.

Aus reinen Schönheitsgründen habe ich im Herbst vorigen Jahres den neuen Loewe (im Preßgehäuse) eingebaut und die im Laufe der Zeit recht umfangreich gewordene Leitungsführung vereinfacht. Man sieht auf dem Bild hinter dem Empfänger den Akku, daneben Gitter- und Anoden-Batterie, dahinter den Ladetransformator mit Röhren, davor eine Säule mit dem Meßinstrument für Akku und

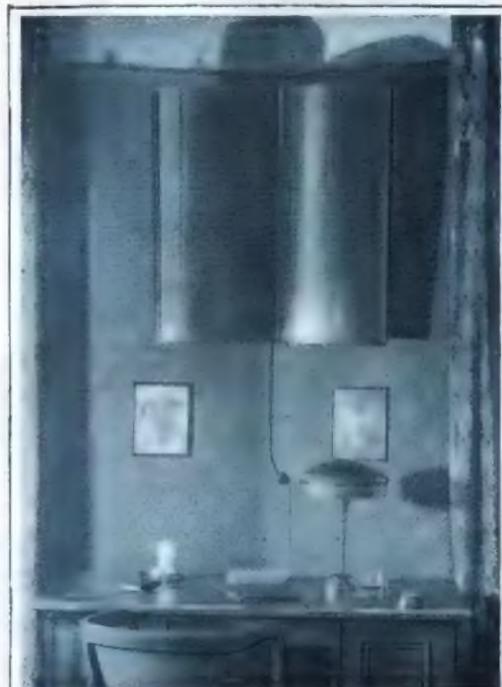
Anode. Von den 3 im Bild vorn rechts sichtbaren Schaltknöpfen ist eigentlich auch nur der mittlere erforderlich. Durch Bedienen dieser zweipoligen Umschalters wird die ganze Anlage abgeschaltet, der Akku an den Ladegleichrichter und dieser ans Netz gelegt. Dieses ist die absolut einzige, etwa alle drei Wochen erforderliche Bedienung. Schalter I dient dazu, die Steuerleitung bei evtl. Störung abzuschalten, er hat sich als überflüssig herausgestellt. Schalter III ist ein Lichtschalter, für eine im Kastendeckel angebrachte Soffitenlampe.

Erwähnenswert ist noch die Zuleitung. Eine sechspolige, verdrehte Leitung und ein entsprechender Stecker, im Bilde vorn links sichtbar, stellen die Verbindung des Empfängers mit den an der Wand verlegten Leitungen her. Die Zuleitung führt Erde, Antenne, die beiden Lautsprecherleitungen und die Starkstromleitung (110 Volt). Auch diese Anordnung ist durchaus regelwidrig, aber sie hat sich aufs beste bewährt. Bei Fernempfängern und Rückkoplern dürfte die Lösung dieser Frage nicht mehr so einfach möglich sein.

Als Schalter wählte ich der Schönheit wegen Kontakt-Kippshalter, der mittlere ist ein sogenannter Polwender oder Kreuzschalter, der sich durch Entfernen der Kreuzverbindung leicht für vorliegenden Zweck ändern läßt. Alle Verbindungen sind unterirdisch verlegt, d. h. in dem doppelten Boden des Kastens untergebracht, damit die Anlage einen sauberen Eindruck macht. Da diese Zusammenstellung der Einzelteile ja für jeden Empfänger möglich ist, habe ich im Schaltungs-Schema nur die Steuerleitungen angegeben und alles übrige furtgelassen. Mit Hilfe des erwähnten Relais ist es natürlich ohne weiteres möglich, 110 bzw. 220 Volt abzuschalten, also die Anordnung auch bei Netzempfängern zu benutzen.

Meine Anlage ist seit dem letzten Umbau etwa ein Jahr in ununterbrochenem Betrieb. Da keine Wünsche mehr aufgetaucht sind, scheint der Idealzustand erreicht zu sein. Der einzige Schmerz ist noch das Orts-Programm. Ich habe daher jetzt angefangen, mir ganz unabhängig von der vorhandenen Anlage einen Fernempfänger zu bauen. Was sich daraus später für Wünsche und Sorgen ergeben, das wissen einstweilen nur die Götter. Ich glaube aber, daß es manchen Bastler, der seinen Apparat fertig hat, reizen wird, seine Anlage auf diese Art zu vervollkommen, um so mehr, als die hierfür aufzuwendenden Kosten nur ganz unerheblich sind.

W. Block.



Auch rein ästhetisch wirkt der Falzlautsprecher sehr gut.

Eine billige
u. einfache

Synchronisierungs- vorrichtung für Fernsehversuche

In der letzten Zeit faßt auch in deutschen Bastlerkreisen das Arbeiten mit Fernsehgeräten festeren Boden, trotz oder gerade wegen der zahlreichen Schwierigkeiten, welche dabei zu überwinden sind. Neben der Bildaufhellung macht wohl das Problem der Synchronisierung die meisten Schwierigkeiten.

