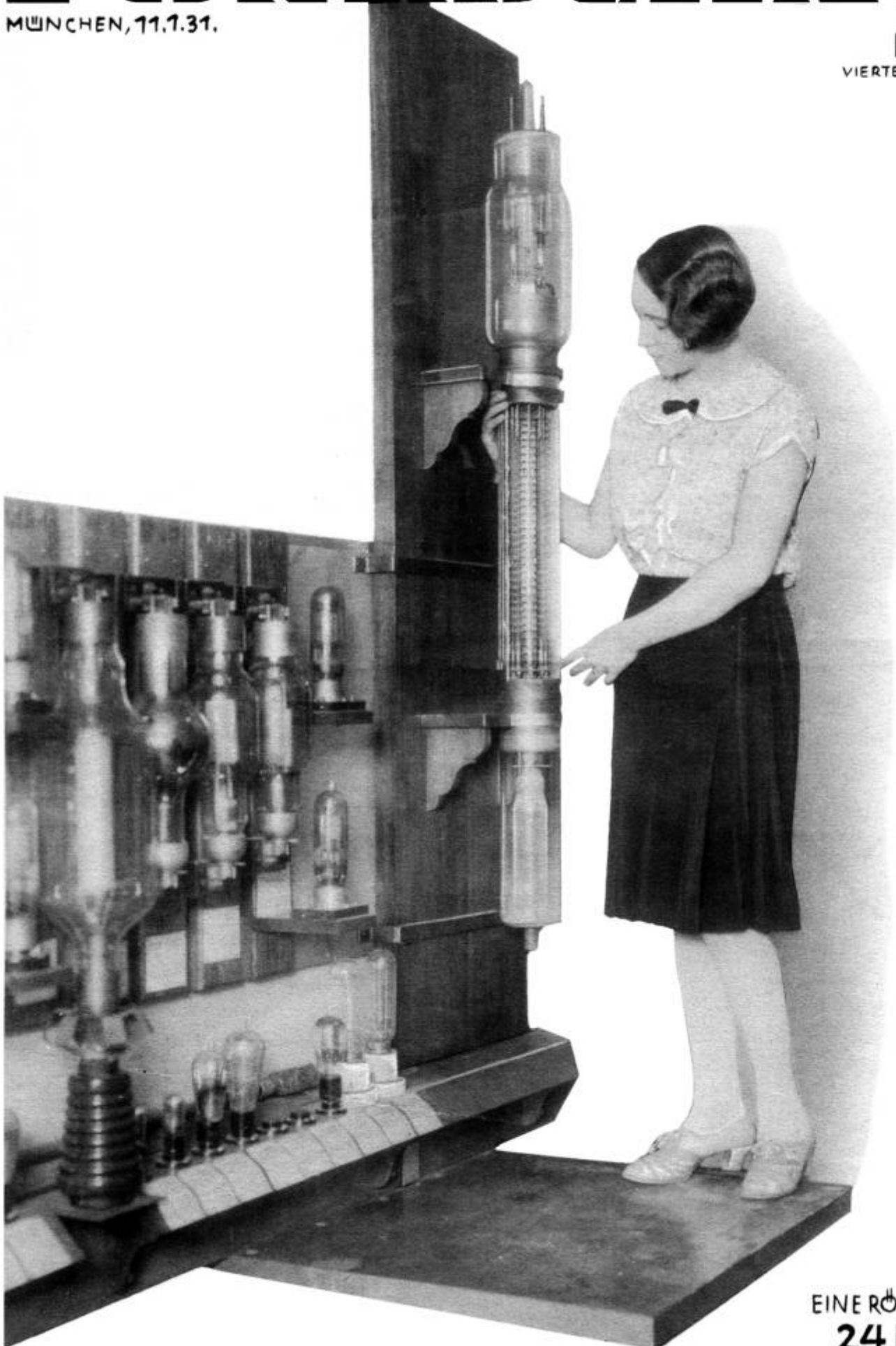


FUNKSCHAU

MÜNCHEN, 11.7.31.

№ 2
VIERTELJAHR MK 1,80



EINE RÖHRE MIT
24 kg
GEWICHT.

Die neue Senderöhre von Saxonburg

(Zu unserem Titelbild)

Bekanntlich ist der berühmte Sender KDKA zu Pittsburgh vor kurzem, um die Ausstrahlungsverhältnisse und damit seine Reichweite zu verbessern, nach Saxonburg in Pennsylvanien verlegt worden. Eine ganze Anzahl wertvoller Neuerungen wurde bei der Einrichtung dieser Station verwirklicht, darunter eine neue Senderöhre, die sich schon in ihrem Äußeren von den bisher gebrauchten wesentlich unterscheidet.

Es handelt sich um eine 200-Kilowatt-Röhre, die nicht lediglich eine vergrößerte Ausgabe einer kleineren Röhre darstellt, sondern die nach gänzlich veränderten Grundsätzen durchkonstruiert wurde. Dabei wurde insbesondere auf eine gute Energieausbeute und auf die Erzielung einer großen Lebensdauer gesehen.

Die neue Röhre, die unter der Bezeichnung AW220 läuft, hat eine Höhe von 185 cm, einen Durchmesser von 20 cm und ein Gewicht von 24 kg.

Das wichtigste Merkmal dieser Röhre stellt

die eigenartige Vorrichtung dar, die dazu dient, das Gitter zu kühlen. Zu diesem Zweck ist eine Wasserkühlung vorgesehen, die in ähnlicher Weise ausgebildet ist wie die Wasserkühlung eines Automotors. Das Wasser durchläuft die Röhre in einem Kreislauf und geht dabei durch einen Kühler hindurch, in dem es durch Luftkühlung wieder auf niedrige Temperatur gebracht wird. Wie leistungsfähig die Kühlanlage ist, läßt sich daraus ersehen, daß während des Betriebs der Röhre stündlich 5000 Liter Wasser durch sie hindurchströmen. Die in der Stunde vom Wasser aufgenommene Wärmemenge würde ausreichen, um einen Durchschnittshaushalt auf mehrere Wochen mit heißem Wasser zu versehen.

Ein weiteres besonderes Merkmal besteht darin, daß die Röhre an beiden Enden mit Einrichtungen versehen wurde, um ihr eine möglichst große Widerstandsfähigkeit und Standfestigkeit zu verleihen. *an.*

Tatsachen sprechen
DER EMPFÄNGER VON HEUTE IST BESSER.

Manche Hörer erfahren von den Fortschritten der Technik reichlich wenig. Sie sehen allenfalls, daß die heutigen Empfänger ein schlechtes und doch schönes äußeres Gewand haben, erkennen auch diesen ästhetischen Fortschritt gegenüber ihrem eigenen Apparat an, halten diesen aber im Grunde genommen für durchaus zeitgemäß. Lediglich beim Netzempfänger ist der technische Fortschritt gegenüber dem alten Batterieempfänger so augenfällig, daß viele Hörer von sich aus bereits zum Kauf eines derartigen Gerätes schreiten. Es ist eben zu wenig bekannt, welche Fortschritte in den neuen Empfängern vorhanden sind und warum sie unserem alten, treuen Empfänger wohl oder übel überlegen sind. In den Prospekten der Firmen sind Ausdrücke wie Dreikreisabstimmung, Kraftreserve, Endleistung usw. zu lesen, die dem „Mann in der Straße“ wenig sagen. Er ahnt wohl, daß die neuen Geräte anscheinend grundlegende Verbesserungen gegenüber seiner alten „Kiste“ besitzen, aber die Anpreisungen sind ihm zu sehr technisch; er wird sich oft nicht zum Kauf oder auch nur ernstem Interesse bewegen fühlen.

Vor uns liegen eine Anzahl Prospekte über neue Geräte, Lautsprecher usw., die für den Laien bestimmt sind. Einige von diesen haben wir gefragt, was ihnen in den Katalogen undeutlich blieb, und die Antworten nachstehend ausgewertet.

So schreibt eine große Firma, ihr Gerät XYZ besitze Dreikreisabstimmung, wodurch die Abstimmbarkeit eine ungewöhnlich gute sei. Diese gute Abstimmbarkeit sei auf dem Lande einerseits von Wert, weil durch die freie Lage sehr viele Sender hörbar sind, und andererseits in den Großstädten unentbehrlich, da unter dem Schatten des Ortssenders jeder Fernempfang gleichfalls schwierig ist. Der Laie fühlt, daß an diesen Worten etwas dran ist und möchte gern mehr über den Begriff „Dreikreisabstimmung“ hören. Wir wollen versuchen, diesen Wunsch nachstehend zu erfüllen.

Die Bedienung der Dreikreisabstimmung ist beim Telefonen 9 so durchgeleitet, daß die Einstellung auf ferne Stationen mit einem einzigen Griff geregelt wird.

Ein Griff nur — und Europa spielt für Sie eine wichtige Rolle. Die Bedienung der Dreikreisabstimmung ist beim Telefonen 9 so durchgeleitet, daß die Einstellung auf ferne Stationen mit einem einzigen Griff geregelt wird.

Die Bedienung der Dreikreisabstimmung ist beim Telefonen 9 so durchgeleitet, daß die Einstellung auf ferne Stationen mit einem einzigen Griff geregelt wird.

Die Bedienung der Dreikreisabstimmung ist beim Telefonen 9 so durchgeleitet, daß die Einstellung auf ferne Stationen mit einem einzigen Griff geregelt wird.

Um beim Fernempfang die einzelnen Sender voneinander zu trennen, baut man in die Empfänger sog. Abstimmkreise ein. Diese bestehen aus irgendwelchen Radioteilen, die von außen durch den Einstellknopf mit der Leuchtskala, der Riesenskala oder sonst irgendwie beweglich gemacht sind und auf den gewünschten Sender eingestellt werden, wobei sie alle anderen Wellen zurückdrängen. Alle einfachen Bezirksempfänger für 40 Mk. (Loewe, Telefonen 10 u. a.) besitzen einen derartigen einzigen Abstimmkreis. Wir wissen aber vielleicht auch, daß bei diesen einfachen und billigen Empfängern der Ortssender leicht stört, falls andere Sender abgehört werden sollen. Die Techniker suchten ein Mittel zur Abhilfe und fanden es in der

Die Firmenprospekte könnten Ihnen die Überzeugung beibringen, daß die heutigen Empfänger tatsächlich haushoch in ihren Leistungen über den Geräten vergangener Jahre stehen. Aber — die Prospekte bleiben Ihnen teilweise unverständlich.

Lesen Sie diesen Artikel; er gibt Ihnen den Schlüssel zum Verständnis der Prospekte.

