

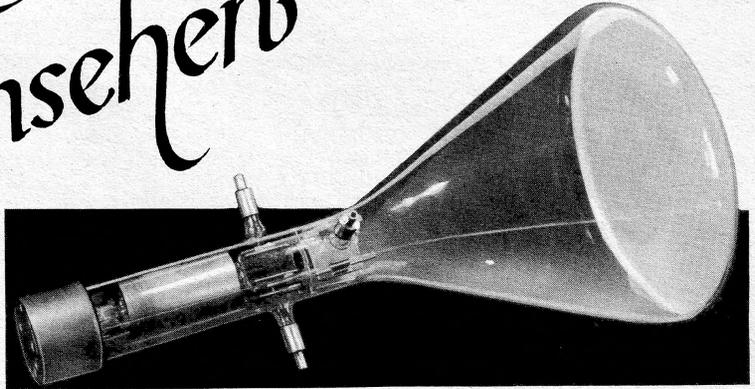
FUNKSCHAU

MÜNCHEN, DEN 17. 9. 33 MONATLICH RM. -60

Nr. 38

Deutsches Fernsehen

WAS LEHRTE UNS DIE
GROSSE DEUTSCHE
FUNK-AUSSTELLUNG?



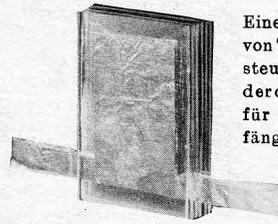
Das ist die Braunsche Röhre, die die besten Aussichten für den Heimfernseher der Zukunft hat.

Die deutsche Regierung hat bekanntlich das größte Interesse daran, daß das Fernsehen baldmöglichst zur Einführung kommt. Infolgedessen hat in den letzten Monaten die deutsche Fernsehindustrie besonders große Anstrengungen gemacht. Die Leistungen, welche in Berlin gezeigt wurden, waren zum Teil außerordentlich gut. Es handelte sich dabei allerdings um Fernseher, bei denen die Braunsche Röhre Verwendung findet. Auch wurde mit 25 Bildwechslern und 180 Bildzeilen gearbeitet, so daß jedes Bild in 40 000 Bildpunkte zerfällt. Eine derartige Bildpunktzahl ist bereits ausreichend, um größere Szenen fernseherisch zu übertragen. Freilich reicht die Bildschärfe bei dieser Bildpunktzahl noch nicht an die Schärfe heran, die wir vom Kino her gewöhnt sind. Aber immerhin, man kann mit dieser Bildpunktzahl schon viel machen. Freilich können derartige Bilder nur über Ultrakurzwellensender ausgesandt werden, von denen zur Zeit nur Berlin über einen leistungsfähigen Sender verfügt. Die Reichweite eines Ultra-

kurzwellensenders ist nur relativ beschränkt. Soll das ganze Deutsche Reich mit Fernsehsendungen bedacht werden können, so wird man viele Ultrakurzwellensender aufstellen müssen. Inwieweit das möglich sein wird, ist zunächst abzuwarten. Auf jeden Fall wird die Regierung Mittel und Wege finden, um dieser Schwierigkeiten Herr zu werden. Wir begrüßen die Initiative der Regierung, welche der Einführung des Fernsehens einen sehr starken Impuls verliehen hat.

Im einzelnen wäre folgendes zu sagen:

Die Fernseh - A.-G. führte als wesentliche Neuerungen folgende Einrichtungen vor: Einen neuen Sender mit Zwischenfilm. Bekanntlich kann man besser Filme als Gegenstände oder Personen fernseherisch übertragen. Im vorigen Jahr mußte die Fernseh - A.-G. von jeder Szene noch einen neuen Film herstellen. Jetzt wird von den zu übertragenden Gegenständen über eine Filmaufnahmekamera auf einem endlosen Filmband die Szene abgebildet, dieses entwickelt und dann fernseherisch abgetastet. Nach der Abtastung wird die lichtempfindliche Schicht entfernt, eine neue lichtempfindliche Schicht aufgetragen und diese von neuem belichtet und abgetastet. Auf diese Weise kann ein einziger Film für unendlich viel Übertragungen verwandt werden. Die neuerliche Verwendung des endlosen Filmbandes bietet außerordentliche wirtschaftliche Vorteile.