Bekanntlich müssen Send- und Empfangslochscheibe mit genau der gleichen Drehzahl laufen und zudem noch in Phase miteinander sein, da andernfalls Verschiebung oder Schiefstehen der Bilder auftritt. Können wir den Antriebsmotor für die Nipkowscheibe aus dem gleichen Netz speisen, an welches der Antriebsmotor auf der Sendeseite angeschlossen ist, dann bereitet die Synchronisierung keine großen Schwierigkeiten. Anders liegen die Dinge jedoch, wenn wir in weiterer Entfernung vom Fernsehsender arbeiten. Hier muß man entweder zu teuren und komplizierten automatischen Synchronisierungsverfahren greifen oder aber die Drehzahl von Hand aus regeln, sei es durch Bremsen des etwas rascher laufenden Motors oder durch Änderung des Übersetzungsverhältnisses zwischen Motor und Nipkowscheibe. Die meisten Bastler werden wegen der Einfachheit und Billigkeit den beiden letztgenannten Methoden den Vorzug geben, wenn auch etwas Geduld dazu gehört, während einer ganzen Sendeperiode den Gleichlauf beizubehalten bzw. ihn überhaupt zu erreichen. Denn meistens steht ein Tachometer nicht zur Verfügung und man muß einen großen Teil der so kurzen Sendezeit dazu benutzen, um die richtige Drehzahl zu finden. Zudem sollte der Antriebsmotor schon $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde vor Beginn der Versuche in Betrieb gesetzt werden, da sich mit zunehmender Erwärmung die Drehzahl ändert.

Mit der hier beschriebenen Anordnung ist es nun aber möglich, diesen Unannehmlichkeiten aus dem Weg zu gehen. Wir können jederzeit feststellen, ob unsere Scheibe die richtige Drehzahl hat, unabhängig vom Sender und ohne Verwendung eines teuren Tachometers. Wir verwenden für diesen Zweck das schon lange bekannte Stroboscop. Die ganze Anordnung besteht aus einer Kartonscheibe mit einer Anzahl gleichgroßer weißer und schwarzer Segmente, welche durch eine normale Glimmlampe beleuchtet werden. Allerdings muß diese Glimmlampe unbedingt aus dem Wechselstromnetz gespeist werden. Zwischen der Anzahl der Segmente, der verlangten Drehzahl und der Netzfrequenz besteht ein bestimmter Zusammenhang.¹⁾ Da sowohl die Berliner als auch die Londoner Fernscheibe mit 750 Umdrehungen/min laufen, müssen wir eine Stroboscopscheibe mit je 8 weißen und schwarzen Segmenten verwenden. Die Scheibe befestigen wir irgendwie auf der Achse der Nipkowscheibe oder auf dieser selbst, während die Glimmlampe zusammen mit einer Lampenfassung an einem Holz- oder Metallträger in geringem Abstand von der Stroboscopscheibe montiert wird. Schaltet man die Glimmlampe an das Wechselstromnetz und läßt den Antriebsmotor laufen, so werden bei einer bestimmten Drehzahl, in unserem Falle 750, die Segmente stillzustehen scheinen. Ist die Drehzahl zu hoch, wandern die Segmente in der Drehrichtung der Nipkowscheibe, andernfalls im entgegengesetzten Sinne. Die dabei auftretende scheinbare Drehzahl der Stroboscopscheibe bildet ein Maß für den Unterschied zwischen gewünschter und vorhandener Drehzahl. Bei der erstmaligen Inbetriebnahme der Anordnung lasse man sich nicht durch scheinbares Stillstehen der Segmente irreführen, da auch Vielfache der Drehzahl diese Erschei-



Die fertig eingebaute Synchronisierungsvorrichtung für den Fernseher.

nung hervorrufen. Jedoch haben dann die Segmente nicht die Größe, welche sie tatsächlich besitzen. Nur bei 750 Umdrehungen/min weisen sie die tatsächliche Größe auf. Zu beachten ist auch, daß bei einer von 50 Perioden/sec abweichenden Netzfrequenz die Drehzahl, bei welcher der scheinbare Stillstand eintritt, nicht mehr genau 750 Umdrehungen/min beträgt.

Jedoch spielen solche Änderungen keine allzu-große Rolle.

Das Prinzip des Stroboscopes beruht auf derselben Tatsache, von der beim Film Gebrauch gemacht wird. Durch das Hell- und Dunkelwerden der Glimmlampe, das 100 mal in der Sekunde erfolgt, findet ein Segment immer Zeit an die Stelle des vorhergehenden Segmentes von gleicher Farbe zu wandern. Infolge der Trägheit des menschlichen Auges, welches so raschen Wechsels nicht mehr zu folgen vermag, scheint die Stroboscopscheibe stillzustehen.