Verwendung eines zweiten, dritten Abstimmkreises und so weiter, bis unüberwindbare technische Schwierigkeiten auftauchten. In den üblichen Rundfunkempfängern verwendet man höchstens drei Abstimmkreise; durchschnittlich verfügen die Fernempfänger jedoch nur über zwei Kreise. In Spezialgeräten für Übersee-Empfang oder Laboratoriumszwecke finden sich jedoch manchmal vier bis acht Abstimmkreise vor.

Wir haben oben gesagt, daß jeder Kreis durch einen Knopf auf den gewünschten Sender eingestellt werden muß und dabei unerwünschte Stationen zurückweist. Weil aber die Rundfunkhörer, nicht gern an zahlreichen Knöpfen drehen, hat man die Knöpfe der verschiedenen Abstimmkreise manchmal miteinander durch ir-

gendwelche Schienen und Kupplungen verbunden, so daß zwei oder drei Abstimmkreise mit einem Knopf eingestellt werden können (Einknopfbedienung). Bei größeren Empfängern können also mehrere Abstimmkreise eingebaut und trotzdem braucht nur ein Einstellknopf auf der Frontplatte vorhanden zu sein. Man frage also den Rundfunkhändler nach der Zahl dieser Kreise und denke daran, daß einfache Empfänger, die nur einen beschränkten Fernempfang erlauben, einen Kreis besitzen und sehr hochwertige Geräte deren drei.

Bei größeren Geräten kehrt in den Prospekten der Ausdruck „Kraftreserve“ immer wieder. Was bedeutet dies Wort? Am besten verstehen wir es durch ein Gleichnis. Ein großes Achtzylinder-Auto kann im wesentlichen nicht schneller fahren als ein kleiner Hanomag, Dixi oder wie die Kleinautos alle heißen mögen. Der große Wagen hat natürlich weit größere Kraft und demnach Schnelligkeit, aber die behördlichen Vorschriften hindern ihn in der Stadt und zahlreichen Landstraßen an deren Entfaltung. Gilt es jedoch, auf freier Straße starke Steigungen zu überwinden, dann zeigt sich der Nutzen der Kraftreserve. Gleichmäßig und mit kaum verminderter Geschwindigkeit zieht der große Wagen davon und zeigt den „Kleinen“ seine Hinterräder. Ähnlich so bei einem Rundfunkempfänger. Das große Gerät empfängt die starken Sender nicht lauter als kleinere Geräte, denn die gewünschte Zimmerlautstärke ist auch bei den letzteren vorhanden. Kommt es aber darauf an, einen kleinen Sender aufzufangen (mit dem Auto eine starke Steigung zu nehmen!), so entdeckt der Hörer den Unterschied. Der in Frage kommende Knopf des großen Empfängers wird aufgedreht und der kleine Sender herangeholt, während der Apparat ohne Kraftreserve mit verbrauchter Lunge pustet. Durch bessere Schaltungen, Röhren und Energiequellen (Netzanschluß), haben alle heutigen Empfänger bei gleicher Röhrenzahl eine weit bessere Lunge, Kraftreserve, als früher.

Es gibt aber auch noch eine andere „Kraftreserve“. Die letzte Röhre eines Empfängers muß eine gewisse elektrische Energie an den Lautsprecher abgeben, damit sich dessen Konus in der richtigen Weise bewegt. Diese Energie erhält die Röhre aus der Anodenbatterie oder dem Netzanschluß, wo genügend davon vorhanden ist. Trotzdem ist es nicht immer leicht, für eine ausreichende Endleistung des Empfängers zu sorgen, weil es sehr auf die Endröhre ankommt. Von dieser hängt es ab, wieviel Strom, Energie, sie aus dem Netzanschluß oder der Anodenbatterie an den Lautsprecher hindurch läßt. Die Größe der Röhre spielt also eine sehr wichtige Rolle, wobei die „Größe“ sowohl die äußere Gestaltung, die innere elektrische Beschaffenheit wie auch den Preis betrifft. Die durch die Endröhre nach dem Lautsprecher fließende Energie mißt man wie den Strom in der Lichtleitung in Watt. Weiter stellten die Fachleute fest, daß beispielsweise ein Zimmerlautsprecher eine Energie von 0,3 bis 1 Watt, je nach seiner Empfindlichkeit, erfordert, um gute Musik wiederzugeben. Dies ist so zu verstehen, daß die Endröhre bei den lautesten Stellen eines Musikstückes 0,3 bis 1 Watt Energie an den Lautsprecher abgeben muß; bei leisen Stellen ist der Strombedarf geringer und deshalb leicht zu befriedigen. Auch hier sieht man eine Kraftreserve gern, damit die Endröhre imstande ist, unter Umständen noch größere Energien abgeben zu können. Sollte dann bei Übertragungen von Sportplätzen usw., die ja nicht immer so sorgfältig wie Sendungen aus dem Senderraum abgeglichen sind, einmal die normale Stärke im Lautsprecher überboten werden, so kann die Röhre noch folgen und verzerrt nicht. Eine derartig starke Röhre kann nicht übersteuert werden und verzerrt nicht. Kein Scheppern und Klirren wird im Lautsprecher zu hören sein. Neue Empfänger verwenden mit Vorliebe starke Endröhren, die bei den üblichen Zimmerlautstärken noch eine erkleckliche Kraftreserve besitzen. *E. Wrona.*

Die Groß-Sender legen los!

Detektorempfang im Lautsprecher

In diesen Tagen der Eröffnung der beiden ersten deutschen Großsender Mühlacker und Heilsberg erhebt sich die Frage, ob dem Detektorapparat, dessen Zeit längst vorüber zu sein scheint, nicht eine erneute Bedeutung zukommt.

Bisher war allgemein der Empfang des Orts-senders mittels Detektorapparat nur mit Kopfhörern bekannt und üblich.¹⁾ In unmittelbarer Nähe der genannten Großsender, deren Leistung vorerst je 75 kW beträgt und die später auf die doppelte gebracht werden kann — also das Vielfache der Sendeleistung der meisten deutschen Sender — wird nun bei einigermaßen günstigen örtlichen Verhältnissen der Betrieb eines Lautsprechers mit einem Detektorapparat ohne jede Niederfrequenz Verstärkung möglich sein.

Der Detektorapparat in Verbindung mit einem Lautsprecher vermehrt wesentlich die Zahl seiner bisherigen Vorteile. Neben der Billigkeit des Betriebes und des reinen Empfangs ist besonders zu erwähnen, daß die lästigen Kopfhörer wegfallen und somit das Abhören der Darbietungen angenehmer gestaltet wird. Außerdem ist dabei der Kreis der Hörer nicht mehr auf 2 oder 3 Personen, wie früher, beschränkt.

Die Erreichung dieses geradezu idealen Rundfunkempfangs ist jedoch an eine Reihe von Bedingungen geknüpft. Um dem Detektor, der ja nicht so empfindlich wie eine Rundfunkröhre ist, eine möglichst große Menge Energie zuführen zu können, ist vor allem eine gute Hochantenne nötig. Die Antenne soll jedoch nicht länger als 35 m einschl. Ableitung bis zum Apparat und in großer Entfernung von evtl. vorhandenen Metallmassen verspannt sein. Günstig hat sich die sogenannte L-Antenne erwiesen, besonders wenn sie in Richtung auf den Sender zeigt. Die Erdung muß besonders gut und mit einem stark dimensionierten Draht durchgeführt werden. Die Zuleitung zum Apparat ist, um Verluste zu vermeiden, wenigstens 2 cm von der Wand entfernt zu halten. Da es mehr auf Lautstärke als auf Selektion ankommt, verwendet man keine aperiodische Antennen-Ankopplung. Als Abstimmittel ist ein guter Drehkondensator mit Luftdielektrikum und 500 cm Kapazität und eine möglichst verlustfreie Spule mit nicht zu dünnem Drahtquerschnitt zu verwenden. Die Windungszahl der Spule, die sich nach der betreffenden Wellenlänge richtet, stellt man am besten durch Ausprobieren fest.

Der wichtigste und teuerste Bestandteil besteht nun aus dem Lautsprecher, der für das gute Funktionieren der Anlage ausschlaggebend ist. In Frage kommt hierfür nur ein elektromagnetischer Lautsprecher, der selbst auf die feinsten Impulse reagieren muß, wovon man sich beim Kaufe unbedingt überzeugen muß.

Die Möglichkeit eines Detektorempfangs mit Lautsprecher ist im allgemeinen dann gegeben, wenn schon vorher ein sehr lauter Kopfhörerempfang festgestellt wurde. Bei sehr sorgfältiger Ausführung der ganzen Anlage ist dann ein Lautsprecherempfang mit genügender Zimmerlautstärke zu erzielen.

Der Verfasser selbst betreibt schon seit drei Jahren in einer Entfernung von einigen Kilometern des nur 2,3 kW starken Nürnberger Senders einen trikotmagnetischen und regulierbaren Trichterlautsprecher mittels Detektorapparat und diese sparsame Rundfunkanlage ist, ob des tadellosen Arbeitens, schon viel bewundert worden.

Karl Hagen.

¹⁾ Vergl. aber unseren Artikel „Lautsprecherempfang mit Detektor?“ Jahrg. 1928 Seite 249.

Der Detektor ist noch nicht tot und wird es auch nie werden.

Jetzt, wo die Sendenergien so stark erhöht wurden und wo es Lautsprecher gibt, die auch auf kleinste Lautstärke ansprechen, ist es an der Zeit das alte Problem einmal neu aufzurollen.

Wenn so auf der einen Seite die Lautstärke der Großsender erwünscht ist, so steigert sie damit gleichzeitig auf der anderen Seite die Schwierigkeiten des Fernempfangs um ein Mehrfaches. Wie man sich gegen zu große Lautstärke einfach helfen kann, zeigt unser zweiter Artikel.

Wenn der Großsender zu laut ist

Grobregelung der Lautstärke.

Einer der Hauptgründe, weshalb die neuen Großsender oft mit schlechter Reinheit empfangen werden, liegt darin, daß sie mit einer Feldstärke hereinkommen, daß schon das Audion übersteuert wird und verzerrt. Man muß da zusehen, die Eingangsenergie in der Antenne zu vermindern. In vielen Fällen kommt auch der Ortssender ohne eigentliche Verzerrung so stark, daß der übliche Lautstärkeregel nicht ausreicht. Antenne schalten will man nicht immer, man muß dazu erst mal

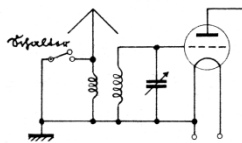


Abb. 1.
Ein sehr energisches Hilfsmittel: Kurzschluß der Antennenspule.

aufstehen und möchte sitzen bleiben. Die Skizzen Abb. 1—3 geben ein paar Kniffe, wie man zu einer passenden Lautstärkeregelung kommt.