Eine neue Erfindung von Tekade: Ein lichtsteuernder Kristall, der die teure Kerrzelle für Fernsehgroßempfänger ersetzen soll.

Dann zeigte die Fernseh - A.-G. Fernsehbilder in einer Größe von 3 mal 4 m. Die Fernsehströme werden einem üblichen Fernsehempfänger zugeführt. Von ihnen wird auf einem endlosen Filmband, das, wie oben beschrieben, kontinuierlich mit einer neuen lichtempfindlichen Schicht versehen wird, ein Negativ des Fernsehbildes erzeugt. Dann wird der Film durch einen speziellen Kinoprojektor hindurchgeschickt. Die Negativbilder auf dem Film werden als Positivbilder auf eine große Leinwand geworfen. So können lichtstarke große Fernsehbilder erzeugt werden.

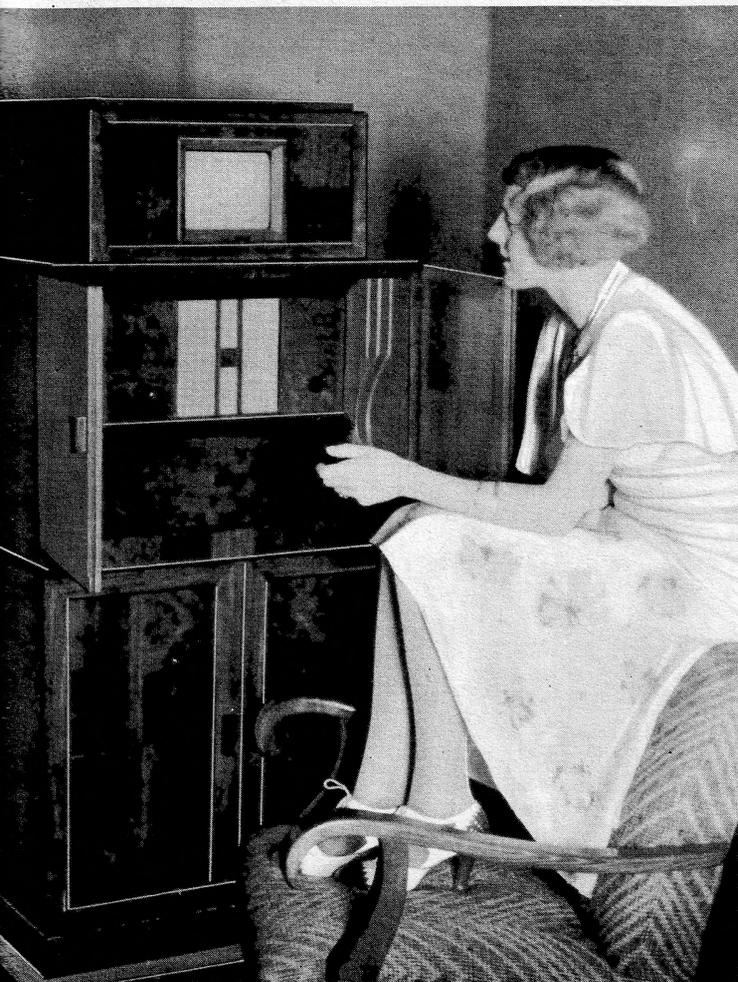
Die Tekade führte wie in anderen Jahren ihre Spiegelschraube vor. Von besonderer Bedeutung aber ist folgende Erfindung der Tekade: Es ist ihr gelungen, einen doppelbrechenden Kristall zu finden, der unter dem Einfluß der an ihn gelegten Bildwechselspannung polarisiertes Licht mehr oder weniger auslöscht. Der Kristall kann, wie die bisher übliche Kerrzelle, bei Fernsehempfängern verwandt werden, bei denen ein kräftiger Lichtstrahl z. B. einer Spiegelschraube zugeführt wird. Der Kristall soll linear arbeiten und einen großen Aussteuerungsbereich aufweisen, sowie gute Verdunkelungen im Fernsehbild gestatten.

Besonders schöne Fernsehbilder konnte Loewe mit der Braunschen Röhre vorführen. Die Bilder waren auch lichtstark.