Die praktische Ausführung der billigen und zweckdienlichen Anordnung geht aus der Abbildung hervor. Die Stroboscopscheibe wird aus steifem weißem Karton, bei einem Durchmesser von ca. 150 mm, hergestellt. Die 8 schwarzen Segmente kann man entweder mit schwarzer Tusche aufmalen oder man klebt entsprechend zugeschnittene Segmente aus schwarzem Papier auf. Die Befestigung der Scheibe auf der Lochscheibenachse kann mittels einer halbierten Drehkondensatorkupplung erfolgen, wenn man es nicht vorzieht, die Stroboscopscheibe direkt auf der Nipkowscheibe zu befestigen. Zur Beleuchtung ist jede Glimmlampe geeignet, doch hat sich infolge ihrer Kleinheit die in dem Photo sichtbare Glimmlampe sehr bewährt. Der Verwendung einer normalen sogenannten Biennenkorblampe steht jedoch nichts im Wege. Der Preis der ganzen Anordnung beläuft sich auf etwa 2.50 RM.

Natürlich lassen sich auch Stroboscopscheiben für andere Drehzahlen durch entsprechende Wahl der Segmentzahl konstruieren. Man denke an Drehzahlbeobachtung bei Plattenlaufwerken.

Lichtenberger.

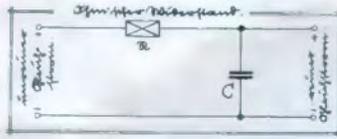
Die Siebketten bei Gleichstrom-Netzanschluß

(Schluß vom vorigen Heft)

In Netzanschlußgeräten haben wir aber immer einen Gleichstrom, der durch die Drossel fließt, und es muß deshalb im Interesse hoher Induktivität unsere Aufgabe sein, den Gleichstromanteil so niedrig wie möglich zu halten und eine Drossel zu verwenden, bei der der Einfluß des Gleichstroms auf die Induktivität möglichst gering ist.

Wir haben bisher immer gesagt, daß der Gleichstromwiderstand der Drossel möglichst niedrig sein soll, um den Spannungsverlust klein zu halten, denn dann wird die Spannung am Ausgang der Drosselkette nicht wesentlich niedriger sein als am Eingang. Im allgemeinen gilt diese Forderung immer, es kommen jedoch auch Fälle vor, in denen eine niedrigere Spannung am Ausgang nicht nur nichts schadet,

Abb. 5. Bei Spannungsniedrigung od. sehr hohen Anfangsspannungen kann man die Drosseln durch Widerstände ersetzen.



sondern sogar erwünscht ist. Dies ist z. B. der Fall, wenn wir die Anodenspannung für das Audion dem 220-Volt-Netz entnehmen wollen. Die Audionodenspannung soll ja in den seltensten Fällen mehr als 80 Volt betragen. Haben wir am Ausgang des Netzgerätes noch 204 Volt, wie in unserem früheren Beispiel, so können wir die Anodenspannung durch Zwischenschaltung eines Potentiometers beliebig herabsetzen.

Wir können aber auch den Widerstand der Drossel so weit erhöhen, daß der Spannungs-

abfall an ihr nicht mehr 16 Volt, sondern 140 Volt beträgt, es bleiben dann noch 80 Volt übrig. Auf diese Weise kommen wir zu beträchtlichen Widerstandswerten, Werten, die so groß sind, daß der ohmsche Widerstand der Drossel sogar größer wird als der induktive. Der Einfluß des ohmschen Widerstandes auf den Wechselstrom ist dann natürlich auch größer und vielleicht sogar so groß, daß wir auf den induktiven Widerstand ganz verzichten können. Mit anderen Worten: Wir können im vorliegenden Falle die Drossel durch einen rein ohmschen Widerstand ersetzen und kommen so zu der Schaltung Abb. 5.

Der ohmsche Widerstand hat gegenüber der Drossel den Vorzug großer Billigkeit, bewirkt aber wie gesagt einen großen Gleichspannungsverlust. Wir können deshalb die Drossel nur durch einen ohmschen Widerstand ersetzen, wenn wir die Eingangsspannung nicht ganz benötigen, oder aber, wenn wir sie so weit erhöhen können, daß auch hinter der mit Widerstand versehenen Drosselkette noch genügend übrig bleibt. Den ersten Fall haben wir immer bei der Versorgung des Audions, während sich der zweite Fall bei Wechselstrom-Netzanschluß häufig für den ganzen Empfänger durchführen läßt. Es bedingt dies natürlich durch den Wegfall der Drossel eine bedeutende Verbilligung des Netzanschlußgerätes, die sich nur leider, bei Gleichstrom wenigstens, für die Anodenspannung fast nie durchführen läßt, da wir hier die Eingangsspannung nicht willkürlich (durch Transformatoren) erhöhen können. Bei der Heizung aus dem Gleichstromnetz dagegen kann man oft mit Vorteil von der Widerstandsiebung Gebrauch machen.

W. Hasel.

¹⁾ $S = \frac{60 \times 2f}{n}$ wo $S =$ Anzahl der schwarzen Segmente, $f =$ Netzfrequenz und $n =$ Drehzahl.