Abb. 1 zeigt einen Schalter, der die Antennenwindungen des Eingangskreises kurz-

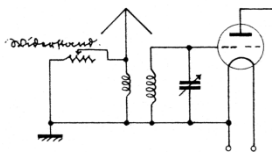
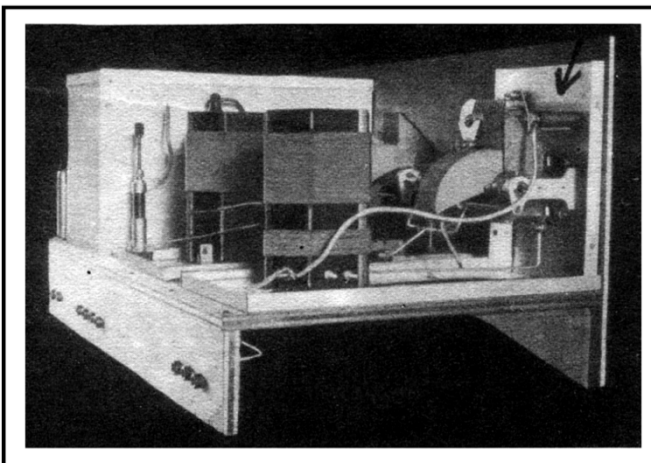


Abb. 2.
Eine etwas mildere Form: Ein regelbarer Widerstand parallel zur Antennenspule.

schließt. Ist zu verwenden, wenn man die Lautstärke eines nahegelegenen Großsenders auf ein vernünftiges Maß bringen will. Bei größerer Entfernung wirkt der Kurzschlußschalter zu energisch, man ersetzt ihn dann durch einen alten Heizwiderstand von etwa 40 Ohm. Auch für Fernsender ist diese Regeleinrichtung zu



brauchen, nur sollte man dann ein ehemaliges Potentiometer von etwa 2000 Ohm als Regler verwenden, das man wie einen Vorschaltwiderstand schaltet. Abb. 2 gibt die Schaltung. Abb. 3 endlich zeigt einen Lautstärkeregel, der die von der SG-Stufe abgegebene Energie zu regeln gestattet. Der Widerstand in der Schirmgitterzuleitung reguliert die Schirmgitterspannung. Diese Schaltung hat den Vorteil, daß man anstatt des Widerstandes nur ein Buchsenpaar am Gerät selbst anbringt und den Widerstand an ein beliebig langes Kabel anschließt. Man kann damit von ferne die Lautstärke regulieren und braucht keine Verzerrungen oder Tonunterdrückungen durch die lange Leitung zu befürchten. Als Widerstand nimmt man zweckmäßig einen Dralwid-Potentiometer, P. D. 1 reguliert von 75—100 000 Ohm und dürfte für die meisten Industriegeräte reichen. Bastelgeräte, die mit hohen Spannungen arbeiten, können auch P.D.5 benutzen, der von 10000 bis 500000 Ohm reguliert. Stückpreis RM. 4.80.

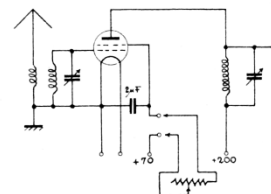


Abb. 3.
Ein Widerstand (Potentiometer) in der Schirmgitterleitung gestattet die Verstärkung zu ändern.

Photo Abb. 4 zeigt die zweckmäßige Montage eines Schalters oder Widerstandes nach Abb. 1 und 2.

C. Hertweck.

Ein Nicht-Bastler schreibt:

Geehrte Schriftleitung der Funkschau!

Schon öfter hatte ich den Gedanken, Ihnen mal zu schreiben, nun, nach Ihrer liebenswürdigen Aufforderung in der letzten Nummer, will ich's tun.

Nachdem ich nun fast zwei Jahre Ihre Zeitschrift gelesen habe, ist es an der Zeit, daß ich Ihnen meinen Dank ausspreche für die reiche Belehrung, die Sie mir geboten haben. Ihnen danke ich es, daß ich kein blutiger Laie mehr bin, wie vor zwei Jahren, als ich mir einen Empfänger fast durch Zufall kaufte, ohne eine blasse Ahnung vom Rundfunk und all seinen Tücken und Kniffen zu haben. Ihrer Zeitschrift verdanke ich es z. B. daß ich meinen damals als neu gekauften Akku genauer anschaute und gleich entdeckte, daß der Verguß die schönsten Sprünge hatte! Aus Ihrer Funkschau erfuhr ich, als ich gerade mal wieder den Akku fortschaffen wollte zum Laden, daß es so praktische Trockenlader gibt und gleich kaufte ich einen, der noch jetzt am gleichen Akkumulatortreulich seine Dienste tut und jetzt schon ziemlich die damaligen Anschaffungskosten „abverdient“ hat.

Ihre Artikel über Röhren halfen mir zur Einsicht, daß es falsch war, mir in meinen **Seibt 452** in die 1. und 2. Niederfrequenz dieselbe Röhre zu stecken, und zwar Valvo **L414!**

Ich bin kein Bastler! Denn dazu braucht man gesunde Hände, und ich bin im Gebrauch der Rechten stark behindert, aber ich lese gerne Ihre Baubeschreibungen, weil sie das Verständnis eines Fabrikgerätes erleichtern und heute bei dem großen Angebot von Geräten es ermöglichen, ein solches Gerät in seiner Leistung und seinem Wert richtig zu beurteilen.

Aus demselben Grunde war ich sehr erfreut, als Sie sich entschlossen, in Ihrem „Schaufenster“ Fabrikgeräte zu beschreiben.

Nur ist leider erst eine solche Beschreibung erschienen und seit Wochen warte ich voller Spannung auf einige neue Schaufensterartikel.

Da ist ferner die Frage: Wie steht's eigentlich mit der Schutznetzdröhre? Einerseits steht in der Funkschau, daß solche Röhren die tiefen Töne nicht so gut bringen, anderer-

Abb. 4.
Wie man den Kurzschlußschalter bezw. Widerstand nach Abb. 1 und 2 in ein Gerät zweckmäßig einbaut.

bauen immer mehr Firmen solche Röhren, ein und rühmen die Klangleistung ihrer Geräte. Mit herzlichem Dank ergebenst
Dr. T. R.

Und unsere Antwort:

Für Ihre freundl. Worte danken wir Ihnen bestens. Mit den Schaufensterartikeln werden wir schon in allernächster Zeit fortfahren und dann regelmäßig die Aufsätze einander folgen lassen. Wir glauben,

Was ist das: Schirmröhre?

Die Schirmröhre darf nicht verwechselt werden mit der Schirmgitterröhre.

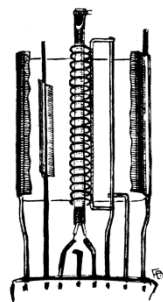
Der Name sagt

zwar, daß es sich um etwas handelt, was den Schirmgitterröhren ähnlich ist. Also eine Röhre mit geringem Durchgriff, dementsprechendem hohen Innenwiderstand und kleiner Gitteranodenkapazität. Die Schirmröhre soll auch die Schirmgitterröhre ersetzen.

Die neue Röhre, die Tekade herausbringt, hat auch äußerlich mit den Schirmgitterröhren Ähnlichkeit (Abb. 1). Die Anode ist nämlich nicht wie sonst an einen Steckerstift, sondern auch an eine oben auf der Röhre sitzende Klemme angeschlossen. Trotz ähnlichem Namen und ähnlicher Form handelt es sich aber bei der Schirmröhre um ein Eingitter-System.

Der Streit darüber, ob

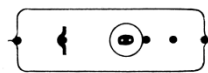
eine Schirmgitterröhre oder eine Eingitterröhre mit geringem Durchgriff und kleiner Innenkapazität besser ist, den hat man bis heute immer noch nicht ganz schlichten können. Es gibt Parteien, die in der Eingitterröhre doch die Zukunft sehen, wenn auch die Mehrzahl der



Links: Abb. 2. Das System. Der Metallschirm ist geöffnet dargestellt. In ihm sehen wir links die Anode, in der Mitte die vom Gitter umgebene Kathode und rechts davon noch den Halter für das Gitter.



Abb. 4. Die Kathode.



Funktekniker augenblicklich auf die Schirmgitterröhre schwört.

Die Gegenpartei führt als Hauptgrund gegen die Schirmgitterröhre ins Feld, daß es nicht

möglich sei, den Außenwiderstand dem Innenwiderstand entsprechend groß zu wählen.

Ein genügend hoher Außenwiderstand ist aber unbestritten die Voraussetzung für hohe Verstärkung. Nehmen wir einmal einen Außenwiderstand von 100000 Ohm her und vergleichen das Verhalten von zwei verschiedenen — mit diesem Außenwiderstand zusammenarbeitenden — Röhren. Die eine soll, wie die Schirmröhre der TKD, einen Außenwiderstand von 40000 Ohm und einen Durchgriff von 2% haben. Die entsprechenden Daten der andern Röhre sind 0,4% und 250000 Ohm.

Für die Verstärkung gilt:

$$\text{Verstärkungsfaktor} = \frac{\text{Außenwiderstand} \times 100}{\text{Durchgriff} \% \times (\text{Außenwiderstand} + \text{Innenwiderstand})}$$

Setzt man die Zahlen ein, so ergibt sich für die TKD-Röhre eine 36 fache, für die andere Röhre eine 72 fache Verstärkung. Vergleichen wir die nur aus den Durchgriffen erreichten Verstärkungsfaktoren miteinander, so verhalten sich die rund wie 1:6.

Beide Rechenweisen ergeben für die Schirmgitterröhre einen Vorsprung. Die zweite Rechenweise aber entspricht den praktischen Verhältnissen nicht, weil da der Außenwiderstand unberücksichtigt geblieben ist.

unseren Lesern damit einen sehr großen Dienst zu erweisen. Über die Frage der Schirmgitterröhre werden wir ebenfalls demnächst einen Artikel bringen. In gewissen, eng umgrenzten Fällen hat eine Schirmgitterröhre Wert. Sie beeinträchtigt die Klangqualität ganz allgemein, wenigstens bei den heutigen Anpassungen, merkbar. Wo es sich nicht darum handelt, unter allen Umständen hohe Verstärkung bei niedriger Anodenspannung zu bekommen, ist die Schirmgitterröhre eine Modeerscheinung.

Die Schirmröhre der TKD verstärkt somit in Wirklichkeit besser, als es dem — im Vergleich mit der Schirmgitterröhre — hohen Durchgriff von 2% wegen zu sein scheint.

Der Aufbau.

Ich habe in Abb. 2 zunächst einmal das ganze System gezeichnet und in Abb. 3 die Sache nochmals im Querschnitt dargestellt. Wir sehen das außerordentlich kleine Anodenblech und ihm gegenüber die vom Gitter umgebene Kathode. Das Ganze wird eingeschlossen von einem Nickel-Blechkasten, der den Namen Schirm hat. Dieser Nickelblechkasten ist an die Kathode angeschlossen. Der Schirm schützt das Röhrensystem vor äußeren Einflüssen. Eine Metallisierung des Glaskolbens ist infolgedessen hier nicht notwendig.