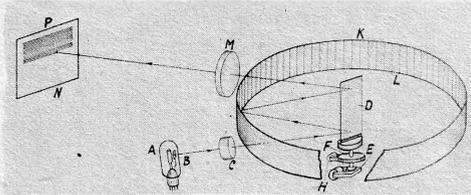
M. v. Ardenne führte seine Braunsche Röhre mit Liniensteuerung vor. Auch er konnte sehr helle Bilder erzeugen.

v. Mihaly zeigte eine Abart des Empfängers mit Weilerschem Spiegelrad (vgl. Skizze): Von einer starken Lichtquelle A/B fällt über eine Linse C auf einen kleinen rotierenden Planspiegel D ein

So denkt sich Telefunken ihren künftigen Heimfernsehempfänger.



Lichtstrahl. Der Spiegel wird durch den Antriebsmotor E angetrieben und durch das Tonrad F synchron gehalten. Antriebsmotor und Synchrotonrad können wegen des geringen Gewichtes des Spiegels D klein ein und beanspruchen nur wenig Energie. Vom Spiegel D fällt der Strahl auf die in einer Trommel K angebrachten Spiegelchen L, die wie beim Weilerschen Spiegelrad gegeneinander geneigt sind. Von diesen



Eine neue Fernsichtvorrichtung stammt von v. Mihaly, die hier in der Skizze gezeigt wird. Sie soll das teure und in seinen Erweiterungsmöglichkeiten beschränkte Spiegelrad ersetzen.

wird der Lichtstrahl wieder auf D zurückgeworfen und von hier über die Linse M als Punkt N auf den Schirm P geleitet, auf welchem er horizontale Lichtlinien beschreibt. Weil der Spiegelkranz K nicht bewegt zu werden braucht, können in ihm sehr viel Spiegel untergebracht werden, ohne daß deshalb der Fernsichtempfänger zu groß wird.



Winke
zur EMPFANGS-VERBESSERUNG
und
VERBILLIGUNG

Zum einwandfreien Blitzschutz gehört ein starker Erdleitungsdraht

Eine Vorbedingung für jede Außenantenne ist eine sorgfältig und achgemäß angelegte Blitzschutzanlage. Alljährlich erleiden viele Rundfunkhörer empfindlichen Schaden durch eine Beschädigung ihrer Empfangsanlagen durch Blitzschläge und atmosphärische Entladungen. Wenn die Blitzschutzanlage in Ordnung gewesen wäre, würde der Schaden meist nicht eingetreten oder zumindest viel geringer gewesen sein. Auch lehnen die Versicherungsgesellschaften oft einen Schadensersatz ab, wenn die Blitzschutzanlage nicht nachweislich einwandfrei war.

Nun kommt es aber auch vor, daß die Anlage zwar an und für sich in Ordnung ist, daß aber die Leitung vom Blitzschutz zur Erde, die sogenannte Blitzerde, nicht stark genug ist. In diesem Falle kann es bei einem Blitzschlag passieren, daß der Erdleitungsdraht bei den starken Entladungen zu schnell durchbrennt und dann die Verbindung zur Erde fehlt. Damit ist natürlich der ganze Blitzschutz ziemlich illusorisch geworden, da die kleine Unterbrechung der durchgebrannten Sicherung von den Entladungen leichter übersprungen werden kann, als die fehlende Verbindung vom Blitzschutz zur Erde.

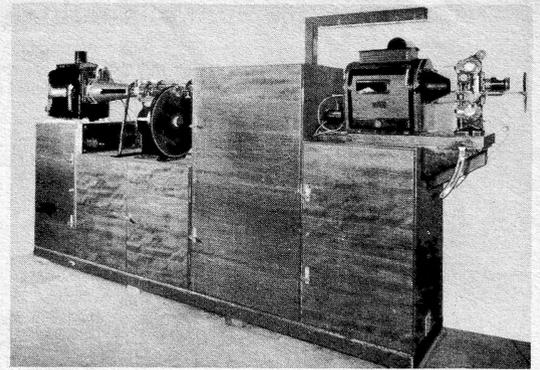
Man sollte daher unbedingt darauf achten, daß der Erdungsdraht, wenn er aus Kupfer besteht, wenigstens einen Querschnitt von etwa 30 qmm hat. Eiserner Erdleitungsdrähte müssen noch dicker sein, der Draht muß hier einen Querschnitt von mindestens 50—60 qmm haben. Diese kleine Verbesserung der Blitzschutzanlage macht sich im Laufe der Zeit gewiß bezahlt. Auf jeden Fall hat man dann das beruhigende Gefühl, daß die Anlage vollkommen in Ordnung ist. E. Hassenpflug.

