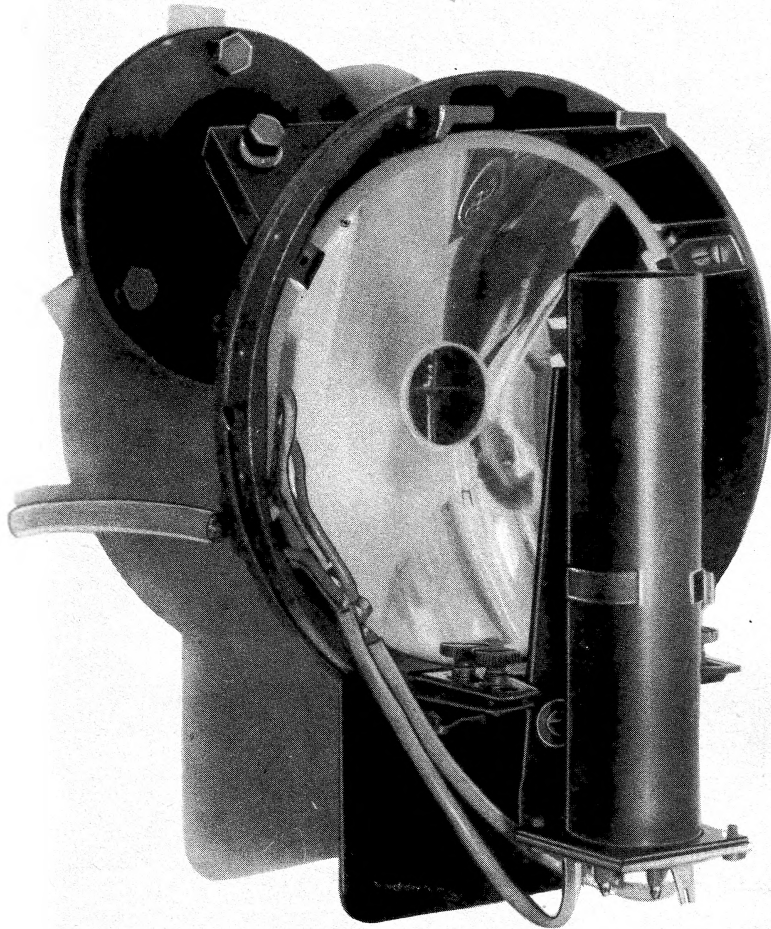


FUNKSCHAU

MÜNCHEN, DEN 16.4. 33
MONATLICH RM. -.60

Nr.16



Dieser Spiegel sieht alles.
Er wirft den von außen
kommenden Lichtstrahl auf die Photozelle, die sich in dem Röhrchen befindet.
Wird der Lichtstrahl unterbrochen, „merkt“ das die Photozelle sofort und schlägt
Alarm. (Ausführung S. & H.) Phot. Gulliland.

Mit dieser Methode läßt sich auch die Zeit feststellen, die jeder vor der Auslage stehen bleibt, und das kann als exaktes Material für den Reklamefachmann wichtig sein. Auch die Passanten lassen sich zählen und darnach die durchschnittliche Verkehrsfrequenz einer Straße berechnen, um ihre Bedeutung oder die Notwendigkeit eines Häuserdurchbruchs oder einer Straßenverbreiterung zu beurteilen. Es müssen nicht immer Menschen sein, die mit der Photozelle mechanisch gezählt werden; das läßt sich auch mit jeder Warenmenge machen. Denken wir beispielsweise an eine Großbäckerei, die ihre Produktion an Kuchen und Brötchen feststellt, indem sie sie auf einem laufenden Band vor einer Photozelle vorbeifilieren läßt.

Einbrüche unmöglich gemacht

Am meisten wird gegenwärtig der „Raumschutz“ durch die Photozelle beachtet. Und hier wird die Phantasie des Kriminalromans von der Wirklichkeit weit übertroffen. Denn der neue Raumschutz wirkt dadurch, daß er körperlos, im wörtlichen Sinne: unantastbar ist. Alles darf frei herum liegen, wenn es nur durch die „Lichtschranke“ geschützt wird. Schon vor mehreren Jahren brachte Preßler, der Spezialist für Photozellen, sein „Visomat-Auge“ heraus, das die Photozelle hinter einer raffinierten Optik enthält, um die gerichteten Lichtstrahlen vom Scheinwerfer aus noch auf 50 Meter Entfernung für die Zelle wirksam zu machen. Dieses Visomat-Gerät besteht also aus einem Scheinwerfer — ferner aus mehreren Spiegeln, die diese Lichtschranke im Raum hin- und herführen, bis durch das Licht-Gitter niemand hindurchschlüpfen kann — dazu natürlich die Photozelle selbst, und endlich das Relais mit dem Alarmapparat, der sich meldet, sobald der Lichtstrahl und dadurch der Photostrom unterbrochen wird.

Stahlgitter kann ein Einbrecher zerschneiden, wenn er nur die entsprechenden Werkzeuge besitzt. Um dagegen die Lichtschranke zu durchbrechen, müßte er sich selbst unsichtbar machen, und bis es

Das Auge seines Herrn wacht
NEHMEN SIE SICH IN ACHT
VOR DER PHOTOZELLE.....

Dieses Auge wacht, zählt, kontrolliert, alarmiert — und bis sein Herr selbst herbeigeht, hat meist schon die Feuerwehr oder das Überfallkommando das Größte erledigt. Dieses selbsttätige Auge ist natürlich elektrisch: es ist unsere altbekannte Photozelle, die hier neue praktische Aufgaben löst. Der Vorgang, der alledem zugrunde liegt, ist immer wieder der gleiche: Die Photozelle selbst besteht aus einem luftleeren Glasgefäß mit zwei Elektroden. Wenn wir die Zelle beleuchten, so fließt ein Strom zwischen diesen Elektroden, dessen Stärke sich proportional zur Helligkeit der Lichtquelle verhält. Mit anderen Worten: sobald sich die Stärke der Beleuchtung ändert, sobald sie heller, dunkler wird oder aussetzt, wird auch der Strom stärker, schwächer, oder unterbrochen.

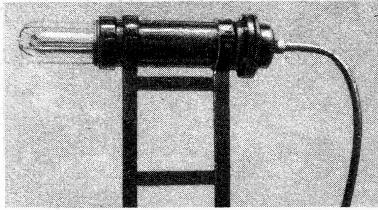
Die dienstbereite Schaufensterbeleuchtung

Da sehen wir beispielsweise in einer Front hell erleuchteter Schaufenster plötzlich ein einzelnes, dunkles, das die Reihe wie ein schwarzes Loch unterbricht. Lichtersparnis? Nein; denn sobald wir vor dem unscheinbaren Fenster stehen, flammt plötzlich die Beleuchtung auf, als hätte sie nur auf uns gewartet. Zwei Schritte weiter — und alles liegt wieder im Dunkeln wie vorher. Natürlich ist diese dienstbereite An- und Abschaltung viel wirkungsvoller als das übliche Reklameblinklicht. Dabei ist die Anordnung sehr einfach: von einem gegenüberliegenden Fenster, etwa in einer Passage, trifft ein feiner Lichtstrahl die dunkle Auslage, und darin auf eine Photozelle, mit der ein Relais verbunden ist. Der ahnungslose Straßenbummler unterbricht den Lichtstrahl und damit den Photostrom — das Relais schließt automatisch den Kontakt der Schaufensterbeleuchtung. Bis der Strahl von neuem die Photozelle zwingt, über das Relais den Kontakt zu öffnen.



Von hier aus nimmt der Lichtstrahl durch den zu schützenden Raum seinen Weg. Ein kleiner Motor unterbricht den Lichtstrahl in bestimmtem Rhythmus, um jede Fehlermöglichkeit auszuschließen.

Phot. Gulliland.



Das Auge des „Visomat“: Eine besonders empfindliche Photozelle.

dafür ein Mittel gibt, werden wohl noch viele Einbrechergenerationen hängen bleiben wie die Fliege im Spinnennetz. Übrigens Fliege — wenn nun ein harmloser Falter in die Fänge der Lichtschranke gerät — oder wenn sich eine Maus darin verirrt — wird dann auch das Überfallkommando statt der Katze alarmiert? Nein; denn die Empfindlichkeit des elektrischen Auges läßt sich so regulieren, daß es auf kleine Störungen nicht anspricht. Auch sonst gibt es noch allerhand Feinheiten. So läßt sich der Weg, den die Lichtschranke geht, immer wieder ändern, indem man die Spiegel in Kugelgelenken dreht. Und durch einen anderen Trick wird die Lichtschranke sogar unsichtbar. Siemens & Halske ist auf dieses Ei des Kolumbus gekommen. Unsichtbar?