Das Anodenblech ist so ungewöhnlich klein, damit die Kapazität zwischen Anode und Gitter Zweck hat auch der schon erwähnte Anschluß der Anode an die oben aufgesetzte Klemme, statt an den Anodenstift.

Der Anschluß.

Die Schirmröhre wird ebenso angeschlossen wie eine Schirmgitterröhre. Der Unterschied liegt nur darin, daß man keine Schirmgitterspannung braucht. Denn der Schirm ist ja mit der Kathode verbunden und hat dadurch seine Spannung schon so.

Die Ersparnis einer besonderen Schirmgitterspannung drückt sich in den Kosten des Gerätes selbst dadurch aus, daß der Spannungsteiler, an dem sonst die Schirmgitterspannung abgenommen wird, und der zugehörige Beruhigungskondensator in Wegfall kommen.

Der Anodenstift — d. h. der Kontaktstift im Röhrensockel, an den bei Eingitterröhren die Anode angeschlossen ist, der steckt hier nur blind im Isolierkörper. Deshalb dürfen wir die Schirmröhre ohne irgendwelche Besorgnis, daß etwa ein Kurzschluß passieren würde, auch in die für Schirmgitterröhren vorgesehenen Sockel hineinstecken.

Die Daten.

Die Hauptsache haben wir bereits. Das ist der Durchgriff von 2% und der Innenwiderstand von 40000 Ohm. Dazu gehört eigentlich eine Steilheit von 1,25 mA/V. In der Röhrenliste ist als runder Wert angegeben 1,2 mA/V. Die Heizung entspricht dem, was bei indirekt geheizten Röhren normal ist: 3,8—4 Volt, 1 Ampere. Zulässige Anodenspannung bis 200 Volt, durchschnittlicher Anodenstrom 2 mA. Und nun noch etwas sehr Wichtiges: Der Preis. Die Röhre kostet 18 RM., eine Schirmgitterröhre gleichen Kalibers hingegen 20 RM.

Die Kathode

Die Kathode ist genau so ausgebildet, wie bei den sonstigen Netztöhren der TKD. Da in der Funkschau aber über diese Kathodenform noch nichts berichtet wurde, möchte ich das gleich hier tun. Vor allem deshalb, weil ich die Konstruktion für wirklich gut halte.

Die eigentliche Kathodenschicht wird durch einen Überzug von Erdalkalioxyden gebildet, der auf einem Nickelröhren sitzt. Die aus dem Gitter herausragenden Enden dieses Röhrens sind blank gelassen, damit nur dort Elektronen in nennenswerter Anzahl austreten, wo das Gitter seinen Einfluß ausüben kann. Das Nickel-

röhren ist an seinem oberen Ende mit einem kräftigen Haltedraht verschweißt.

Das Profil des Röhrens ist oval. Diese ovale Form hat ihren Grund darin, daß der Heizkörper haarnadelförmig gebogen ist und infolgedessen in zwei Stücken nebeneinander im Röhren liegt.

Der Heizkörper besteht aus Wolframdraht und ist mit einer Isolationschicht überzogen, die den Heizfaden gegen das Nickelröhren und außerdem die beiden Teile des Heizfadens gegeneinander isoliert. Die zwei Enden des Heizdrahtes sind an Haltedrähten, die auch gleich die Stromzuführungen darstellen, angeschweißt.

Betrachten wir nochmal Heizdraht und Nickelröhren (Abb. 4), so sehen wir, daß durch die beiden Befestigungspunkte oben und unten ein verhältnismäßig stabiler Aufbau erzielt wird, daß sich aber trotzdem beide Teile in axialer Richtung gegeneinander verschieben können. Dadurch ist es ermöglicht, daß die Wärmeausdehnung, ohne eine Verspannung des Systems hervorzurufen, stattfinden kann. F. Bergtold.

Staub „klingt“ schlecht

Ein Freund hatte mich eingeladen. Bald war eine Unterhaltung im Fluß. Auch der Rundfunkapparat brachte sein Können. Die anderen Gäste — meist Rundfunkler — waren voll des Lobes ob des Empfanges. Mein Freund fragte mich: „Was sagen Sie zu meinem Vierer? Eigenes Fabrikat!“ „Nicht schlecht, Herr A — aber ein komisches Unterdrücken der Töne stört mich — wie leise Nebengeräusche!“ Ich war bekannt als „Fachmann des Rundfunks“ — mein Gastgeber brachte deshalb die Bitte: „Ja — das ist richtig, Herr Rawi — aber ich kann mir die Ursache nicht erklären — alle Abwendungsversuche sind bis jetzt fehl geschlagen — darf ich vielleicht Ihren Rat hören?“

Bald stand ich vor dem Empfänger — vor allem schenkte ich dem etwas altmodischen Trichterlautsprecher, welchen mein Freund günstig kaufen konnte und der anfangs auch sehr hervorragend arbeitete, mein Interesse. Einige allgemeine Prüfungen — aber ich konnte das Nichtgewünschte nicht abstellen. Ich entfernte den Trichter und — aha! Die Jahre hatten eine ganz schöne Staubschicht auf die Membran des Lautsprechers gelegt, die durch den Trichter auch ganz erklärlich entstehen konnte. Schnell zückte ich einen Schraubenzieher, entfernte die Deckplatte der Dose und reinigte behutsam die Membran. Ein klarer und voller Ton war nach Zusammenschrauben der Lohn — außer der Dankbarkeit meines Freundes.
Rawi

Ein Bombenerfolg ist unser billigster Dynamischer

Der billigste Dynamische (EF-Baumapfe Nr. 88) hat sich im Handumdrehen das Herz aller Bastler erobert. Nicht zu verwundern, denn einer empfiehlt ihn dem andern weiter und jeder ist aufs neue begeistert von dem unvergleichlich schönen Klang und der Lautstärke dieses Dynamischen. Und dabei kostet er noch nicht einmal Mk. 30.—

Durch die Herstellung größerer Stückzahlen wurde es jetzt möglich, ohne Erhöhung des Preises die Triebspule aus Turbah zu liefern, einem neuartigen Material, das noch leichter als Papier, aber völlig temperaturbeständig und um ein Vielfaches fester ist (das Material läßt sich auf der Drehbank bearbeiten).

Wie uns der Erbauer des Lautsprechers mitteilt, wird der in seiner Beschreibung über den Anschluß des Dynamischen am Wechselstromnetz auf Seite 408 (Jahrgang 1930) erwähnte Kupferoxyd-Gleichrichter mit umgekehrter Anschlußbezeichnung geliefert, als er sie angab. Es muß also in Abb. 2 und im zugehörigen Text Plus mit Minus vertauscht werden.

Außerdem hat sich auf Seite 415 linke Spalte, 25. Zeile von unten ein Druckfehler eingeschlichen, den unsere Leser sicherlich schon bemerkt haben. Es muß 220 Volt-Wicklung heißen, nicht 120 Volt.

2-Schirmröhren-Vorsatz

FÜR GLEICHSTROM 220 VOLT - MACHT JEDEN ORTSEMPFÄNGER ZUM TRENNSCHÄRFSTEN, LAUTSTÄRKSTEN FERNEMPFÄNGER

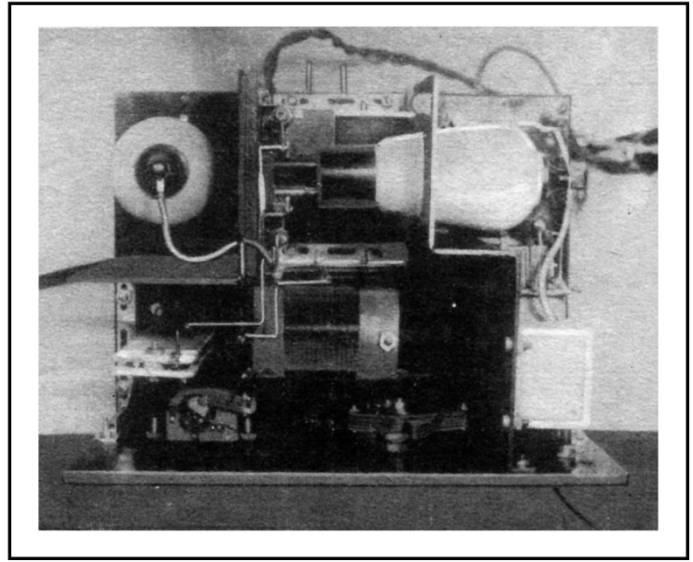
Sicher hat schon mancher Besitzer eines Ortsempfängers den Wunsch gehegt, auch ab und zu andere Sender als nur den Ortssender empfangen zu können. Die ungenügende Trennschärfe der üblichen Ortsempfänger jedoch und das Fehlen der zum Fernempfang mit diesen Geräten notwendigen Hochantenne macht die Erfüllung dieses Wunsches meist unmöglich. Trotz dieser Schwierigkeiten können sich aber auch die „Ortsempfänger“, die gerne Fernempfang haben möchten, helfen, denn der Selbstbau eines Zusatzgerätes, das den vorhandenen Ortsempfänger in einen hochwertigen Fernempfänger verwandelt, ist nicht nur nicht teuer, sondern bei zweckmäßiger Ausführung auch außerordentlich einfach. Ein derartiges Zusatzgerät soll im folgenden beschrieben werden.

Das Gerät muß zwei Forderungen erfüllen: Es muß einerseits so viel Hochfrequenzverstärkung ergeben, daß auch bei Verwendung von Ersatzantennen die Spannung an seinem Ausgang ausreicht, um das Audion und die folgenden Niederfrequenzstufen auszusteuern. Auf der anderen Seite muß seine Abstimmbarkeit so groß sein, daß es in Verbindung mit dem Abstimmkreis des Empfängers den Ortssender sicher ausschaltet. In diesem Zusammenhang soll so-

zustellen versucht. In fast allen Fällen wird der Ortssender gut zu hören sein. Dies ist völlig unschädlich, wenn seine Abstimmung scharf ist, d. h. wenn er nur über ein begrenztes Gebiet der Abstimmkala zu hören ist. Schlägt er dagegen über die ganze Abstimmkala durch, so ist das ein Zeichen dafür, daß der oben angedeutete ungünstige Fall vorliegt, ein Vorsatzgerät also keine Verbesserung der Trennschärfe bringen kann. Mit dem Bau des Vorsatzgerätes werden wir also nur beginnen, wenn bei der geschilderten Probe der Ortssender nur über einen gut begrenzten Teil der Abstimmkala zu hören ist. Je schmaler dieses Gebiet ist, desto mehr Fernstationen werden wir später mit Hilfe des Vorsatzgerätes ohne Störung durch den Ortssender empfangen können.