Glühlampe als Rundfunkstörer

Zu den Störquellen, die man im allgemeinen nicht vermutet, gehören Hauptsicherungen und Lamellensicherungen in den Lichtsteckerosen, die nicht fest in ihren Fassungen sitzen, schlecht in ihre Fassungen geschraubte Glühlampen, schadhafte elektrische Schalter, schadhafte Anschlußschnüre elektrischer Maschinen und schließlich auch schadhafte gewordene elektrische Lichtleitungen. Da alle diese Teile unmittelbar mit dem elektrischen Lichtnetz in Verbindung stehen, rufen sie ganz besonders starke Rundfunkstörungen hervor.

Kürzlich stellten sich bei mir Rundfunkstörungen mit einer Heftigkeit ein, daß selbst der Ortsempfang unmöglich war. Nachdem ich einen Rundfunkempfänger abschaltete, hörte ich ein eigentümliches Geräusch, das einem langanhaltenden Zirpton ähnelte. Das Geräusch kam von der Deckenbeleuchtung des Zimmers her, in dem der Empfänger aufgestellt war. Ein Flackern irgend einer Glühlampe war nicht zu sehen. Auch waren alle Glühlampen fest in ihre Fassung eingeschraubt. Schließlich konnte ich feststellen, daß von einer der fünf Glühlampen der Deckenbeleuchtung das eigentümliche Geräusch herrührte. Ich schraubte diese Glühlampe aus, und siehe da, die Rundfunkstörungen hörten sofort auf. Als ich mir die Glühlampe näher ansah, bemerkte ich, daß der Glühfaden der Lampe durchgebrannt war, daß aber die Enden des Fadens noch übereinander lagen. Ganz offenbar war die Verbindung des Glühfadens an dieser Stelle noch ausreichend, um das Licht der Lampe nicht flackern zu lassen, aber doch nicht innig genug, um eine Funkenbildung auszuschließen, die eben die Rundfunkstörungen zur Folge hatte.

Die heutige Ausführung des Zwischenfilm-senders.



Ohne Zweifel zeigte die Funkausstellung, daß die Braunsche Röhre zur Zeit wohl die meisten Aussichten für den Heimfernsehempfänger besitzt. Damit soll aber nicht gesagt werden, daß es nicht möglich wäre, daß plötzlich irgend ein neues Verfahren auftaucht oder eine Ergänzungserfindung gemacht wird, die uns vor völlig neue Tatsachen stellt. Dr. F. Noack.

Nunmehr erinnerte ich mich, daß sich schon vor Tagen heftige Rundfunkstörungen einstellten, wenn der Rolladen am Fenster heruntergelassen wurde. Ganz offenbar wurden dadurch die Zimmerdecke und die Glühlampe erschüttert und so die Funkenbildung zwischen den Fadenenden ausgelöst. Jedenfalls blieben nach dem Auswechseln der schadhaften Lampe die Störungen beim Bewegen des Rolladens aus. Dr. Noack.

Die Empfänger-Erde als Störungsursache

Wohl die meisten Funkfreunde benützen für die Erdung ihres Empfangsgerätes das Wasserleitungsrohr. Daß diese Erdung nicht selten zu starken Störgeräuschen Anlaß geben kann, dürfte vielen Funkfreunden noch nicht bekannt sein.

Treten also während des Empfangs unerklärliche Störgeräusche wie Knacken, Kratzen usw. auf, so wäre es falsch, nun das Empfangsgerät auf den Kopf zu stellen. Zuerst Antenne und Erde weg, nun probieren; fehlen jetzt die Störungen, kommt die Antenne wieder dran; wieder probieren. Ist das Ergebnis gut, muß die Erde für die Störungen verantwortlich sein. Also jetzt den Erddraht systematisch absuchen, auf die Befestigungsstellen (Nagelstellen) achten, angerostete Nägel gleich herausziehen und schließlich kommen wir an die Anschlußschelle. Wenn die Erdleitung einwandfrei war, muß die Anschlußschelle schuld sein, und es ist auch so, daß fast immer die unerklärlichen Störgeräusche hier ihre Quelle haben.