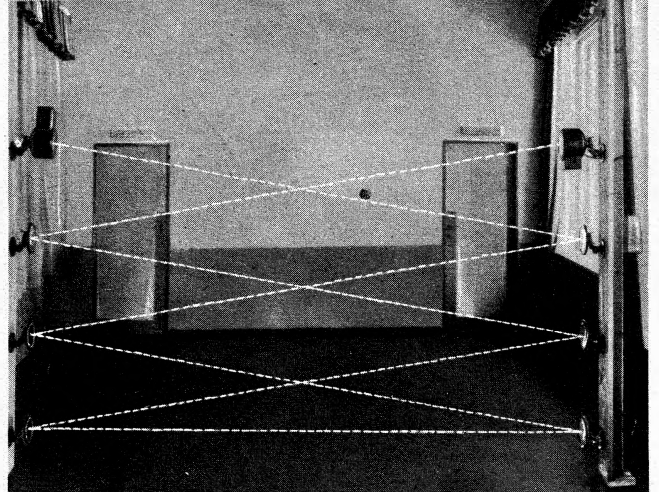
Raumschutz durch unsichtbare Strahlen

Wir sehen die Lichtstrahlen, gleichsam nach Wellenlängen geordnet, im Spektrum, wie es uns ein Glasprisma zeigt: auf der einen Seite Violett, auf der anderen Rot, dazwischen Gelb und Blau. Das sind aber nur die sichtbaren Strahlen, die zusammen das Licht ausmachen. Tatsächlich geht das Spektrum sowohl über Rot wie über Violett hinaus, obwohl unser menschliches Auge auf diese Wellenlängen nicht mehr anspricht. Hier interessieren uns vor allem die „ultra-roten“. Denn auf sie reagiert unsere Photozelle, wenn sie entsprechend gebaut ist, nicht viel anders, als auf die sichtbaren Strahlen. Wie erhalten wir nun die ultraroten Strahlen? Sehr einfach: ein Filter hält am Scheinwerfer die sichtbaren zurück, es scheint also undurchsichtig.

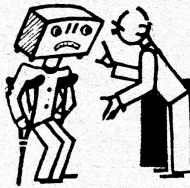
Die Photozelle in der Hand des Chemikers

Zum Schluß noch einen Blick in das chemische Laboratorium: hier finden wir neuerdings die Photozelle in dem „automatischen Elektrophotometer“, zu deutsch: Trübungsmesser. Es handelt sich dabei um die Feststellung der Lichtdurchlässigkeit von Flüssigkeiten — die lichtelektrische Zelle registriert die verschiedene Lichtstärke, die eine Flüssigkeit je nach ihrer Trübung noch durchläßt. Auch die Intensität einer Farbe läßt sich so genau feststellen, wie es mit den bisherigen Hilfsmitteln kaum möglich war. Das kann für den Nahrungsmittelchemiker sehr wichtig sein, wenn er bakteriologische, beispielsweise Gärungs-Prozesse, oder auch Fälschungen beobachtet.

Felix Stiemer.



Ein Spinnennetz feiner Lichtstrahlen macht jedes Eindringen in den Raum, ohne daß die Alarmvorrichtung in Tätigkeit tritt, unmöglich. Der Strahlengang kann noch dazu von Zeit zu Zeit geändert werden.



Winke

ZUR EMPFANGS-VERBESSERUNG
UND
-VERBILLIGUNG

Der Empfänger des Nachbarn stört meinen Empfang. Wie schütze ich mich?

Woran erkennt man, daß der Nachbar stört?

Erstens: An einem Rückkopplungspfeifen, an dem man nicht selber schuld ist. Tritt also das bekannte i-i-uh-i-it in einem Empfänger auf, der überhaupt keine Rückkopplung hat, oder ertönt es plötzlich, ohne daß wir an der Rückkopplung etwas verstellen, in die vorher noch reine Darbietung hinein, dann ist mit größter Wahrscheinlichkeit ein Nachbar schuld an dem Gepfeife. Er kann seinen Empfänger nicht richtig bedienen und hat wahrscheinlich nicht unsere „Winke“ darüber nachgelesen in Funkschau Nr. 8, Seite 58.

Über eines müssen wir uns schon hier klar werden: Rückkopplungspfeifen kann viele hundert Meter weit, ja über Kilometer hinweg, Störungen in anderen Empfängern verursachen. Gegen solche Störungen gibt es daher nur eine Maßnahme: Auffinden und Anprangern des Störers, u. U. auch empfindliche Bestrafung desselben, alles Maßnahmen, die in den Aufgabenbereich der Funkwacht fallen.

Zweitens erkennt man die Beeinflussung des eigenen Empfängers durch eine fremde Empfangsanlage durch die Erscheinung der sogenannten „Energieentziehung“. Sie äußert sich folgendermaßen: Wir haben auf eine Station abgestimmt und hören deren Darbietung laut und gleichmäßig. Mit einem Mal beginnt die Darbietung nahezu völlig zu verschwinden — das kann ziemlich langsam vor sich gehen — um kurze Zeit darauf wieder zu kommen; unter Umständen bleibt die Darbietung auch für die nächste Zeit weg oder wenigstens ganz schwach. Versuchen wir jetzt, die Station wieder stärker zu bekommen, so wird uns das nur schlecht oder gar nicht gelingen, wir haben das

Gefühl, als ob wirklich jemand an den Wellen, die in unseren Empfänger wollen, zöge, sie uns wegholte. Das ist auch das einzige einigermaßen klar schilderbare Kennzeichen für Energieentziehung durch fremde Empfänger. Es braucht nämlich das Rückkopplungspfeifen dabei nicht aufzutreten, auch rückkopplungsfreie Empfänger, ja Detektorempfänger untereinander, können sich den Empfang gegenseitig wegziehen. (Wenn dieses Wegziehen mit Rückkopplungspfeifen verbunden ist, liegt der Fall ohnedies klar.) Von Fading unterscheidet sich die Energieentziehung, wenn nicht durch ein gleichzeitiges Pfeifgeräusch, nur dadurch, daß das Verschwinden meist schneller, das Wiederkommen ebenfalls schneller vor sich geht, als bei Fading, nämlich in dem Tempo, in dem der Störer die Abstimmung seines Empfängers über die Welle, die wir gerade empfangen wollen, hinwegdreht.

Wichtig: Das Zustandekommen und den Weg der Störung bis in unseren Empfänger zu kennen.

Grundsätzlich können uns alle Empfänger, angefangen vom Detektorgerät bis hinauf zum Superhet, den Empfang verderben. Detektorgeräte stören sich praktisch wohl nur untereinander, indem sie sich den Empfang gegenseitig wegholen. Aber abgesehen davon, spielt die Tatsache, „wie stark“ ein Empfänger ist — um es mit Worten auszu-drücken, deren sich der Rundfunkhörer gewöhnlich bedient — keine Rolle. Ob eine oder sechs Röhren, ist von untergeordneter Bedeutung. Besonders gefährlich sind vielmehr, ohne Rücksicht auf die Röhrenzahl, Rückkopplungsgeräte ohne Hochfrequenzstufe, bei denen die Antenne also direkt ans Audion geht. Die Leistung dieser Geräte wird nämlich leider allzuoft über das erlaubte Maß hinaus zu steigern versucht durch übermäßiges Anziehen der Rückkopplung; die dabei auftretenden Erscheinungen, die vom Audion ihren Ausgang nehmen, können dann unmittelbar auf die Antenne wirken, weil eine zwischenliegende Röhre fehlt, wie sie bei Empfängern mit Hochfrequenzstufe zu finden ist. Die gleichzeitig im störenden Gerät auftretende Verzerrung überhört der betreffende Apparatebesitzer in seiner Begierde, möglichst viele und weit entfernte Stationen hereinzubringen. Aber sein Nachbar möchte am liebsten an der Wand hoch gehen vor Verzeufung über das unerträgliche Pfeifkonzert, das ihm den Genuß seiner Lieblingsstation verdirbt.

Dieses Pfeifen geht fast ausschließlich von Empfängern ohne Hochfrequenzstufe aus. Da es sich über große Entfernungen hin bemerkbar machen kann, gibt es, wie gesagt, eine wirksame Abhilfemaßnahme auf Seite des Gestörten nicht. Anders bei der „Energieentziehung“. Diese Erscheinung ist geknüpft an zwei Bedingungen, deren eine unserem Einfluß untersteht. Diese beiden Bedingungen sind folgende: 1. Die Antennen der beiden sich beeinflussenden Empfangsanlagen, oder die Erdleitung oder auch beide, befinden sich in unmittelbarer Nachbarschaft oder sind gar mehr oder weniger gut leitend mit einander verbunden. Wie das geschehen kann, werden wir gleich nachher sehen. 2. Beide Empfangsanlagen müssen auf die gleiche oder annähernd

Die Vorträge dieser Woche

- Samstag:** 8.30: Hamburg, Hannover, Bremen, Kiel, Flensburg: „10 Minuten Funktechnik“.
15. IV.
13.45: Deutsche Schweiz: „Viertelstunde für die Hörer“.
18.45: München, Augsburg, Nürnberg, Kaiserslautern: „10 Minuten für die Empfangsanlage“.

gleiche Wellenlänge eingestellt sein. Aus diesem Grunde sind die berüchtigten Senderjäger, die Abend für Abend das ganze Wellenband von unten bis oben durchrasen, besonders gefährlich.

Wie man sich der Störungen durch fremde Empfangsanlagen entzieht.

Die zu treffenden Abhilfemaßnahmen ergeben sich eigentlich ohne weiteres aus dem vorher Gesagten. Es kann sich jetzt nur noch darum handeln, die praktischen Folgerungen daraus zu ziehen. Also erstens die Antenne: Daß es nicht angängig ist, die gleiche Antenne für zwei verschiedene Empfangsanlagen zu benützen, kann kaum genug betont werden. (Bestimmte Maßnahmen vorausgesetzt, die sich aber bisher aus verschiedenen Gründen nicht durchsetzen konnten, wäre die ungestörte gemeinsame Benützung allerdings denkbar.) Aber auch nicht zu nahe sollen sich die Antennen befinden. Parallellauf ist besonders schädlich. Wir sagten neulich schon, daß es durchaus keine übertriebene Forderung darstellt, einen Abstand von 10 m vorzuschreiben. Wenn zwei Antennen sich kreuzen müssen, so sollte der Abstand an der Kreuzungsstelle mindestens zwei Meter betragen; je mehr, desto besser.