Die Schaltung

Der Hochfrequenzteil des Vorsatzgerätes (Abbildung 3) enthält zwei Schirmgitterröhren. Die Ankopplung der ersten Röhre an die Antenne



fällt aber wenig ins Gewicht, denn die Verstärkung ist auch so noch so groß, daß sie in allen Fällen reichlich ausreicht. Jedenfalls überwiegt schon der Vorteil absoluter Stabilität den erwähnten Nachteil so stark, daß die Verwendung dieser Schaltung voll gerechtfertigt erscheint.

Eine für ein Vorsatzgerät außerordentlich wichtige Frage ist die der Stromversorgung, denn es ist natürlich widersinnig, vor einen Netzempfänger ein Vorsatzgerät zu schalten, das aus Batterien betrieben wird. Vorsatzgeräte zum Betrieb mit Batterien, bzw. zum Anschluß an das Wechselstromnetz sind an dieser Stelle schon mehrfach beschrieben worden¹⁾; das im folgenden beschriebene Gerät ist im Gegensatz zu den später beschriebenen Geräten für Gleichstromnetzanschluß bestimmt. Es ist in seiner Stromversorgung ganz unabhängig vom Empfänger, da es die zu seinem Betrieb notwendigen Spannungen selbst dem Gleichstromnetz entnimmt; die Schaltung des Empfängernetzteils hat deshalb keinerlei Einfluß auf die Wirkung des Vorsatzgerätes.

Von größter Wichtigkeit für die Wirkung des Vorsatzgerätes in Verbindung mit dem Empfänger ist dagegen die Schaltung des letzteren. Es sind zwei Schaltungsarten, die bei Ortsempfängern hauptsächlich üblich sind. Die Ankopplung der Antenne an das Audion kann entweder direkt (nach Abb. 1) über einen Blockkondensator (evtl. mehrere verschiedener Größe) oder aber aperiodisch (nach Abb. 2) erfolgen, bei vielen Geräten sind auch beide Schaltungsmöglichkeiten vorgesehen. Verbinden wir unser Vorsatzgerät mit einem Empfänger nach Abb. 1 (z.B. die Dreiröhrengeräte von Telefunken), so

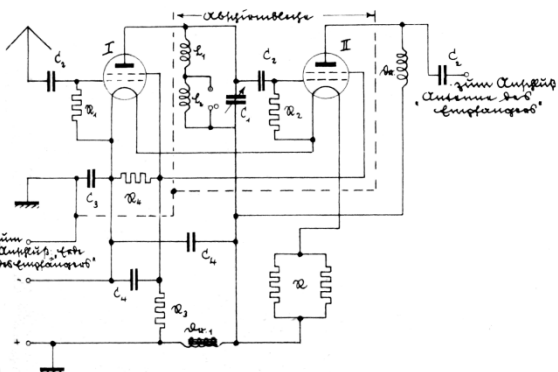


Abb. 3. Das vollständige Schaltschema.

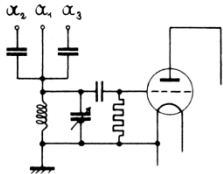


Abb. 1. Bei gewöhnlichen Ortsempfängern findet man diese Eingangsschaltung ...

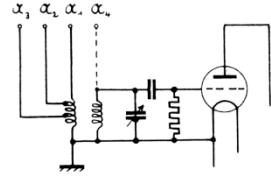


Abb. 2. oder diese Art der Antennenan- kopplung.

gleich auf einen Punkt hingewiesen werden, den man, um einen Mißerfolg auszuschließen, unbedingt beachten muß.

Wann ist der Bau zu empfehlen?

Eine Ausschaltung des Ortssenders durch dem Empfänger vorgeschaltete Abstimmkreise ist natürlich nur möglich, wenn die hochfrequente Schwingung des Ortssenders auf dem ordnungsmäßigen Wege über die Abstimmkreise des Audions in den Empfänger gelangt. Ist dies nicht der Fall, nehmen also beispielsweise schon die Bauelemente des Empfängers oder die Batterie bzw. Netzleitung soviel von der Welle des Ortssenders auf, als zum Empfang nötig ist, so kann die Trennschärfe des Gerätes natürlich auch durch beliebig viele vorgeschaltete Abstimmkreise nicht verbessert werden. In diesem Falle ist der Bau eines Vorsatzgerätes also völlig zwecklos. Bevor wir mit seinem Bau beginnen, müssen wir uns demnach überzeugen, ob nicht etwa dieser ungünstige Fall vorliegt.

Man macht diesem einfachsten in der Weise, daß man den Antennenanschluß vom Empfänger wegnimmt und nun auf den Ortssender ein-

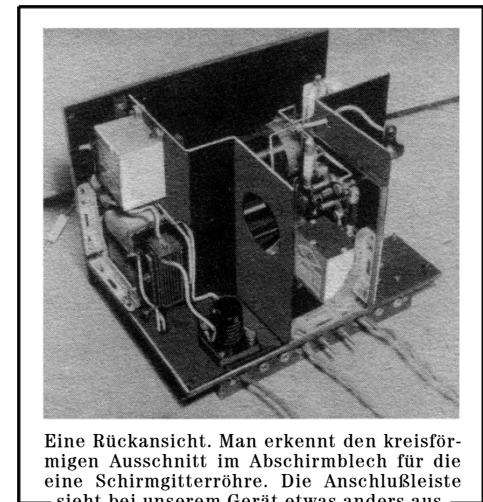
ist voll aperiodisch, ohne jede Abstimmung lediglich über einen Blockkondensator; die Kopplung zwischen der ersten und zweiten Hochfrequenzröhre ist die bekannte Sperrkreiskopplung, während die Kopplung zwischen zweiter Hochfrequenzstufe und Audion über Hochfrequenzdrossel und Kondensator erfolgt. Die Gründe für die Wahl dieser Schaltung hier im einzelnen auseinander zu setzen, würden zu weit führen. Es sollen lediglich ihre Hauptvorteile und Nachteile angedeutet werden.

Zuerst die Vorzüge:

1. Vollständige Unabhängigkeit der Drehkondensatorstellung von Art und Größe der verwendeten Antenne.
2. Vollständige Strahlungssicherheit, also keine Störung benachbarter Empfänger durch Rückkopplungspfeifen.
3. Fortfall der sehr unangenehmen Schwingneigung des Hochfrequenzverstärkers.
4. Einfachster Aufbau des Geräts.
5. Einfache Bedienung.

Als Nachteil dieser Schaltung kann man lediglich die durch den Fortfall der Abstimmung im Gitterkreis der ersten Röhre bedingte etwas schlechtere Röhrenaussnutzung anführen. Diese

¹⁾ Vgl. E.F.-Baumappte Nr. 53 (Hochfrequenzvorsatz für Batteriebetrieb) und E.F.-Baumappte Nr. 76 (Schirmgittervorsatz für Wechselstrom bzw. Batteriebetrieb).



Eine Rückansicht. Man erkennt den kreisförmigen Ausschnitt im Abschirmblech für die eine Schirmgitterröhre. Die Anschlußleiste sieht bei unserem Gerät etwas anders aus.

haben wir die normale Schaltung zwischen Schirmgitterterrröhre und Audion. Wir bekommen eine außerordentliche Verstärkung bei nicht besonders großer, in unserem Falle aber durch die vorhergehende Schirmgitterterrröhre ausreichender Trennschärfe. In Verbindung mit einem Empfänger nach Abb. 2 (z.B. Löwe-Empfänger mit Dreifachröhre) ist die Kopplung zwischen Hochfrequenzverstärker und Audion außerordentlich lose. Wir bekommen deshalb eine enorme Trennschärfe, aber nur verhältnismäßig geringe Verstärkung, die bei Verwendung kleinerer Ersatzantennen vielleicht nicht immer ausreichen dürfte. Sollte dies der Fall sein, so haben wir lediglich vom Stator des Empfängerabstimmkondensators eine Verbindung nach außen zu führen (in Abb. 2 punktiert gezeichnet), die wir mit dem Ausgang des Hochfrequenzverstärkers verbinden, es ergibt dies dann die Schaltung nach Abb. 1, also hohe Verstärkung. Am besten ist es, wenn man beide Möglichkeiten verwirklichen kann, denn man kann dann je nach Bedarf auf große Lautstärke oder äußerste Trennschärfe umschalten.

Bevor wir uns mit dem Bau des Gerätes näher beschäftigen, noch einige Worte über seine Leistung. Bei Verwendung verschiedener handelsüblicher Ortsempfänger war kein wesentlicher Unterschied zu bemerken. An verschiedenen Punkten Leipzigs waren mit 2 m Draht als Antenne immer alle wesentlichen europäischen Stationen in voller Lautsprecherlautstärke zu empfangen. Die Trennschärfe war auch am ungünstigsten Punkt (800 m vom Leipziger Sender entfernt, bei Schaltung nach Abb. 2 gestrichelt) ausreichend, um alle Stationen oberhalb Brunn ohne jede Störung durch den Ortssender empfangen zu können; mit Schaltung nach Abb. 2 gelang bei Verwendung der Gasleitung als Antenne noch der störungsfreie Empfang von Turin. Ein Sperrkreis wurde in keinem Falle verwendet; die Verwendung eines solchen ergibt natürlich noch wesentlich größere Trennschärfe.

Der Aufbau des Gerätes.

Die Abbildungen zeigen den Aufbau und die Schaltung²⁾ des Gerätes für Netzanschluß 220 Volt Gleichstrom.

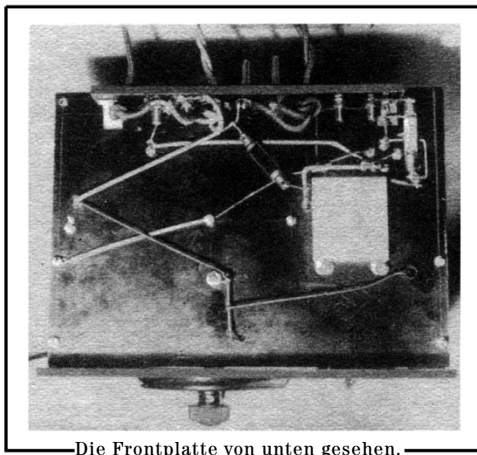
Besonders wichtig ist eine einwandfreie Abschirmung der Röhren gegeneinander. Es empfiehlt sich deshalb, von der vorgeschlagenen Anordnung nicht abzuweichen, und die zweite Röhre trotz des etwas schwierigeren Aufbaues wagerecht zu montieren. Zum Abschirmen verwenden wir am besten 2 mm starkes Aluminiumblech, das mit der Erdbuchse zu verbinden ist. Die Frontplatte machen wir 245×180×5, die Grundplatte 245×175×5 mm groß und verbinden sie, nachdem die notwendigen Löcher gebohrt sind, durch zwei stabile Montagewinkel miteinander. Größe und Form der Abschirmbleche, ferner das Bohrschema für Vorder- und Grundplatte sind aus der Blaupause zu entnehmen. Die Spulen für den Anodensperkreis wickeln wir am besten selbst. Die Verdrahtung des Gerätes ist an Hand der Blaupause vorzunehmen und denkbar einfach, da nur wenige übersichtlich gelegene Verbindungen zu ziehen sind. Das Gerät kostet einschließlich der beiden Röhren (zus. 25.—) 71.— Mk.