Obwohl die Erdschelle sehr fest um den Bleimantel liegt, zeigen die ehemals sicher blank gewesenene Kontaktflächen nach dem Lösen der Schelle einen schmierigen dunkelgrauen Belag. Bekanntlich schwitzen alle Rohre, die kaltes Wasser führen, in warmen Räumen, und oft läuft das Schwitzwasser an den Rohren herab. Hinzu kommt, daß die Rohrwandungen immer sehr uneben sind, also daß die Schelle nie ganz dicht abschließen kann, wodurch die Feuchtigkeit sehr leicht zwischen Rohr und Schelle Oxyd bilden kann. Daß auch durch die Berührung zweier artfremder Metalle, wie das Blei des Rohres und das Messing der Schelle durch den Zugang einer leicht angesäuerten Flüssigkeit eine, wenn auch sehr schwache elektrolytische Wirkung möglich ist, sei nur nebenbei bemerkt.

Also die Schelle ganz entfernen, die Rohrwandung ringsum sorgfältig blank schaben, eventuell für 20 Pfennig eine neue Schelle anschaffen, die, das sei besonders betont, möglichst stark verbleit sein soll, und unmittelbar nach dem Säubern des Rohres den Status quo recht exakt wiederherstellen. Ist alles gut und fest verschraubt, wird ein Stearinlicht geschmolzen und die ganze Stelle samt der in nächster Nähe befindlichen Bleirohrteile mit dem recht heißen Stearin gründlich eingestrichen, das hält lange Zeit vor! R. V.

Für alle neuen Abonnenten

Wir liefern den Jahrgang 1932 der „Funkchau“, ein uner-schöpfliches Nachschlagewerk von bleibendem Wert, zum er-mäßigten Preis von

4.50 RM., solange Vorrat

reicht. Orientieren Sie sich über die Fülle interessanter Ar-tikel an Hand des Inhaltsverzeichnis zum Jahrgang 1932, das wir Ihnen auf Wunsch kostenlos liefern. Bestellungen an unseren Verlag (Karlstraße 21) oder durch Funkhändler.

Das Ergebnis der Funkausstellung:

Bessere Empfangsgeräte für weniger Geld

Schluß aus dem vorhergehenden Heft

Dreiröhren-Super bauen folgende Firmen: Telefunken, AEG, Siemens, Lumophon, Mende, Körting, Graßmann, Schaub. Soweit näheres über die Schaltung zu erfahren war, besitzen die Dreiröhren-Super der drei Großfirmen sowie von Lumophon und Mende je eine Mischstufe, einen zweiten Detektor und eine Endröhre; der zweite Detektor entdämpft das Zwischenfrequenz-Bandfilter — mit Ausnahme von Mende, wo eine solche Entdämpfung fehlt. Grundsätzlich anders sind die Modelle von Körting und Schaub aufgebaut: der Körting-Cyclo-Super besitzt eine Hexode als Mischstufe und darauffolgend eine Binode, deren Verstärkersystem „nach vorn geschaltet“ ist. Das heißt, die in der Hexode gebildete Zwischenfrequenz wird erst dem Verstärkersystem der Binode zugeführt und von diesem verstärkt, darauf in der Diodenstrecke gleichgerichtet und jetzt als Niederfrequenz auf das Verstärkersystem reflektiert und noch einmal verstärkt. Diese Schaltung besitzt also bei nur drei Röhren eigentlich fünf Stufen, oder doch mindestens vier, denn die Diodenstrecke kann man nicht als Stufe zählen. Daraus ergibt sich nicht nur eine größere Empfindlichkeit, sondern auch die Möglichkeit, zwei vollständige Zwischenfrequenzbandfilter und damit insgesamt sechs Kreise anzuwenden. Was das für die Trennschärfe und Klanggüte bedeutet, braucht an dieser Stelle nicht auseinandergesetzt zu werden. Die Funkschauleser, soweit sie sich für Bastelei interessieren, kennen das Reflexprinzip bereits, da die „Funkschau“ in Erkenntnis der wirtschaftlichen Vorteile dieser Schaltungsart mehrfach Reflexgeräte herausgebracht hat. Der Körting-Cyclo-Super ist außerdem mit einer sehr interessanten Skala ausgestattet, einer sogen. Synchronskala, bei der auf zwei Vertikalskalen Lichtpunkte von oben nach unten und umgekehrt laufen; außerdem ist eine mitlaufende in Kilohertz geeichte Kreisskala vorhanden.