Die Schwierigkeiten, vor allem in der Großstadt, die nötige Anzahl Antennen gesichert gegen Störungen untereinander aufzuhängen, sind große, ohne Zweifel. Aber die modernen Geräte sind so leistungsfähig, daß auch kurze und kürzeste Antennen genügen, wodurch sich manche Schwierigkeiten der früheren Zeit zwanglos beheben. Man erinnert sich z. B. jetzt wieder der Stabantenne; das ist ein Draht, der möglichst hoch senkrecht in die Höhe geführt wird, wobei er Halt bekommt durch eine Bambusstange oder dergleichen. Früher hat man derartige Antennen nicht selten mit einem Drahtkorb am Ende versehen (Korbantenne), der aber heute nicht mehr nötig erscheint. Die Form der Stabantenne bürgert sich in Verbindung mit der abgeschirmten Antennenzuleitung heute neuerdings ein. Die Abschirmung der Zuleitung stellt im übrigen ein äußerst wirksames Mittel dar, um Beeinflussungen

fremder Hoch- und Behelfsantennen auf die oft recht lange eigene Antennenleitung wirksam zu verhindern.

Und jetzt die Zimmer- und Behelfsantennen: Bei ihnen liegen die Verhältnisse ungünstiger. Wenn im gleichen Haus mehrere Empfänger mit Lichtantenne betrieben werden, so darf man sich über gegenseitige Beeinflussung nicht wundern. Auch eine Zimmerantenne, die auf größere Entfernung mit der Lichtleitung parallel läuft, kann stark beeinflusst werden von anderen Empfängern, die die Lichtleitung als Antenne verwenden. Ähnliche Beziehungen bestehen zwischen allen Leitungsgebilden, die in unseren Wohnhäusern liegen und die als Behelfsantennen Verwendung finden: Klingelleitungen, Gasleitungen, Heizungsrohre, sie alle sind, wenn auch nicht direkt miteinander verbunden, so doch meist, rein räumlich gesehen, so miteinander verflochten, daß gegenseitige Störungen der daran angeschlossenen Empfangsgeräte kaum vermeidbar sind.

Zweitens die Erde. Auch die Erdung der verschiedenen Empfänger sollte nicht die gleiche sein. Es zeigt sich aber, daß gemeinsame Erdung an der Wasserleitung meist ohne Schwierigkeiten möglich ist, wenn die Bedingungen, die wir oben an die Antenne stellten, eingehalten werden. Man wird nur versuchen müssen, das Steigrohr der Wasserleitung zu erreichen und möglichst nahe am Erdboden den Anschluß an die Wasserleitung zu machen. Bei Erdgeschoßwohnungen bereitet das keine Schwierigkeiten.

In vereinzelt Fällen hilft ein sogenanntes Gegengewicht, statt der Erde. Ein Gegengewicht ist nichts weiter als eine zweite Antenne, im speziellen Fall eine Zimmerantenne. Nach dem oben schon Gesagten ergibt sich aber, daß das Gegengewicht nur helfen kann, wenn man die Wasserleitungserdung nicht zur Netztonfreiheit des Empfängers (Wechselstrom!) braucht und wenn man das Gegengewicht so aufhängen kann, daß es seinerseits nicht wieder den Beeinflussungen durch Lichtleitung, Klingelleitung usw. unterliegt. Diese Bedingung wird sich in Großstadtwohnungen nur selten ganz erfüllen lassen.

DIE SKALA WIRD MODERNISIERT

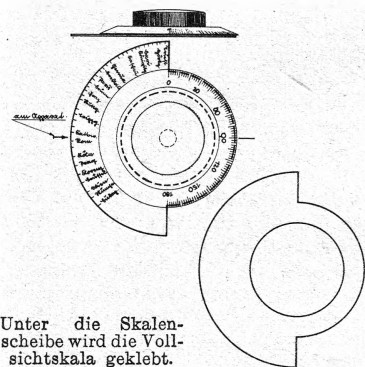
ZWEI HÜBSCHE KNIFE FÜR JEDEN

Vollskala bei den ältesten Geräten.

An meinem Apparat befindet sich eine runde Einstellscheibe mit den Ziffern 1—180, so wie man sie früher an allen Apparaten hatte. Seit dem Bau der vielen starken Sender war zur Bedienung des Apparates nebenher noch eine Tabelle nötig, auf der man für die einzelnen hörbaren Sender den entsprechenden Skalenstrich einzutragen hatte. Als nun bei den neuen Geräten die Skala mit den Stationsnamen kam, da kam bei mir der „Neid“ (über diese Bequemlichkeit). Ich schnitt mir nun aus starkem Papier einen Ring mit vorstehendem Halbkreis nach Skizze. Ich montierte meine Einstellscheibe ab und klebte den Ring so darunter, daß der vorstehende Halbkreis gegenüber der Bezifferung zu liegen kam und machte an der Stelle ihres Ablaufes am Gerät einen weißen Tuschstrich. Nach Wiederanmontage in ihrer ursprünglichen Stellung nahm ich an zwei Abenden alle hörbaren Sender auf und merkte sie mit Bleistift an meinem weißen Halbkreis an. Zuletzt wurden die Striche und Stationsnamen mit Tinte ganz klein angeschrieben und jetzt ist es ein Vergnügen, jeden Sender ohne eigene Tabelle sofort zu suchen.

Wie breit der vorstehende Halbkreis sein darf, hängt naturgemäß davon ab, wie viel Spielraum er am Apparat hat. Je breiter, desto leichter ist naturgemäß die Beschriftung und desto leichter die Einstellung.

A. Wölpl.



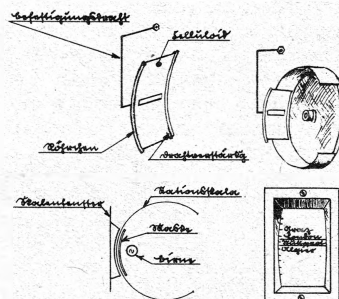
Statt Gradeinteilung Stationsnamen.

Wer an seinem selbstgebastelten oder Industrie-Gerät noch eine Skala mit Gradeinteilung hat, kann sich diese mit etwas Geschick leicht für Stationsnamen umändern. Der Zelluloidstreifen wird von der Trommel abmontiert und mit feinem Schmirgelpapier abgeschliffen, oder man kauft für 10 Pfennig einen dünnen Streifen Zelluloid, dessen eine Seite auch geschliffen werden muß. Glatte Zelluloid nimmt Tusche oder Tinte nicht an. Die Stationsnamen werden nach durchgeführter Eichung in beliebiger Schrift und Art auf die geschliffene Seite geschrieben.

Um die nun gerade ankommende Station von den anderen deutlich unterscheiden zu können, kann man zwischen Skala und Lämpchen eine Maske aus dünnem blauen Zelluloid anbringen, welche einen Schlitz enthält, der nur das Licht auf die gerade ankommende Station fallen läßt. Die übrigen Stationen nach oben und unten sind noch lesbar blau beleuchtet, die eingestellte Station erscheint weiß.

Das nötige Material: dünnes blaues Zelluloid, ein feines Röhrchen mit Naht, in welches das Zelluloid eingeschoben wird, Kupferdraht zur Verstärkung und zur Befestigung der Maske.

Rob. Binnberg.



Das Zelluloid der alten Skalentrommel wird abgeschmirgelt und neu beschriftet.

Vier Urteile über die Funkschau aus hundert ähnlichen.

Die Funkschau eine freudige Überraschung:

Durch Zufall entdeckte ich Ihre Funkschau. Ich war nach dem Durchstudieren der Hefte freudig überrascht, denn gerade die Fragen, die man im eigenen Innern schon so oft umgewälzt hat, beantworten die Aufsätze Ihrer Mitarbeiter in geradezu einfachster Weise, so daß sie auch der Laie versteht, ohne gefragt zu sein.

P. V., Metzingen.

Die Funkschau der „ruhende Pol“:

Ich möchte Ihnen noch schreiben, daß Ihre Funkschau der „ruhende Pol in der Erscheinungen Flucht“ ist und daß dieselbe mir ausgezeichnet gefällt.

A. G., Fritlingen.

Auch dem Laien bietet die Funkschau sehr viel:

Obwohl Laie, erwarte ich Ihre „Funkschau“ doch immer mit einer gewissen Spannung; sie bietet auch dem Laien viel, insofern sie ihn über das unterrichtet, was schon erreicht worden ist, ebenso über das, was noch erstrebt wird. Kurz, sie hält ihn auf dem laufenden.

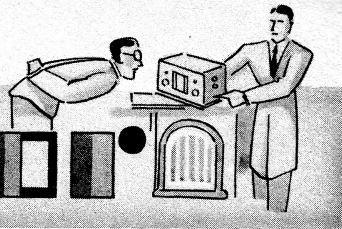
J. M., Mannheim.

Ein begeisterter Leser der Funkschau:

Doch möchte ich nicht versäumen, Ihnen mitzuteilen, daß ich begeisterter Leser Ihres „Europa-Funk“, besonders der Funkschau bin, die für mich sehr lehrreich und interessant ist, da sie moderne Radiotechnik in verständlicher Form bringt.

Fr. Sch., Breslau.

Wir führen vor



Lumophon-Superhet

Ein hochempfindliches, störungsarmes
6-Röhren-Gerät.

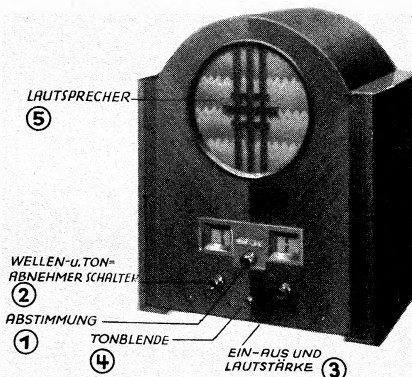
Auch für 110 Volt Gleichstrom.