Spulen:

Rundfunkwellen: Durchmesser des Körpers 50 mm, Länge des Körpers 70 mm. 60 ÷ 70 Windungen, Drahtdurchmesser: 0,5 mm, Emaille. 60 Windungen, wenn Wert auf Herunterreichen des Wellenbereichs bis 220 m gelegt wird. Der Wellenbereich geht dann nach oben nur bis Budapest (100 m). Bei 70 Windungen Welle 265 bis 600 m bei Verwendung des angegebenen Drehkondensators.

Langwellen: Durchmesser und Länge des Körpers gleich. 220 ÷ 260 Windungen. Durchmesser = 0,15 mm, Emaille. 220 Windungen,

²⁾ Bei dem Gerät, das die Photos zeigen, sind die Anschlüsse etwas anders angeordnet, da dieses Gerät zum Vorsetzen vor ein ganz bestimmtes, selbstgebautes Dreiröhrengerät bestimmt ist. Für die Wirkungsweise ist das belanglos.



—Die Frontplatte von unten gesehen.—

Welle ca. 1000 bis 1700 m (Königswusterhausen 90°), 260 Windungen Welle ca. 1300 bis 2100 m (Königswusterhausen 55°).

Die Inbetriebnahme.

Vor der Inbetriebnahme kontrollieren wir nochmals genau die Schaltung, verbinden das Vorsatzgerät in der in den Abb. 3 angedeuteten Weise mit dem Empfänger und versehen es mit den Röhren. Wir wählen die Type RES044 Serie von Telefunken, oder die entsprechende Type eines anderen Fabrikats.

Nun ist noch der Heizwiderstand R abzugleichen. Wir verwenden für R zwei parallel geschaltete Widerstandsstreifen von Preh jun. mit je 5000 Ohm, so daß sich also ein Widerstand von 2500 Ohm ergibt, hierzu kommt noch der Gleichstromwiderstand der Drossel Dr₁ mit 800 Ohm. Soll eine andere Drossel verwendet werden, so muß die Größe des Widerstandes R dem unter Umständen anderen Ohmschen Widerstand der Drossel entsprechend geändert werden. Der Heizwiderstand ist unter den gegebenen Verhältnissen etwas zu groß, wir werden an beiden Streifen etwas Draht abwickeln müssen. Die Gesamtbreite der abgewickelten Windungen wird je etwa 5 mm betragen. Steht uns ein entsprechendes Milliampereometer zur Verfügung, so nehmen wir die Abgleichung des Heizwiderstandes natürlich mit dessen Hilfe vor. Die Heizstromstärke der Telefunkenröhren soll 65 Milliampere betragen.

Der Anodensperkreis für den Rundfunkwellenbereich umfaßt etwa die Wellen von 230 bis 600 m. Die erstmalige Abstimmung nehmen wir folgendermaßen vor. Wir stellen den Drehkondensator des Vorsatzgerätes auf 95 Grad und suchen mit dem Abstimmkondensator des Audions unter Zuhilfenahme der Rückkopplung eine Station. (Der Wellenschalter des Vorsatzgerätes muß natürlich auf dem richtigen Bereich stehen.) Haben wir eine durch ihren Pfeifton gefunden, so stellen wir diesen auf eine mittlere Tonhöhe ein. Wir drehen dann langsam am Abstimmkondensator des Vorsatzgerätes, bis der Pfeifton maximale Lautstärke hat. (Wenn alles in Ordnung ist, darf sich hierbei die Höhe des Pfeiftones nicht merklich ändern.) Hierauf stellen wir ohne Änderung an der Abstimmung

des Vorsatzgerätes die Station am Audion-Abstimm- und Rückkopplungskondensator richtig ein. Die Stellung der beiden Abstimmkondensatoren notieren wir uns, da sie sich auch an anderen Antennen nicht ändert. In der gleichen Weise gehen wir die ganze Skala durch und werden dann schon nach kürzester Zeit mindestens ein Dutzend Stationen empfangen haben. Wegen des Pfeifens bei der Abstimmung brauchen wir uns keine Gewissensbisse zu machen, da das Gerät absolut strahlsicher ist und deshalb benachbarte Empfänger nicht gestört werden können. Die erstmalige Abstimmung geschieht am besten in der normalen Schaltung Abb. 1. Wenn es die Konstruktion des Empfängers zuläßt, machen wir jetzt dasselbe in der Schaltung nach Abb. 2. Wir werden sofort die viel größere Trennschärfe bemerken. Außerdem sind am Audionkondensator alle Stationen in der Einstellung etwas weiter nach oben gerückt, wir werden deshalb auch für diesen Fall eine Tabelle anlegen. Die Einstellung des Abstimmkondensators am Vorsatzgerät dagegen wird durch die Änderung der Schaltung nicht geändert.

Auf etwaige Fehler hinzuweisen, ist nicht möglich, da solche bei vorschriftsmäßigem und sauberem Aufbau nicht vorkommen können. Erwähnen möchte ich zum Schluß lediglich, daß es keinen Sinn hat, das Gerät an eine große Freiantenne zu hängen, denn dieser Versuch wird mit Sicherheit mit einem Mißerfolg enden. Verwendbar, in gewissen Fällen sogar mit großem Vorteil, ist lediglich eine ganz kleine Freiantenne unter der Voraussetzung, daß man die Schaltung nach Abb. 2 verwenden kann. Man hat dann bei genügender Trennschärfe eine so große Leistungsreserve, daß eine Bedienung der Rückkopplung kaum jemals notwendig ist.

Wilhelm Hasel.

E.F.-Baumappe mit Blaupause zu diesem Gerät erscheint in diesen Tagen.

Stückliste

- 1 Drehkondensator C₁ 500 cm (Ahrens & Wollers oder Nora)
- 1 Feineinstellskala 100 mm Durchmesser (Diora)
- 3 Blockkondensatoren C₂ 300 cm
- 1 Schirmgitterdrossel Dr (Radix)
- 1 Hochohmwiderstand R₁ 0,5 MΩ. (Loewe oder Dralowid)
- 1 Hochohmwiderstand R₂ 1,0 MΩ. (Loewe oder Dralowid)
- 1 Ausschalter (Nora)
- 1 Drossel Dr₁ 2×400 Ohm (Magnet-Schulz)
- 2 Blockkondensatoren C₄ 2 MF 500 V =
- 1 Blockkondensator C₃ 0,1 MF 500 V =
- 1 Hochohmwiderstand R₃ 0,06 MΩ (Dralowid Polywatt)
- 1 Hochohmwiderstand R₄ 0,025 MΩ (Dralowid Polywatt)
- 2 Widerstandsstreifen R je 5000 Ohm (Pre jun.)
- 1 Pertinaxplatte 245×180×5 mm
- 1 " 245×175×5 mm
- 1 " 130×20×5 mm
- 1 " 135×85×5 mm
- 1 Röhrensockel (Saba)
- 5 Buchsen 4 mm Durchmesser
- 4 Buchsen 3 mm Durchmesser
- Pertinax- (oder Papperrohr) für die Spulen 50 mm Durchmesser
- Aluminiumblech, Draht, Montagewinkel, Schrauben usw.
- 2 Röhren RES044 Serie (Telefunken)

Der billige Schirmgitter-Vierer für Gleichstrom bei niedrigeren Netzspannungen

Der im vorletzten Heft Seite 412 ff. beschriebene Empfänger ist für eine Netzspannung von 220 Volt Gleichstrom bestimmt. Neben 220 Volt gibt es nun aber auch Gleichstromnetze von 110, 165 Volt und noch anderen Spannungen. An diese Netze kann der Empfänger nicht ohne weiteres angeschlossen werden.

Will man einen Empfänger für abweichende Spannungen aufbauen, so muß das Gerät neu durchgerechnet werden. D.h. man muß die

Vorschaltwiderstände für Heizung und Anodensstrom neu berechnen, damit die Röhren auch bei der niedrigeren Netzspannung voll geheizt werden und mit einer möglichst hohen Anodenspannung arbeiten. Je niedriger die Netzspannung ist, um so niedriger ist natürlich auch die Anodenspannung, die die Röhren bekommen. Dadurch wird die Leistung, besonders der beiden Mehrgitterröhren (der ersten und der vierten), nicht unbeträchtlich herabgesetzt. Man kann

also von einem an 165 oder 110 Volt angeschlossenen Empfänger niemals die Leistung erwarten, wie von einem 220-Volt-Gerät. Das ist nicht nur bei dem vorliegenden Schirmgitter-Empfänger so, sondern auch bei allen anderen Gleichstromempfängern.

Um die neuen Widerstandswerte zu ermitteln, betrachten wir die bestehende Prinzipschaltung, die nur diejenigen Schaltelemente enthält, die uns hier interessieren; alles übrige wurde der besseren Übersicht halber fortgelassen.

Der Ausgang unserer Rechnung sind Netzspannung und Gesamtstromverbrauch des Empfängers. Der letztere setzt sich aus dem Heizstrom und dem Anodenstrom zusammen; er beträgt insgesamt etwa 0,17 Amp.

Da wir bei Netzspannungen von weniger als 220 Volt mit der Spannung sehr haushalten müssen, um nicht zu niedrige Anodenspannungen zu bekommen, wollen wir uns bei der ersten und dritten Röhre mit einer Gittervorspannung von je 1,7 Volt begnügen und deshalb an Stelle der in dem 220-Volt-Gerät vorgesehenen 20-Ohm-Widerstände nur solche von 10 Ohm einbauen. Die Gittervorspannung der Endröhre (RES164d) hängt lediglich von der Schutzgitterspannung ab; setzen wir die letztere mit 70 Volt fest, so kommen wir mit einer Gittervorspannung von 8 Volt und infolgedessen mit einem Widerstand von $8 : 0,17 = \text{rund } 50 \text{ Ohm}$ aus. Wir können, wenn wir den Aufbau vereinfachen wollen, hier an Stelle eines Dreh-Potentiometers auch einen Dralowid-Filos-Widerstand von 50 Ohm benutzen. Die Netzdrossel wird in der ursprünglichen Größe beibehalten; ihr ohmscher Widerstand beträgt bei der in der Schaltung vorgesehenen Parallelschaltung der Wicklungen 100 Ohm.