Die Preise der Dreiröhren-Super sind folgende: AEG/Siemens/Telefunken RM. 235.—, Staßfurter Rundfunk-Gesellschaft RM. 230.—, Lumophon RM. 212.—, Mende RM. 235.—, Körting RM. 250.—, Schaub RM. 254.—, Graßmann RM. 244.—, sämtlich mit Kurzwellenbereich. Über den Graßmann-Super „Tabora“ ist übrigens noch zu sagen, daß er statt des sonst gebräuchlichen Zweifach-Drehkondensators einen Dreifach-Kondensator besitzt.

Superhet-Empfänger mit vier Röhren werden u. a. von Blaupunkt, Loewe, Lorenz, Lumophon, Tefag, Staßfurter Rundfunk-Gesellschaft gebaut. Bei dieser Klasse gibt es kaum etwas zu bemerken; sie sind den Dreiröhren-Superhets natürlich empfindlichkeits- und selektionsmäßig überlegen, da sie eine regelrechte Zwischenfrequenzstufe aufweisen; sonst dürfte es ihnen aber trotz des niedrigeren Preises nicht sehr leicht fallen, sich gegenüber den Fünfrohren-Superhets durchzusetzen, deren große Überlegenheit in der Hochfrequenz-Vorstufe und damit in der besseren Vorselektion und der größeren Freiheit von unerwünschten Überlagerungen liegt. Bei den Superhets mit fünf Röhren — ja, es gibt sogar Sechs- und Siebenröhren-Superhets — konnte der Konstrukteur sein ganzes Können zeigen. So sind Spitzengeräte entstanden, die in der Verstärkung unter allen Umständen an den Störpegel herankommen, deren Trennschärfe wirklich absolut 9 Kilohertz und bei der eine Steigerung nicht denkbar ist, die in mehreren Modellen über einen automatischen Krachbeseitiger verfügen und natürlich sämtlich eine ausgezeichnet arbeitende Lautstärken-Automatik besitzen und die stets ein optisches Abstimmgerät aufweisen. Meist findet man in diesen Superhets Hexoden verwendet; einige Firmen aber machen bewußt nicht von Hexoden Gebrauch und antworten auf die Frage nach dem Grund, daß sie lieber warten wollen, bis diese Röhre eine längere Zeit der praktischen Verwendung hinter sich hat, um noch größere Erfahrungen sammeln zu können. Bemerkenswert ist übrigens, daß man vielfach in der Mischstufe eine Fading-Hexode verwendet.

Schaltungsmäßig der interessanteste Groß-Superhet dürfte der von Mende sein, der nach dem Infradyne-Prinzip gebaut ist, bei dem also nicht eine lange Welle als Zwischenfrequenz benutzt wird, sondern eine solche von rund 180 m. Das hat den sehr großen Vorteil, daß die Oszillatorfrequenz aus dem Rundfunkbereich herausfällt, eine

Störung von benachbarten Rundfunkempfängern also nicht möglich ist, es hat aber den Nachteil, daß die Zwischenfrequenz-Bandfilter außerordentlich genau abgeglichen und absolut konstant sein müssen. Die Erfahrung wird lehren, ob es heute möglich ist, die hier erforderliche hohe Konstanz zu erreichen; den keramischen Baustoffen Frequenz und Calit, mit deren Hilfe die Aufgabe allein gelöst werden kann, fällt hier eine sehr große Verantwortung zu. Übrigens arbeitet die Zwischenfrequenz beim Mende-Superhet, der RM. 355.— kostet, vollkommen rauschfrei.