1. Die Abstimmung. Sie betätigt eine in Stationsnamen geeichte Skala, auf der 94 Sender (Rundfunk- und Langwellen) verzeichnet sind. Um das gleich vorweg zu nehmen: Alle diese Sender können empfangen werden. Leider ist die Skala keine sogenannte Vollsichtskala. Es ist also nur immer eine beschränkte Anzahl von Stationsnamen sichtbar. Deshalb ist die Ablesung nicht so bequem, als es vielleicht manchem erwünscht erscheint, zumal die Skala versenkt und auch nicht geneigt angeordnet ist. Trotzdem fühlt man sich bei dem Gerät sehr schnell „wie zu Hause“, wenn man die Reihe der verschiedenen Stationen im Wellenband schon einigermaßen im Kopf hat. Das kommt davon her, daß die Eichung hier einmal wirklich ganz genau stimmt, daß die einzelnen Stationen auch im untersten Bereich auffallend weit auseinandergezogen erscheinen und daß man nur auf größte Lautstärke einzustellen hat, weil Fadingautomatik fehlt. - Ungewohnt empfindet man im Anfang die Tatsache, daß die Rundfunksender umgekehrt angeordnet sind, wie bei den meisten anderen Geräten, nämlich so, daß die kurzwelligen Stationen oben liegen. Freilich ist diese Anordnung insofern die richtigere, als fast sämtliche Stationstabellen dieselbe Anordnung verwenden. Bei den Langwellen ist die Anordnung auf der Skala dieses Gerätes übrigens umgekehrt.

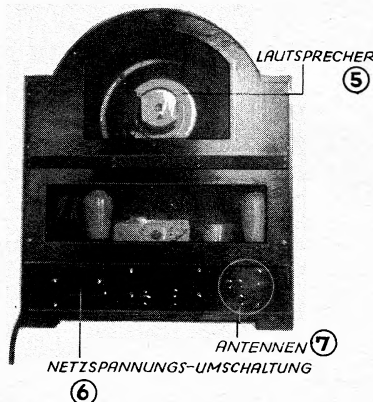
2. Wellen- und Tonabnehmerschalter. Linke Schalterstellung: Rundfunkwellenbereich; Mitte: Tonabnehmer; rechts: Langwellen. Eine nähere Kennzeichnung der gerade vorhandenen Schaltstellung fehlt, sie ist auch überflüssig deshalb, weil das Aufleuchten der Skalenlampen in äußerst sinnfälliger Weise alles Nötige angibt: Bei Stellung „Rundfunkwellen“ leuchtet nur der linke Skalenteil, auf dem die Rundfunkwellen verzeichnet sind, auf, und zwar gelb. Bei Stellung „Langwellen“ nur der rechte Skalenteil, und zwar grün. Bei Stellung „Tonabnehmer“ leuchten beide Skalen in ihren Farben, also gelb und grün. Wie wäre es übrigens, wenn man noch in der Mitte ein kleines transparentes Schildchen mit eigener Beleuchtungslampe anbringen würde? Das Schildchen könnte z. B. mit einem großen „T“ oder einer kleinen Schallplatte bezeichnet sein. Unseres Wissens macht bis heute kein einziges Industriegerät etwas Derartiges.

3. Ein- und Ausschalter, kombiniert mit Lautstärkereglern: Diese Zusammenstellung sollte sich allgemein durchsetzen. Sie ist die sinnvollste, daher für den Laien auch zweckmäßigste. Die Lautstärke-regelung läuft bemerkenswert gleichmäßig vom völligen Verschwinden bis zur größten Lautstärke.

4. Tonblende. Auch dieser Knopf regelt völlig gleichmäßig.



Nur 4 Bedienungsknöpfe hat das moderne Großgerät.



Netzspannungsumschaltung, Lichtantenne, Tonabnehmerbuchsen u. Anschlußmöglichkeit für zweiten Lautsprecher sind Selbstverständlichkeiten bei einem modernen Gerät.

Die hellste Wiedergabe dürfte für manchen Geschmack und für manche Fälle vielleicht noch etwas heller sein.

5. Dynamischer Lautsprecher mit Fremderregung. Der Vorteil dieser Erregungsart: Neben erhöhter Lautstärke größere Dauerhaftigkeit. Es ist nämlich anzunehmen, daß die permanentdynamischen Lautsprecher im Laufe der Jahre ihren Magnetismus mehr oder weniger verlieren, wodurch die Lautstärke zurückgeht. Ein hoher Stromverbrauch tritt durch Fremderregung des Dynamischen nicht auf, wenn es so geschaltet wird, wie im vorliegenden Gerät, daß der Dynamische im Heizkreis liegt.

Die Klangqualität des Lautsprechers in Verbindung mit dem Gerät erfüllt alle Erwartungen, die man an einen so großen Empfänger stellt.

Das Gerät besitzt auch Anschlußmöglichkeit für einen zweiten Lautsprecher magnetischer oder dynamischer Art. Denn auch Buchsen zur Entnahme der Erregung für einen zweiten Dynamischen sind vorgesehen.

6. Netzumschaltung u. Sicherung. So einfach und bequem haben es nicht alle Empfänger.

Die Umschaltvorrichtung ist übrigens abgedeckt durch eine Metallplatte. Schade nur, daß sie keine Durchbrechung aufweist, die es ohne Abnehmen dieser Platte gestatten würde, sofort zu erkennen, auf welche Spannung der Empfänger gerade geschaltet ist.

Die Sicherung sitzt bei diesem Gerät besonders bequem erreichbar. Das ist für den Durchschnittshörer, der wenig geübte Finger besitzt, natürlich sehr angenehm.

7. Antenne. Selbstredend arbeitet ein Superhet wie dieser mit jeder beliebigen Antenne, schon ein paar Meter Draht genügen. Aber eine kurze Freiantenne ist im Hinblick auf möglichst geringe Störungen immer empfehlenswert; außerdem steigt mit einer solchen Antenne selbstredend die Empfangsleistung noch erheblich. Die in alle modernen Geräte, wie auch hier, eingebaute Lichtantenne ist zwar praktisch, sie sollte aber nur als Notbehelf betrachtet werden. Denn Störungen kommen gerade aus dem Lichtnetz in großer Zahl in den Empfänger.

Empfindlichkeit und Trennschärfe des Gerätes. Die Fernempfangsleistungen sind ganz erstaunliche. Das Gerät hat eine Reserve, die immer wieder überrascht. Sogar der schwache Berliner Sender und Hamburg, zwei Stationen, die sonst in Süddeutschland fast

nie zu bekommen sind, lassen sich Abend für Abend an milderer Außenantenne hereinholen, wenn natürlich auch nicht brüllend.

Ganz besondere Bedeutung gewinnt diese Tatsache höchster Empfindlichkeit, wenn man dazu noch vermerkt, daß das Gerät im Gegensatz zu anderen Superhets auffallend unempfindlich gegenüber Lokalstörungen ist. Woher solche Unterschiede in der Fabrikation der verschiedenen Firmen kommen, hat noch niemand restlos geklärt. Die Tatsache als solche ist aber unbestreitbar und verdient anlässlich der Beschreibung dieses Gerätes besonders hervorgehoben zu werden.

Das Gerät kostet

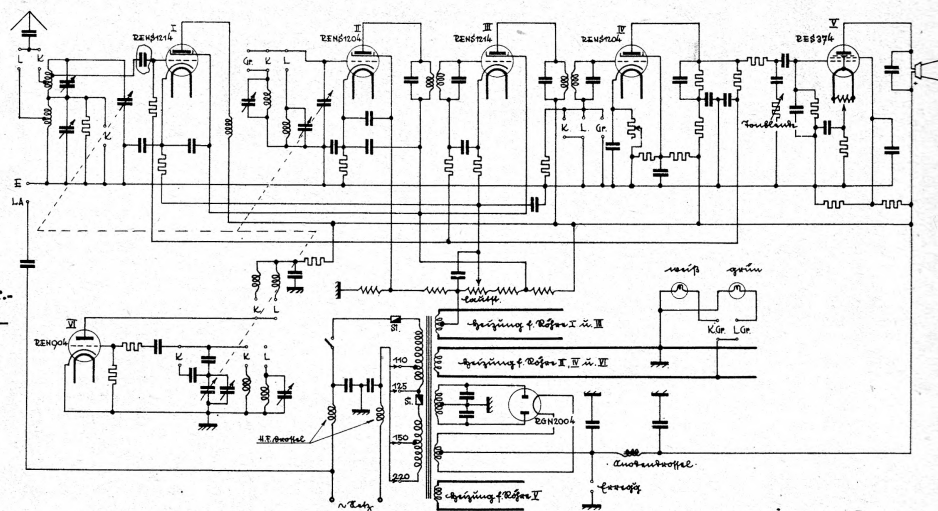
Type	Anschaffung (einschl. Röhren)		Röhren- satz	Betrieb	
	unkomb.	komb.		Kosten in Pfg. für 100 Betriebsstunden bei 10 Pfg. Kilowattstd.-Preis (zugl. Verbrauch in Watt)	
Wechselstrom	288.75	331.75	89.25	76	88
			+17.50 (Gleicher.)		
Gleichstr. 110 V	290.40	333.40	108.40	42	42
220 V				88	88

Der Röhrensatz braucht erfahrungsgemäß erst nach etwa 1200 und mehr Betriebsstunden teilweise (Endröhre!) oder ganz erneuert zu werden. Die Gleichrichterröhre hält an die 1000 Betriebsstunden aus. — Die tatsächlichen Kosten für 100 Betriebsstunden errechnen sich aus den angegebenen je nach Höhe der Stromgebühren. Kostet die Kilowattstunde z. B. 40 Pfg., muß der angegebene Betrag mit 4 multipliziert werden, kostet die Kilowattstunde 25 Pfg., muß mit 2,5 multipliziert werden.