Wir können nunmehr den festen Spannungsabfall an den Röhrenfäden und an den Gitterspannungswiderständen und an der Drossel zusammenrechnen, um festzustellen, welchen Spannungsabfall wir in der Lampe und im Widerstand R_1 zulassen dürfen.

Die vier Röhren haben zusammen einen Spannungsabfall von	16 Volt
Dazu addieren sich die beiden 10-Ohm-Widerstände mit zusammen	3,4 "
Dazu Abfall am 50-Ohm-Widerstand m.	8,0 "
Dazu Abfall an der Drossel = $100 \cdot 0,17$	17,0 "
	<hr/>
	44,4 V.

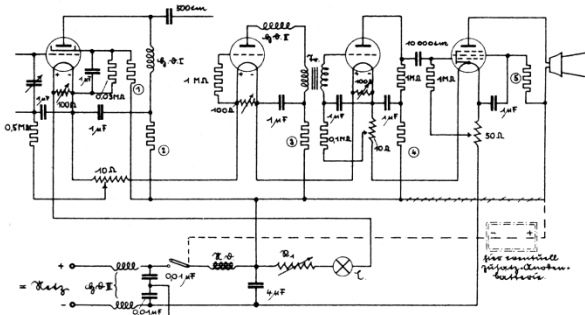
Wir haben also einen Gesamtspannungsabfall von rund 45 Volt, den wir von der vorhandenen Netzspannung abziehen müssen. Wir ersehen daraus, daß wir beim 110-Volt-Netz nur 65 Volt Anodenspannung (an der ersten Röhre!) übrig behalten, womit sich wirklich nur sehr wenig anfangen läßt, so daß zum Bau des Empfängers bei 110 Volt gar nicht geraten werden kann bzw. nur dann, wenn man die Gitterspannungen für die Röhren kleinen Batterien entnimmt. Tut man das, so verringert sich der oben zusammengerechnete Spannungsabfall um 11,4 Volt.¹⁾

Nachdem wir den festen Spannungsabfall im Gerät festgestellt haben, rechnen wir nunmehr die Größe des Vorschaltwiderstandes aus, der sich aus dem Widerstand R_1 und der Glühlampe L zusammensetzt. Bei niedrigen Netzspannungen, bei denen sich für den Vorschaltwiderstand ein kleiner Wert errechnet, fällt die Lampe L vollständig fort.

Der ausgerechnete Spannungsabfall von 45 bzw. 33 Volt bei der Verwendung einer Gitterbatterie wird von der Netzspannung abgezogen,

¹⁾ Anm. d. Schriftleitung: Dabei ist zu berücksichtigen, daß man bei so geringen Anodenspannungen mit ebenfalls geringeren Anodenströmen rechnen darf, so daß statt 0,17 nur etwa 0,15 Ampere Gesamtstromverbrauch auftreten wird. Wir erhalten dann insgesamt höchstens 31 V Spannungsverlust. Die letzte Röhre können wir auch vor der Drossel ND anschließen (strichliertierter Anschluß im Schaltschema), wodurch wir nahezu die volle Netzspannung von 110 Volt ans letzte Rohr bekommen, ohne bei einigermaßen ruhigen Netzen zu starke Netzgeräusche befürchten zu müssen.

Im übrigen besteht ein guter Behelf darin, für die letzte Röhre eine eigene kleine Anodenbatterie vorzusehen, die, da sie sehr gering beansprucht wird, viele Monate hindurch Dienst tun kann. (Vergl. Schaltschema!)



Die hier in Kreisen stehenden Werte sind bei niedrigen Netzspannungen anders zu wählen, als neulich angegeben (vergl. beistellenden Aufsatz).

und die Differenz zwischen den beiden Spannungen wird durch den Stromverbrauch des Empfängers von 0,17 Amp. geteilt, um den Vorschaltwiderstand für die Heizung zu erhalten. Bei 110 Volt und der Verwendung von Gitterbatterien ergibt sich also $110 - 33 = 77 \text{ Volt}$, geteilt durch $0,17 = \text{rund } 450 \text{ Ohm}$. In diesem Fall sehen wir von der Verwendung einer Glühlampe ab und wählen einen großen Heizdrehwiderstand oder ein Potentiometer großer Type von 500 Ohm, an dem wir dann nach dem Meßinstrument die richtige Spannung einstellen.

Bei 165 Volt rechnen wir: $R_1 = \frac{(165-45)}{0,17}$

= rund 700 Ohm. Auch hier braucht eine Glühlampe nicht verwendet zu werden. Zweckmäßiger ist es, den Widerstand aufzuteilen in einen festen Widerstand von 500 und einen regulierbaren von 300 Ohm. Der feste Widerstand kann in Form eines Presh-Streifenwiderstandes für 20 Watt Belastungsfähigkeit eingebaut werden. Man kann aber auch eine Kohlefadenlampe 110 Volt 10 HK benutzen und mit dieser den Regelwiderstand von 300 Ohm in Serie schalten.

Derjenige Spannungsabfall, der in dem Heiz-Vorschaltwiderstand vernichtet wird, ist gleichzeitig die verfügbare Anodenspannung. Sie beträgt also bei 110 Volt und der Verwendung von Gitterbatterien 77 Volt (bzw. 79 Volt, vergl. Anm. 1), bei 165 Volt Netzspannung und der Entnahme der Gitterspannungen aus dem Netz 120 Volt. Von diesem Betrag gehen wir bei der Festsetzung der Werte der in der beistehen-

den Schaltskizze mit den in Kreisen stehenden Zahlen **1** bis **5** bezeichneten Widerstände aus.

Für Widerstand **1** gilt die Formel:

$1 = \frac{(V_g - 60) \cdot 30000}{60}$. In dieser

Formel bedeuten V_g die Gesamtspannung (77 bzw. 165 Volt), 60 die Schirmgitterspannung in Volt und 30000 den einen Zweig des Spannungsteilers (Widerstand zwischen Schirmgitter und Fadenende) in Ohm. Der Widerstand **1** errechnet sich nach dieser Formel für 110 Volt zu 8500, für 165 Volt zu 52000 Ohm.

Widerstand **2** wählen wir bei 110 Volt Netzspannung 500 und bei 165 Volt Netzspannung 1000 Ohm groß. Er dient nur als Rückkopplungssperre, während der in ihm für die Gleichspannung stattfindende Spannungsabfall unerwünscht ist, da die Röhre ja mit einer Spannung von 200 Volt betrieben werden könnte. Widerstand **3** errechnen wir aus der Anodenspannung, mit der diese Röhre betrieben werden soll, und dem ungefähren Anodenstrom. Die Anodenspannung sei 70 Volt, der Anodenstrom 4 Milliamp. Der Widerstand **3** beträgt dann $3 = \frac{(V_g - 70)}{0,004}$ Bei 110 Volt errechnet er sich zu 1750, bei 165 Volt zu 12500 Ohm.²⁾

Den Widerstand **4** wählt man unabhängig von der Spannung bei niedrigeren Netzspannungen als 220 Volt 0,05 Megohm groß, während Widerstand **5** errechnet werden muß. Die letzte Röhre soll eine Schutzgitterspannung von 70 Volt erhalten, bei welcher der Schutzgitterstrom etwa 2 Milliamp. beträgt. Die Größe von **5** errechnet sich dann nach der Formel $5 = \frac{(V_g - 70)}{0,002}$. Er muß bei 110 Volt Netzspannung 3500 Ohm, bei 165 Volt 25000 Ohm groß sein.

Schließlich sei darauf hingewiesen, daß man bei niedrigeren Netzspannungen als 220 Volt zweckmäßig an dritter Stelle eine RE034 statt der RE054 benutzt, da diese Röhre auch bei niedrigeren Anoden Spannungen gut verstärkt. Es ist dann allerdings notwendig, auch dem Faden der dritten Röhre einen Widerstand von 100 Ohm parallel zu schalten. Schw.

²⁾ Werte nicht sehr kritisch. Die Schriftltg.

Von der Wirkung von Drosselspulen

Der Verfasser schreibt: Unter der Überschrift „Neuartige Störfreieungsschaltungen“ beschäftigt sich in dem ersten Dezemberheft ein Artikel des Herrn Bryczynski mit Schaltungs-Maßnahmen, die den Zweck haben, aus dem Lichtnetz kommende Hochfrequenz-Störungen vom Empfänger fernzuhalten. Die Ausführungen lassen m. E. die klare Darstellung der Grundbegriffe vermissen und führen auch in den gemachten Vorschlägen zu Trugschlüssen.

Das in der neuartigen Störfreieungsschaltung verwendete Prinzip läßt sich auf die zusätzliche Anwendung der Gegeninduktivität zurückführen, wozu folgendes bemerkt sei:

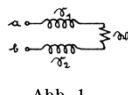


Abb. 1. Zwei Drosselspulen im Stromkreis.

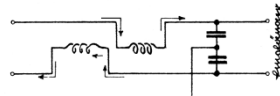
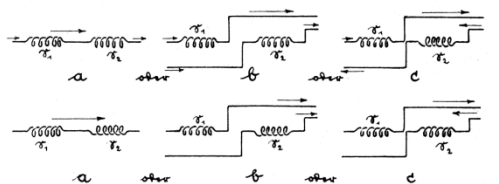


Abb. 4. Die zwei Drosselspulen unterstützen sich gegenseitig.

Fließt in einem Stromkreis mit den Anschlußklemmen a und b (z. B. Steckdose), den beiden Induktionsspulen S_1 S_2 (Drosselspulen) und dem Widerstand W (Empfänger) ein Wechselstrom, so findet dieser in den beiden Spulen S_1 und S_2 einen bedeutenden Widerstand. Nähernt man die beiden Spulen S_1 und S_2 einander, so beeinflussen sie sich gegenseitig; sie üben eine Gegeninduktion auf einander aus, wie wir

das ja aus der Wirkung der Kopplungsspulen des Empfängers kennen. Die gegenseitige Einwirkung der Spule kann nun so sein, daß sie sich in der drosselnden Wirkung auf den Wechselstrom verstärken, oder sich in dieser störfreieung Wirkung entgegenarbeiten, also schwächen. Ob eine unterstützende oder schwä-



O b e n Abb. 2. Die Spulen sind in gleichem Sinne vom Strom durchflossen; verstärkte Drosselwirkung.

U n t e n Abb. 3. Die Spulen sind in entgegengesetztem Sinne vom Strom durchflossen; verminderte Drosselwirkung.

chende Wirkung entsteht, hängt davon ab, in welcher Weise die Spulen vom Strom durchflossen werden. Werden sie in gleichem Sinne durchflossen, so unterstützen sie sich in der Drosselwirkung, werden sie in entgegengesetztem Sinne durchflossen, so wirken sie sich entgegen und verringern ihre Drosselwirkung. Die Abb. 2 und 3 erläutern das Gesagte. Würden beide Spulen sehr fest miteinander gekoppelt werden, so würde die Drosselwirkung der Spu-

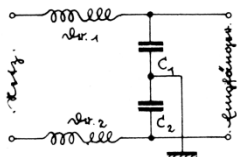
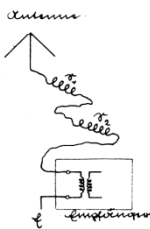


Abb. 5. Eine unwirksame Schaltungsanordnung.



Rechts: Abb. 6. Und das ein Versuch mittels eines Detektorapparates, der die Wirkungsweise von Drosselspulen deutlich machen kann.

lenanordnung bei gleichsinnigem Durchfließen des Stromes auf den doppelten Wert ansteigen; bei entgegengesetztem Durchfließen würden sich die Wirkungen beider gleich großen Spulen gerade aufheben, so daß überhaupt keine Drosselung mehr stattfände.

Diese elektrotechnischen Grundsätze auf das Beispiel der „neuartigen Störfreiungsschaltung“ angewendet:

Der in Abb. 4 wiedergegebene erste Vorschlag des Herrn Brykezyński zeigt zwei nach dem Schema Abb. 2c gekoppelte Spulen. Bei scharfer Kopplung beider wird günstigsten Falles erreicht, daß die Drosselwirkung doppelt so groß wird, als wenn die Spulen getrennt voneinander aufgestellt wären. Nach wie vor besitzt die Anordnung jedoch nur einen begrenzten Wert von Drosselwirkung (Induktivität) und damit eine ebenfalls festliegende Resonanzstelle, die sich keineswegs über einen breiteren Bereich erstrecken wird, als bei getrennt aufgestellten Spulen. Die vergrößerte Drosselwirkung wird sich jedoch in einer kleinen Verbesserung der Störfreiung äußern.

Der zweite gemachte Vorschlag ist nochmals in Abb. 5 wiedergegeben und stimmt in den beiden Zuleitungen mit dem Schema von Abb. 3a überein, womit dieser Vorschlag als

völlig unwirksam für eine Störfreiungsschaltung gekennzeichnet ist. Die beiden gleich großen Spulenhälften wirken sich direkt entgegen und heben somit jede störfreiende Drosselwirkung auf.

Zum Schluß sei dem Bastler eine bequeme Möglichkeit zur Nachprüfung des Gesagten gegeben: Man stelle den Empfänger auf eine gut hörbare Station mit schwacher Antennenkopplung ein; schalte dann in die Zuleitung zum Empfänger zwei Spulen mit je 50 bis 100 Windungen, derart, daß die Spulen in jede beliebige Lage zueinander gebracht werden können. Sind die beiden Spulen voneinander entfernt, so ist der Empfang infolge der drosselnden Wirkung der Spulen etwas gedämpft. Bringt man nun die Spulen nahe aneinander, so wird der Empfang wieder lauter oder noch leiser, je nachdem entsprechend Abb. 3a oder 2a die Spulen in entgegengesetztem oder gleichem Sinne durchflossen sind. *Lederty.*

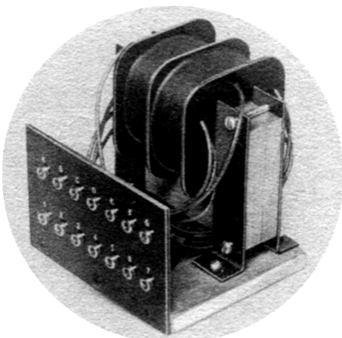


Abb. 1. Das ist der normale Vorgelege-Trafo mit je 7 Anschlüssen jeder Wicklung.

Wenn die Drehzahl eines Motors erheblich von der Drehzahl der Maschine abweicht, die mit dem Motor getrieben werden soll, so pflegt man zwischen beide zur Anpassung der Drehzahlen eine Anordnung von Riemenscheiben oder Zahnrädern einzufügen, die man ein Vorgelege nennt. Deshalb bezeichne ich einen beiderseits mehrfach angezapften Ausgangstransformator als „Vorgelege“-Transformator, weil er nämlich in vollkommenster Weise das Spannungs-Stromverhältnis einer Endröhre und das Spannungs-Stromverhältnis eines Lautsprechers aneinander anzupassen gestattet, so daß dann beide mit den günstigsten Wirkungsgraden arbeiten können.

Daß dazu tatsächlich Anschaffungen an beiden Wicklungen des Trafos notwendig sind, lehrt ein einfacher praktischer Versuch mit einem Vorgelege-Trafo, dessen gewöhnliche Ausführungsform mit je sieben Anschlüssen der Primär- und der Sekundär-Seite Abb. 1 zeigt. Die Buchsen in der einen Reihe gehören zu den Anschaffungen der einen und die Buchsen der andern Reihe zu den Anschaffungen der andern Wicklung. Nehmen wir nun an, es sei der Ausgang irgendeines Empfängers oder Verstärkers, also seine Endröhre, gemäß Abb. 2 mit zwei Primäranschlüssen und irgendein Lautsprecher mit zwei Sekundäranschlüssen verbunden. Ändert man nun zunächst die Primäranschlüsse, indem man andere Buchsen der betreffenden Reihe wählt, so stellt sich heraus, daß der Lautsprecher bei zwei ganz bestimmten Anschlüssen am lautesten und verhältnismäßig am klarsten arbeitet, soweit davon überhaupt schon die Rede sein kann. Ebenso ergeben sich bei Änderung der Sekundäranschlüsse wiederum zwei bestimmte als die günstigsten, an denen nun wirklich völlige Reinheit der Wiedergabe erreicht wird.

Und nun kommt das Entscheidende:

Jeder weitere Versuch, andere Anschlüsse als die so gefundenen auf der Primärseite oder Sekundärseite zu benutzen, bringt eine Verringerung der Lautstärke und zugleich eine Verschlechterung in der Reinheit der Wiedergabe. Vertauscht man den Lautsprecher gegen einen solchen mit wesentlich geringerem oder höherem Wechselstrom-Widerstand, so zeigt sich, daß

Vorgelege-Transformatoren

die Anschlüsse der Sekundärseite erheblich geändert werden müssen, um wieder auf Klangfülle und Klangschönheit zu kommen, während die Anschlüsse der Primärseite keiner oder jedenfalls nahezu keiner Änderung bedürfen. Wenn man andererseits statt der zuvor im Empfänger oder Verstärker vorhandenen Endröhre eine andere nimmt, so erweist sich, daß jetzt die Anschlüsse der Primärseite anders zu wählen sind, daß dagegen nun die Anschlüsse der Sekundärseite dieselben oder fast dieselben bleiben können. Je mehr inneren Widerstand die Endröhre hat, desto mehr Windungen braucht man auf der mit ihr verbundenen Primärseite des Vorgelege-Trafos; ebenso richtet sich die zu verwendende Windungszahl der Sekundärseite nach dem mittleren Wechselstrom-Widerstand des Lautspre-

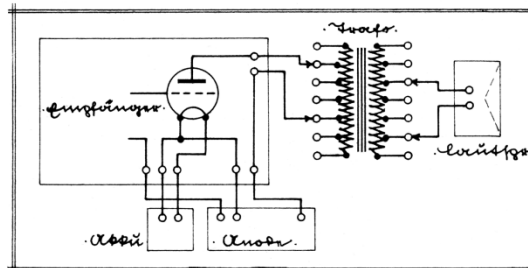


Abb. 2. So wird der Vorgelege-Trafo zwischen Empfänger und Lautsprecher geschaltet.

chers, der an ihr liegt. Die vorgesehenen Unterteilungen der Wicklungen entsprechen der nachstehenden Tabelle:

Anschlußbezeichnungen:	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	'F'	'G'
	10	20	20	20	20	10	
	2	4	4	4	4	1	

Anschlußbezeichnungen: '1' '2' '3' '4' '5' '6' '7'

Es ergeben sich

insgesamt 150 verschiedene Anschlußmöglichkeiten

und die doppelte Zahl, wenn man bedenkt, daß sowohl die mit Buchstaben wie die mit Zahlen bezeichnete Buchsenreihe als Primärseite angesehen und benutzt, also mit dem Empfänger verbunden werden kann, während die jeweils andere Seite zum Anschluß des Lautsprechers dient. Es sind nicht weniger als 198 voneinander abweichende Übersetzungsverhält-

nisse herzustellen, die zwischen 100 : 1 bis 1 : 100 liegen, so daß jegliches Erfordernis zu befriedigen ist.

Muß herabtransformiert werden, das ist dann der Fall, wenn der innere Widerstand der Endröhre größer ist als der mittlere Wechselstrom-Widerstand des Lautsprechers, dann sind im allgemeinen der Empfänger oder Verstärker, also die Endröhre, oben (Buchsen mit Buchstaben) und der Lautsprecher unten (Buchsen mit Zahlen) anzuschließen. Umgekehrt gehören die Stecker an der Lautsprecher-Schnur oben und die an den Leitungen vom Empfänger oder Verstärker unten hin, wenn herauf zu transformieren ist. In Abb. 3 — der Lautsprecher ist ein niedrigohmiger dynamischer — wird mithin herabtransformiert. Diese Abbildung zeigt im übrigen so deutlich, wie der Vorgelege-Trafo zwischen das Empfangsgerät und den Lautsprecher zu schalten ist, daß sich jede Erläuterung erübrigt. Der gewöhnliche Vorgelege-Trafo wird nicht offen, sondern mit einem allseitig geschlossenen Blechgehäuse geliefert, in dem die Buchsen so vertieft liegen, daß man nicht versehentlich mit ihnen in Berührung kommen kann. *F. Gabriel*

(Schluß folgt).

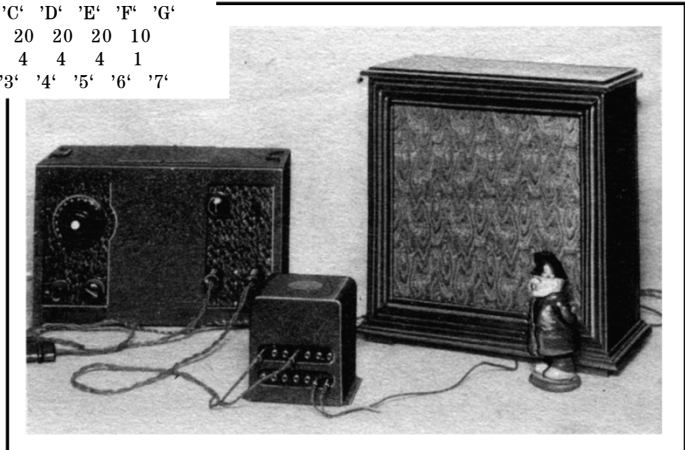


Abb. 3. Wie das Zwischenschalten des Vorgelegetrofos in Wirklichkeit aussieht