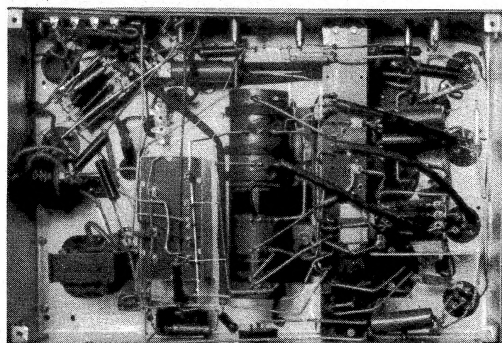
Die Schaltung

Stufe	Vor-	Oszill.-	Misch-	Zw.-Fr.-	Audion	End-	Gleichr.-
~	1214	904	1204	1214	1204	374	2004
=	1819	1821	1820	1819	1820	1823d	—

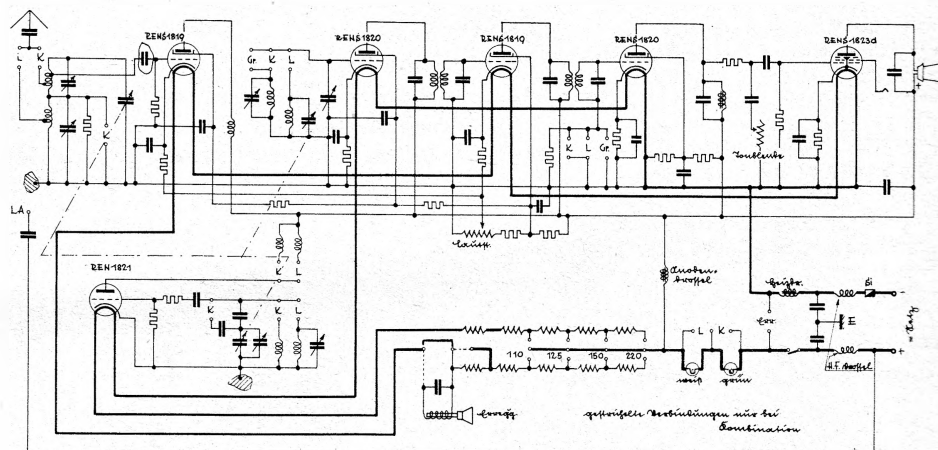
Betriebsspannungen: ~ 220/150/125/110
= 220/150/125/110



Für den Schaltungskundigen sind hier eine Menge interessanter Einzelheiten zu entdecken.



Die gesamte Verdrahtung und alle kleineren Einzelteile sitzen unterhalb des Chassis.



Die Leistungsfähigkeit bleibt bei der Gleichstromausführung nahezu unverändert erhalten, wenn wir das Gerät statt an 220 Volt an 110 Volt betreiben. Auch diese Eigenschaft ist besonders bemerkenswert, wenn man sich daran erinnert, daß viele Firmen ihre Superhets nur für 220 Volt Gleichstrom herausbringen, andere ihr Gerät zwar für 110 Volt liefern, diese Tatsache aber absichtlich nicht propagieren.

Daß bei dieser hohen Empfindlichkeit auf eine Fadingautomatik verzichtet wurde, ist verwunderlich; ihr Fehlen wird allerdings von denjenigen Käufern, die den bis heute möglichen Fadingausgleich wegen einiger nicht abzuleugnender Unvollkommenheiten grundsätzlich ablehnen, verschmerzt werden, zumal sich damit eine Herabsetzung des Gerätepreises ermöglichen läßt. Für die kommende Saison erwarten wir allerdings in diesem Punkt eine Erweiterung.

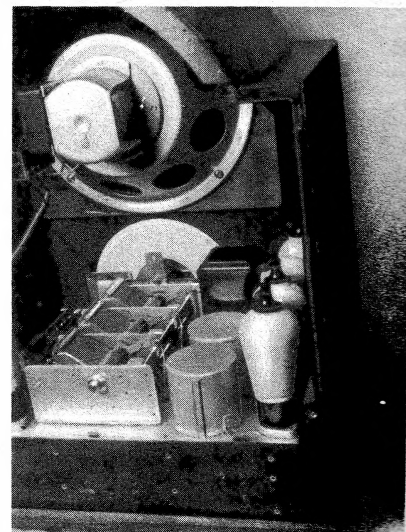
Die Trennschärfe des Gerätes ist wohl genügend gekennzeichnet, wenn man erwähnt, daß es selbstredend mühelos gelingt, London zwischen Stuttgart und Graz herauszuholen (Empfangsort München), und daß in 15 km Entfernung vom Münchener Großsender nur die ganz schwachen, 9 Kilohertz von der Münchener Welle entfernten Sender noch etwas von München übertönt werden. Schwierigkeiten mit dem Ortssender gibt es bei solchen Geräten nicht mehr.

Aus der Schaltung ist auch für den Laien eines bemerkenswert: Während fast alle anderen Superhets die Überlagerungswelle, die im Superhet erzeugt und der Empfangswelle zugesellt wird, in einer sogenannten Doppelgitterröhre herstellen und in der gleichen Röhre auch mit der Empfangswelle zusammenbringen, sieht Lumophon für beide Funktionen getrennte Röhren vor. Das Gerät bekommt damit zwar eine Röhre mehr und wird so etwas teurer. Auch wird der Strom-

verbrauch größer, da aus einem Heizkreis zwei parallele Kreise werden müssen. Dafür lassen sich aber alle Schwierigkeiten beim Ersatz der Röhre umgehen, die darin bestehen, daß die passende Doppelgitterröhre immer erst ausgesucht werden muß. Wir halten es auch nicht für ausgeschlossen, daß die große Leistung des Lumophon-Superhets mit auf die Tatsache der getrennten Oszillatorröhre — wie man sich technisch ausdrückt — zurückzuführen ist. Im Zusammenhang damit sei auch darauf aufmerksam gemacht, daß das Überlagerungspfeifen, das viele Industriesuperhets an einigen ganz bestimmten Stellen der Skala aufweisen, solange man noch nicht die genaue Abstimmung der dort sitzenden Stationen erreicht hat, beim Lumophon-Super fehlt.

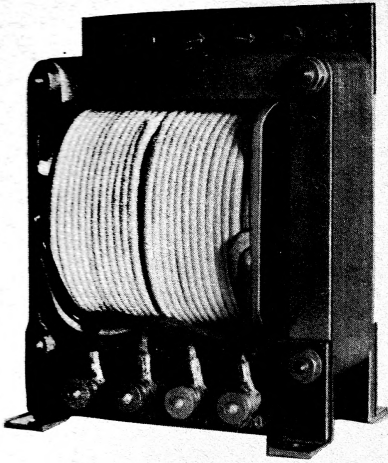
Elektrisch ist das Gerät also ausgezeichnet durchgearbeitet. Auch die mechanische Ausführung läßt die reiflichen Überlegungen des Konstrukteurs erkennen. Um nur eines zu erwähnen: Die Kondensatoren laufen auf Kugellagern.

K. E. Wacker.



Dieses Bild soll einen ungefähren Begriff geben von dem Eindruck, den das Innere des Gerätes macht.

Wir bereiten als Nächstes vor: „Mende Superselektiv“, „Ferroton“ von Owin, „Continental“ von Lange.



Die andere Seite unseres neuen „Selbstgebauten“.

Die Windungszahlen.

Im allgemeinen ist's üblich, zuerst die Windungszahlen der Netzwicklung zu bestimmen. Das aber erweist sich beim genaueren Zusehen als ungünstig. Wir müssen nämlich letzten Endes doch alles auf die Heizwicklungen abstimmen, weil dort — wegen der geringen Windungszahl — jede einzelne Windung von großem Einfluß ist und man nur ganze Windungen und nicht etwa Bruchteile davon ausführen kann.

Die Wicklung für die Verstärkerröhren-Heizung besteht aus zwei Hälften für je 2 Volt. Es gilt für die normale Frequenz von 50 Perioden je Sekunde

$$\text{Windungszahl für 2 Volt} = \frac{90}{\text{Eisenquerschnitt}}$$

Für unseren Fall erhalten wir also:

$90 : 7,5 = 12$ Windungen. Kommt keine ganze Zahl heraus, dann muß einfach auf eine ganze Zahl auf- oder abgerundet werden.

Die Windungszahlen der übrigen Sekundärwicklungen erhalten wir durch einfaches Umrechnen. Die Windungszahl für 1 Volt ist $12 : 2 = 6$. Für 4 Volt bekommt man somit $4 \times 6 = 24$ Windungen und für die 300 Volt Anodenspannung $300 \times 6 = 1800$ Windungen. Da unser Trafo Vollweg-Gleichrichtung bekommt, braucht man diese Windungszahl zweimal.

Wegen der im Trafo auftretenden, unvermeidlichen Spannungsabfälle muß man den Windungszahlen der Netzwicklung etwas kleinere Spannungen zugrunde legen, als tatsächlich zur Anwendung kommen. In der Regel bringt man 10 Prozent in Abzug. Das gilt ohne weiteres, wenn man nach Abb. 6 schaltet und die beiden Wicklungshälften symmetrisch anordnet. Bei einer Schaltung nach Abb. 7 hingegen werden (falls der 110-Volt-Teil, wie normal, ganz innen liegt) besser nur von den 110 Volt die 10 Prozent = 11 Volt, von den 127 Volt aber 14 Volt und von den 220 Volt 27 Volt abgezogen. Also:

Netzspannungs- wicklung Volt	Berechnungsspannung für Schaltung nach		
	Abb. 6	Abb. 7	
110	99 V	99 V	
127	—	113 V	Zusätzlich für 127 V also $113 - 99 = 14$ V
220	198 V	193 V	Zusätzlich für 220 V also $193 - 113 = 80$ V

Für unsern Trafo erhalten wir für Schaltung nach Abb. 7:

Wicklungsteil	Windungszahl
Netz 110 Volt	$99 \times 6 = 594$
zusätzlich für 127 Volt	$14 \times 6 = 84$
zusätzlich für 220 Volt	$80 \times 6 = 480$

Strom in der Netzwicklung.

Wir wollen im nächsten Abschnitt die Drahtstärken ermitteln und brauchen dazu die Ströme, die in den einzelnen Wicklungen fließen. Die Ströme in den Sekundärwicklungen sind durch die Leistung bei vorgeschriebener Spannung von vornherein gegeben. Aber den Strom in der Netzwicklung kennen wir noch nicht.

Es ist einfach, ihn zu ermitteln. Wir haben zu Beginn unserer ganzen Rechnung bereits die Gesamtleistung ermittelt, die der Trafo hergeben muß. Diese Leistung muß er dann natürlich auch aus dem Netz entnehmen. Da es aber keinen Trafo ohne Verluste gibt, so muß die Netzwicklung außer der verlangten Gesamtleistung auch noch die den Verlusten entsprechende Leistung aus dem Netz entnehmen. Außerdem ist ein gewisser Strom nötig, um das Eisen zu magnetisieren.

Wir berücksichtigen das alles, indem wir die insgesamt verlangte Leistung mit 1,25 multiplizieren.

Also:

$$\text{Leistung für Netzwicklung} = 1,25 \times \text{verlangte Gesamtleistung.}$$

Wer nicht gerne mit 1,25 multipliziert, der kann auch so rechnen:

$$\text{Leistung für Netzwicklung} = \frac{5 \times \text{verlangte Gesamtleistung}}{4}$$

Der Gewinn ist
nun
transformator

(Fortsetzung aus dem vorigen Heft)

In unserem Falle ergibt sich die Leistung für die Netzwicklung zu: $1,25 \times 55,5 = \text{rund } 70 \text{ Watt.}$

Hiermit erhalten wir nun sehr einfach den Strom in der Netzwicklung, indem wir nämlich die Netzwicklungsleistung durch die Netzspannung teilen. Also:

$$\text{Strom in Netzwicklung} = \frac{\text{Leistung für Netzwicklung}}{\text{Netzspannung}}$$

Wenn die Netzwicklung für Umschaltung auf verschiedene Spannungen ausgebildet werden soll, so wird bei Schaltung nach Abb. 6 durchwegs mit 220 Volt gerechnet. Der Unterschied gegenüber einer einfachen 220-Volt-Wicklung besteht nur in der Trennung in die zwei Hälften.

Bei Schaltung nach Abb. 7 fließt, wie durch die Strichstärke angedeutet, in den Windungsteil, der bei 110 Volt benutzt wird (dann, wenn an 110 Volt angeschlossen ist), ein größerer Strom als bei Verwendung des Trafos für 220 Volt. Auch für 127 Volt ist der Strom (siehe unsere vorhergehende Rechnung) noch bedeutend größer als für 220 Volt. Wir werden für die Schaltung nach Abb. 7 also am besten verfahren, daß wir den Wicklungsteil A bis C entsprechend dem Strom für 110 Volt Netzspannung und den Wicklungsteil C bis D entsprechend dem Strom für 220 Volt Netzspannung bemessen.

Ströme in der Netzwicklung für den von uns gewählten Trafo (Schaltung nach Abb. 7):

für den 110-Volt-Teil $70 : 110 = 0,64 \text{ Amp.}$

für den 220-Volt-Teil $70 : 220 = 0,32 \text{ Amp.}$

Die Drahtstärken.

Es liegt auf der Hand, daß man einen um so dickeren Draht braucht, je stärker der Strom ist, der hindurchgehen soll. Da die Berechnung des Drahtdurchmessers bei gegebenem Strom zu kompliziert ist und da wir doch nur ganz bestimmte Drahtstärken kaufen können, arbeiten wir einfach mit folgender Tabelle:

Strom	bis 25 mA	25 bis 60 mA	60 bis 100 mA
Drahtstärke	0,1 mm	0,15 mm	0,2 mm
Strom	100 bis 160 mA	160 bis 250 mA	250 bis 400 mA
Drahtstärke	0,25 mm	0,3 mm	0,4 mm
Strom	400 bis 700 mA	0,7 bis 1,0 A	1,0 bis 1,6 A
Drahtstärke	0,5 mm	0,6 mm	0,8 mm
Strom	1,6 bis 2,5 A	2,5 bis 6,0 A	6,0 bis 10,0 A
Drahtstärke	1 mm	1,5 mm	2,0 mm

Falls die in der Tabelle enthaltene Drahtstärke nicht zu haben sein sollte, nehme man die nächstgrößere Dicke!

Die Drahtstärken sind für unseren Trafo z. B.:

Wicklung	Strom	Drahtstärken
Netz 110 bzw. 127 Volt	640 mA	0,5 mm
Netz 220 Volt-Zusatz	320 mA	0,4 mm
Anoden-	37,5 mA	0,15 mm
Empfängerheizg.-	7 A	2,0 mm
Gleichrichterheizg.-	1 A	0,8 mm

Kontrolle des Fensterquerschnittes.

Wir hatten den Fensterquerschnitt zu Anfang nur ganz überschlägig ermittelt. Deshalb ist's notwendig, ihn nochmal nachzuprüfen. Das läßt sich jetzt machen, weil wir Drahtstärken und Windungszahlen

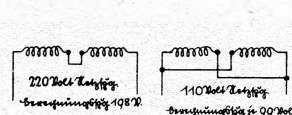


Abb. 6.
Die auf 220 oder 110 Volt umschaltbare, aus zwei Hälften bestehende Netzwicklung.

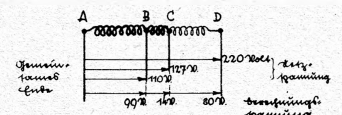


Abb. 7.
Die durch Anzapfungen für verschiedene Netzspannungen brauchbar gemachte Wicklung.

kennen. Mit folgender Tabelle haben wir ein bequemes Hilfsmittel zur Nachprüfung:

Draht-durchmesser blank	Draht-durchmesser mit Lack-isolation	Wicklungs-querschnitt für 100Wind.	Wicklungs-querschnitt für 100Wind. bei 0,1 mm starker Papier-zwischen-lage	Draht-durchmesser mit 2 x Baum-wolle	Wicklungs-querschnitt für 100Wind	Wicklungs-querschnitt für 100Wind. bei 0,1 mm starker Papier-zwischen-lage
0,1 mm	0,12 mm	1,5 mm ²	2,7 mm ²	*	*	*
0,15 "	0,17 "	2,9 "	4,6 "	*	*	*
0,2 "	0,23 "	5,3 "	7,6 "	*	*	*
0,25 "	0,28 "	7,8 "	11,5 "	*	*	*
0,3 "	0,34 "	11,5 "	16 "	0,5 mm	25	30
0,4 "	0,44 "	19 "	25 "	0,6 "	36	42
0,5 "	0,55 "	30 "	38 "	0,7 "	49	56
0,6 "	0,66 "	43 "	52 "	0,8 "	64	72
0,8 "	0,88 "	77 "	86 "	1 "	100	110
1 "	1,09 "	118 "	130 "	1,2 "	144	156
1,5 "	1,6 "	255 "	270 "	1,7 "	290	*
2 "	2,1 "	440 "	*	2,2 "	480	*

* bedeutet: „nicht üblich“.

Beispiel: Wie viel Querschnitt benötigen 144 Windungen eines Drahtes von 0,2 mm, Lack, mit Papierzwischenlage? Aus Tabelle 7,6 qmm 100 Windungen. Damit erhalten wir

$$7,6 \times \frac{144}{100} = \text{rund } 11 \text{ qmm.}$$

Wir nehmen jetzt unsern Trafo vor:

Wicklung	Draht-dicke	Windungs-zahl	Querschnitt für 100 Windungen	
Netz 110 bzw. 127 Volt	0,5 mm	594 + 84	38 qmm ¹⁾	258 qmm
Netz 220 Volt-Zusatz	0,4 mm	480	25 qmm ¹⁾	120 qmm
Anoden-	0,15 mm	2 x 1800	4,6 qmm ¹⁾	166 qmm
Empfänger-Heizg.-	2,0 mm	2 x 12	480 qmm ²⁾	115 qmm
Gleichrichter-Heizg.-	0,8 mm	24	77 qmm ³⁾	19 qmm
Summe 678 qmm				

Natürlich muß das Fenster größer sein als diese Summe. Für den Spulenkörper sowie für die notwendigen Zwischenräume brauchen wir von der Länge des Fensterquerschnittes 5 bis 7 mm und von der Breite 3 bis 5 mm. Zwischen Netzwicklung und Sekundärwicklungen kommt außerdem noch eine Lage Draht (etwa 0,5 mm stark). Diese Lage wird einpolig an den Eisenkern angeschlossen. Sie dient zur HF-Abschirmung zwischen Netz und Gerät. An Zwischenlagen benötigen wir je eine zwischen Netzwicklung und Abschirmung, zwischen Abschirmung und Anodenwicklung, zwischen Anodenwicklung und Heizwicklung sowie evtl. noch zwischen beiden Heizwicklungen. Jede Lage zu 1 mm gibt 3 bis 4 mm + 0,5 mm für die Abschirmung.

Das Fenster des gewählten Blechschnittes hat 74 x 21 mm. Entsprechend den vorhergehenden Ausführungen bleiben

$$(74-7) \times (21-5-3,5) = 67 \times 12,5 = 840 \text{ qmm}$$

Das reicht, denn wir brauchen nur 678 qmm.

Jetzt kommen wir zum schwierigsten Abschnitt unserer Berechnungen. Das sind

die Drahtlängen.

Die gesamte Wicklung setzt sich aus den zwei Netzwicklungsteilen, aus der Anodenwicklung und aus den beiden Heizwicklungen zusammen. Alle diese Einzelwicklungen sind übereinander angeordnet, so daß die pro Windung benötigte Drahtlänge für die verschiedenen Wicklungen verschieden ausfällt. Bei der innersten Wicklung brauchen wir am wenigsten Draht je Windung und bei der äußersten Wicklung am meisten.

Auf die Drahtlänge der einzelnen Windung aber kommt es an. Die gesamte Länge ergibt sich dann einfach, indem wir die Windungslängen mit der Zahl der Windungen multiplizieren.

Bevor wir auf die einzelnen Windungslängen eingehen können, müssen die Schichtdicken bestimmt werden. Wir haben bei der Kontrolle des Fensterquerschnittes die Beiträge ausgerechnet, die die einzelnen Wicklungen zum Gesamtquerschnitt zusteuen. Da jede Wicklung gleich breit ist, so verhalten sich die Schichtdicken genau wie die Querschnittanteile. Umfaßt eine Schicht etwa ein Fünftel des gesamten Querschnitts, so ist ihre Dicke auch ein gleich ein Fünftel der gesamten Wicklung.

Wie dick ist aber die gesamte Wicklung? Die Dicke ist durch das Fenster des Eisenquerschnittes eingegrenzt. Um die Dicke der Wicklung zu erhalten, müssen wir die bereits erwähnten 3 bis 5 mm (für Spulenkörper) wieder von der Fensterbreite abziehen. Was übrig bleibt, wird dann aufgeteilt. Also: Schichtdicke $21-5 = 16 \text{ mm}$. (Die Zwischenlagen bleiben der Einfachheit halber unberücksichtigt.) Die beiden Heizwicklungen fassen wir in eine Schicht zusammen (Gesamtquerschnitt 134 qmm).

¹⁾ Lackisolation; 0,1 mm Papier zwischen je 2 Lagen.

²⁾ Zweimal Baumwolle als Isolation; kein Papier.

³⁾ Lackisolation; kein Papier.

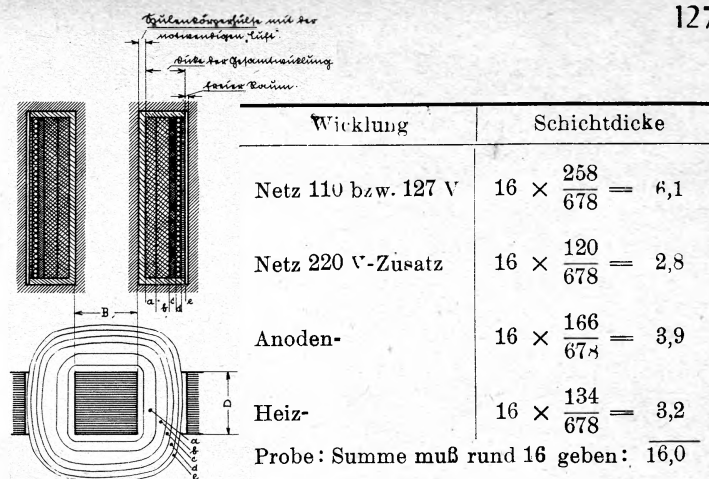


Abb. 18. Eine Skizze zur Berechnung der mittleren Windungslängen.

Sind die Schichtdicken so ermittelt, dann kann an die Berechnung der Windungslängen herangegangen werden. Zunächst einmal ist da der Umfang des mittleren Eisenkerns maßgebend. Der bestimmt sich gemäß Abb. 8 zu $2 \times B + 2 \times D$. Weiter kommt ein Betrag für die Spulenkörperhülle und die notwendige „Luft“ hinzu. Den können wir mit rund 10 mm in Rechnung setzen. Schließlich folgen die Zuschläge für die einzelnen Schichten, wobei in nachstehender, allgemeiner Aufstellung die einzelnen Schichtdicken — übereinstimmend mit Abb. 8 — durch die Buchstaben a, b, c, d, e ausgedrückt sind. Auf diese Weise ergeben sich nachstehende Rechenvorschriften:

Mittlere Länge einer Windung.

der 1. Wicklung von innen	$2B + 2D + 10 + 3,2 \cdot a \text{ mm}$
2.	$2B + 2D + 10 + 6,3 \cdot a + 3,2 \cdot b \text{ mm}$
3.	$2B + 2D + 10 + 6,3 \cdot a + 6,3 \cdot b + 3,2 \cdot c \text{ mm}$
4.	$2B + 2D + 10 + 6,3 \cdot a + 6,3 \cdot b + 6,3 \cdot c + 3,2 \cdot d \text{ mm}$
5.	$2B + 2D + 10 + 6,3 \cdot a + 6,3 \cdot b + 6,3 \cdot c + 6,3 \cdot d + 3,2 \cdot e \text{ mm}$

Im Speziellen gilt hier:

$B = 25 \text{ mm}$, $D = 30 \text{ mm}$, also $2B + 2D + 10 = 120 \text{ mm}$ und für

Wicklung	Mittlere Windungslänge
Netz 110 bzw. 127 V	$120 + 3,2 \times 6,1 = \text{rund } 140 \text{ mm}$
Netz 220 V-Zusatz	$120 + 6,3 \times 6,1 + 3,2 \times 2,8 = \text{rund } 170 \text{ mm}$
Anoden-	$120 + 6,3 \times 6,1 + 6,3 \times 2,8 + 3,2 \times 3,9 = \text{rund } 190 \text{ mm}$
Heiz-	$120 + 6,3 \times 6,1 + 6,3 \times 2,8 + 6,3 \times 3,9 + 3,2 \times 3,2 = \text{rund } 210 \text{ mm}$

Nun folgt die Berechnung der Meterzahlen, indem wir die Windungslängen mit den zugehörigen Windungszahlen multiplizieren und dann überall noch etwas zugeben (ca. 2 m).

Wicklung	Windungszahl	mittlere Windungslänge	Länge in m
Netz 110 bzw. 127 V	$594 + 84 = 678$	0,140 m	97 m
Netz 220 V-Zusatz	480	0,17 m	84 m
Anoden-	$2 \times 1800 = 3600$	0,19 m	700 m
Heiz-	je 24	0,21 m	je 7 m

Damit ist alles berechnet, was wir wissen müssen, um dem Bau des Trafos für die RGN 1054 nähere treten zu können.

B. Netztrafo für RGN 354.

Leistungen:

Anode (250 x 25): 1000	6,25 Watt
Empfängerheizung 4 x 3	12 Watt
Gleichrichterheizung 4 x 0,3	1,2 Watt
Gesamtleistung: 19,45 Watt	
also rund 20 Watt.	

Eisenquerschnitt $20:10 = 2 \text{ qcm}$.

Wir sollten mit dem Eisenquerschnitt nicht unter 4 qcm heruntergehen. Doch das kommt gleich nach.

Wählen wir vorher den

Blechschnitt. Da mag einer vorhanden sein mit 18 mm Breite des mittleren Streifens und mit einem Fensterquerschnitt von $14,5 \times 48 = 700 \text{ qmm}$. Zu der Gesamtleistung von 20 Watt gehört bei 2 qcm Eisenquerschnitt aber ein

Fensterquerschnitt von $36 \times 20 = 720 \text{ qmm}$. Das ist mehr, als unser Blechschnitt hat. Wenn wir aber berücksichtigen, daß wir statt 2 qcm 4 qcm Eisenquerschnitt nehmen sollen, und daran denken, daß eine Verdoppelung des Eisenquerschnittes mit einem entsprechend kleineren Fenster auskommen läßt, brauchen wir nur $720 \times 2:4 = 360 \text{ qmm}$. Die 700 qmm reichen also voraussichtlich leicht.

Die Dicke des Eisenkernes ergibt sich aus 4 qcm Eisenquerschnitt zu: $4:1,8 = \text{rund } 2,2 \text{ cm}$.

Die Sekundärwindungszahlen:

$$\begin{aligned} \text{Heizwicklung } 2 \text{ Volt} &= 90:4 = 23 \\ \text{Heizwicklung } 4 \text{ Volt} &= 23 \times 2 = 46 \\ \text{Anodenwicklung} &= \frac{23}{2} \times 250 = 2870 \end{aligned}$$

Netzwindungszahlen:

$$\begin{aligned} 110\text{-Volt-Teil} &= \frac{23}{2} \times 99 = 1140 \\ 127\text{-Volt-Zusatz} &= \frac{23}{2} \times 14 = 160 \\ 220\text{-Volt-Zusatz} &= \frac{23}{2} \times 80 = 920 \end{aligned}$$

Leistung für Netzwicklung:

$$1,25 \times 20 = 25 \text{ Watt}$$

Ströme in der Netzwicklung:

$$\begin{aligned} \text{für den } 110\text{-Volt-Teil} & 25:110 = 0,228 \text{ A} \\ \text{für den } 220\text{-Volt-Zusatz} & 25:220 = 0,114 \text{ A} \end{aligned}$$

Drahtstärken:

Wicklung	Strom Amp.	Drahtstärke nach Tabelle
Netz 110 bzw. 127	0,228	0,3 mm
Netz 220 Zusatz	0,114	0,25 mm
Anoden-	0,025	0,15 mm
Empfängerheiz-	3	1,5 mm
Gleichrichterheiz-	0,3	0,4 mm

Fensterquerschnitt wird kontrolliert:

Wicklung	Drahtdicke	Querschnitt für 100 Windungen	Windungszahlen	Wicklungsquerschnitt
Netz 110 bzw. 127	0,3 mm	16 qmm ¹⁾	1300	208 qmm
Netz 220 Zusatz	0,25 mm	1,15 qmm ¹⁾	920	106 qmm
Anoden-	0,15 mm	4,6 qmm ¹⁾	2870	132 qmm
Heiz-Empf.	1,5 mm	255 qmm	46	117 qmm
Heiz-Gleichr.	0,4 mm	19 qmm	46	9 qmm

Gesamtquerschnitt 572 qmm

¹⁾ Mit Papierzwischenlage projektiert.

Wie bereits erwähnt, beträgt der Fensterquerschnitt $48 \times 14,5 \text{ qmm}$. Von den 48 mm sind 5 mm (für Spulenkörper) und von den 14,5 qmm $3 + 4 \text{ mm}$ (für Spulenkörper und Zwischenlagen) in Abzug zu bringen. Das gibt $(48-5) \times (14,5-7) = 43 \times 7,5 = 322 \text{ qmm}$. 322 qmm haben wir und 572 qmm werden benötigt. So geht's also nicht.

Nun können wir bei der Anodenwicklung statt 0,15-mm-Draht auch 0,1 mm hernehmen. (Siehe Tabelle.) Damit erhalten wir $2,7 \times 2870 : 100 = 77 \text{ qmm}$ statt 132 qmm. Das gibt einen Gesamtquerschnitt von nur noch 517 qmm. An den Zwischenlagen zwischen den einzelnen Wicklungen lassen sich von den 4 mm schließlich noch 1,5 mm ersparen. Damit wird der verfügbare Wickelquerschnitt $(48-5) \times (14,5-5,5) = 43 \times 9 = 386 \text{ qmm}$.

386 gegenüber den benötigten 517 qmm — das ist immer noch eine

zu große Differenz. Also: Entweder die Windungszahlen herabsetzen und entsprechend den Eisenquerschnitt hinaufsetzen oder aber einen anderen Blechschnitt hernehmen. Wir halten uns an die erste Möglichkeit.

Der Eisenquerschnitt, und zwar die Dicke des Eisenkernes durch Schichtung einer größeren Anzahl Bleche muß im Verhältnis 517:386 erhöht werden. Also:

Neuer Eisenquerschnitt $4,0 \times 517 : 386 = \text{rund } 5,4 \text{ qcm}$.

Neue Kerndicke $22 \times 517 : 386 = \text{rund } 30 \text{ mm}$.

Neue Windungszahlen:

Wicklung	Umrechnung	Resultat
Netz 110 bzw. 127	$1300 \times 386 : 517$	965
Netz 220 Zusatz	$920 \times 386 : 517$	690
Anodenwicklung	$2870 \times 386 : 517$	2140
Heizwicklungen	$46 \times 386 : 517$	34

Schließlich noch die Drahtlängen.

Da sich sämtliche Windungszahlen im gleichen Verhältnis vermindert haben, können wir zur Berechnung der Schichtdicken die alten Wicklungsquerschnitte hernehmen (Gesamtdicke $14,5-3 = 11,5 \text{ mm}$).

Wicklung	Berechnung	Schichtdicke
Netz 110 bzw. 127	$11,5 \times 210 : 517$	4,7 mm
Netz 220 Zusatz	$11,5 \times 106 : 517$	2,4 mm
Anoden-	$11,5 \times 77 : 517$	1,7 mm
Heizwicklungen	$11,5 \times (117 + 9) : 517$	2,6 mm
		11,4

Windungslängen ($2B + 2D = 2 \times 18 + 2 \times 30 = 96 \text{ mm}$):

Wicklung	Berechnung	Windungslänge
Netz 110 bzw. 127	$96 + 10 + 3,2 \times 4,7$	121 mm
Netz 220 Zusatz	$96 + 10 + 6,3 \times 4,7 + 3,2 \times 2,4$	144 "
Anoden-	$96 + 10 + 6,3 \times 4,7 + 6,3 \times 2,4 + 3,2 \times 1,7$	156 "
Heizwicklungen	$96 + 10 + 6,3 \times 4,7 + 6,3 \times 2,4 + 6,3 \times 1,7 + 3,2 \times 2,6$	169 "

Drahtlängen:

Wicklung	Windungszahl	Windungslänge	Gesamtlänge
Netz 110 bzw. 127 V	965	0,121 m	120 m
Netz 220 V Zusatz	685	0,144 m	100 m
Anodenwicklung	2130	0,156 m	335 m
Heizwicklungen	je 34	0,169 m	je 7 m

Nun ist auch die Berechnung für den zur RGN 354 gehörigen Trafo beendet. Wir sahen an diesem zweiten Fall, daß die Berechnung — wenn die Erklärungen weggelassen werden — verhältnismäßig kurz ausfällt. (Schluß mit Angaben für den Bau selbst und Kostenaufstellung folgt.)



FUNK-SCHAU - Briefkasten

Bitte, erleichtern Sie uns unser Streben nach höchster Qualität auch im Briefkastenverkehr, indem Sie Ihre Anfrage so kurz wie möglich fassen und sie klar und präzise formulieren. Numerieren Sie bitte Ihre Fragen und legen Sie gegebenenfalls ein Prinzipschema bei, aus dem auch die Anschaltung der Stromquellen ersichtlich ist. - Unkostenbeitrag 50 Pfg. und Rückporto. - Wir beantworten alle Anfragen schriftlich und drucken nur einen geringen Teil davon hier ab. - Die Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungsskizzen oder Berechnungen kann nicht vorgenommen werden.

Ladetransfos müssen mehr als 4 Volt Spannung liefern.
Frankfurt (0958)

Ich besitze einen Transformator, der sekundärseitig eine Wicklung hat, die 4 Volt Heizspannung liefern kann. Da ich auch einen Trockengleichrichter besitze, möchte ich den Trafo und den Gleichrichter zusammenschalten und mit dieser Anordnung meinen Akku laden. Ist dies möglich und wie müßte ich schalten?

Antw.: Im geladenen Zustand hat ein Akku, wie er für Rundfunkgeräte gebraucht wird, über 5 Volt Spannung. Der vorhandene Trafo, der maximal immer nur 4 Volt abgeben kann, kann demnach nicht verwendet werden, weil die Spannung, die das Ladegerät liefert, doch immer größer sein muß als die des Akkus, damit eben Strom vom Ladegerät zum Akku fließt und nicht umgekehrt vom Akku in den Lader.

Dabei ist aber noch nicht berücksichtigt, daß auch im Trockengleichrichter selbst Spannung verlorengeht. Es müßte ein Transformator, den Sie mit dem vorhandenen Trockengleichrichter zum Zwecke des Ladens von Akkus zusammenschalten könnten, mindestens ca. 20 Volt liefern.

Vorverstärker für das Kreuzmikrophon (EF-Baum. 134).
Steinpleis (0955)

Ich habe mir das Mikrophon nach EF-Baummappe 134 gebaut, aber keine befriedigenden Resultate damit erzielen können. Schalte ich es nämlich an Stelle des bisher benutzten Postmikrophons an, so höre ich keinen Ton. Der Verstärker ist aber in Ordnung, denn die Postmikrophonkapsel liefert eine große Lautstärke. Sollte der Fehler daran liegen, daß ich, weil ich keine Zylinderkopfschraube und Kupferblech erhielt, Linsenkopfschrauben und Kupferfolie verwendet habe?

Antw.: Daß das Mikrophon nicht genügende Lautstärke liefert, liegt wohl nicht am Mikrophon selbst, sondern vielmehr daran, daß die Verstärkung des nachfolgenden Verstärkers nicht ausreicht. Das Kreuzmikrophon liefert nämlich bedeutend weniger Energie, als das von Ihnen bisher benutzte Postmikrophon. Um auf die gleiche Endlautstärke zu kommen, müßte deshalb die Verstärkung eine größere sein. Bauen Sie sich deshalb den in der Baubeschreibung zu dem Kreuzmikrophon erwähnten Vorverstärker und schalten Sie diesen vor den bereits vorhandenen Verstärker; dann wird Sie die Lautstärke befriedigen.

Ohne Netzdrossel geht es nicht.
Leipzig (0956)

Ich beabsichtige den „Simplex“ für Gleichstrom aus Nr. 50, 1932, zu basteln, habe jedoch noch einige Fragen. Es wurde mir eine Körtling-Drossel Nr. 30660 (Daten stehen mir leider nicht zur Verfügung) von einem Bekannten überlassen. Kann ich diese verwenden, bzw. was ändert sich dadurch?

Komme ich, falls diese Drossel nicht verwendbar ist, auch ohne Drossel aus und was wäre dann zu ändern?

Antw.: Die Drossel Nr. 30660 hat einen Gleichstromwiderstand von 450 Ohm und ist maximal mit nur 75 Milliampere belastbar. Da aber eine Belastbarkeit von 160 Milliampere erforderlich ist, läßt sich diese Drossel an Stelle der vorgeschriebenen nicht verwenden.

Ohne Drossel kommen Sie wahrscheinlich nicht aus. Bestimmtes läßt sich allerdings nicht angeben, weil es darauf ankommt, wie die Netzverhältnisse liegen. Sie müßten das also einmal ausprobieren und, falls Sie ohne Drossel einen zu starken Netztön haben, eine solche noch nachträglich einbauen. (Es muß nicht gerade die vorgesehene Drossel sein.)

Wenn keine Drossel eingeschaltet ist, so ist nur die eine Änderung nötig, den Hauptwiderstand um 75 Ohm, das ist der Widerstand der Drossel, größer zu machen.