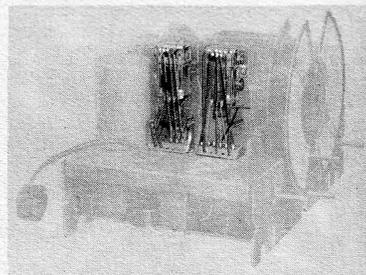
Der Mende-Superhet verwendet keine Hexoden, und auch der Saba-Super ist ohne Hexoden aufgebaut. Dieses Gerät, ein Fünfrohren-Super zum Preis von RM. 336.—, besitzt eine überragende Empfindlichkeit und zeichnet sich durch die Anwendung eines neuartigen Kondensator-Antriebs aus. Der Konstrukteur hatte beabsichtigt, die Sender gleichmäßig auf der Skala zu verteilen, also eine sog. „frequenzgerade Skala“ zu schaffen. Das hätte an sich Drehkondensatoren mit Frequenzplatten bedingt. Da man aber mit Rücksicht auf den Gleichlauf an Kondensatoren mit sog. logarithmischem Plattenschnitt gebunden ist, hat man zwischen dem Kondensatorantrieb und dem Zeiger eine Kurvenführung eingeschaltet, die eine frequenzproportionale Geschwindigkeit des Zeigers zur Folge hat. Zur optischen Abstimmung besitzt der Saba-Superhet eine Glimmröhre, die den Vorteil der Trägheitslosigkeit hat. Außerdem ist eine Störsperrvorrichtung vorhanden, die je nach der Einstellung die schwächeren, schlecht zu hörenden Sender und auch den „Krach“ zwischen den Stationen fort-schneidet.

Zum Schluß noch ein Wort über den Kurzwellenempfang. Während die Empfänger mit zwei und drei Röhren zumeist einen eingebauten Kurzwellenteil besitzen, ist das bei den größeren Empfängern nur bedingt der Fall. Mehrere Firmen haben den Groß-Super, Seibt auch den Dreikreiser und Saba den Zweikreiser ohne Kurzwellen herausgebracht und dafür ein

Kurzwellen-Vorsatzgerät

entwickelt, das als Eingangsstufe eines Kurzwellen-Superhets dient; dieser Vorsatz enthält eingebauten Netzteil, stellt sich also die Betriebsspannungen selbständig her. Man schaltet ihn vor den Rundfunkempfänger und verbindet ihn mit dessen Antennen- und Erdklemme, außerdem aber mit dem Netz. So entsteht ein Überlagerungsempfänger für kurze Wellen; der bisherige Rundfunkempfänger wirkt jetzt als Zwischenfrequenzverstärker und behält hierbei alle Vorteile, wie große Trennschärfe, vollautomatischen Lautstärkenausgleich usw. Sehr leicht wird die Einstellung auf den Kurzwellensender dadurch, daß man die Abstimmskala des Empfängers als eine Feineinstellung großer Über-

Ein Blick in den „Mende-Weltklasse“ zeigt innerhalb der aufgeschnittenen Spulensätze diejenige modernste Spulenaufbauweise, die heute zu den sogen. Hochkreisen gehört.



setzung betrachten kann. Die Qualität und Lautstärke des so erhaltenen Kurzwellenempfangs ist mit dem bisher üblichen natürlich nicht zu vergleichen; sie ist größenordnungsmäßig besser.

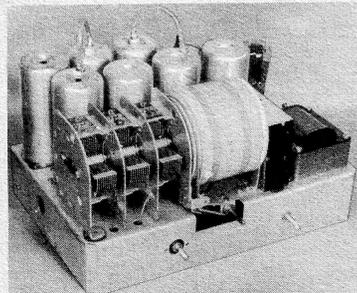
Gleich gut ist der Kurzwellenempfang natürlich bei denjenigen Geräten, die zwar als Rundfunkempfänger gebaut sind, bei denen der Kurzwellenteil aber nicht einen Zusatz, sondern einen organischen Bestandteil darstellt, wie bei den beiden Allwellen-Superhets von Schalecco. Diese Superhets verwenden eine getrennte Oszillatorröhre, um auf dem Kurzwellenbereich Stabilität zu erhalten, besitzen fünf und sieben Röhren (Preise RM. 306.— und 350.— mit eingebautem Lautsprecher) und sind in ihren Schwingkreisen mit größter Sorgfalt dimensioniert. Natürlich sind auch bei diesen Empfängern Abstimmgeräte, automatische Lautstärkenregelung und alle modernen Konstruktions-einzelheiten vorhanden.

Erich Schwandt.

Ein glücklicher Zufall

ließ mich in den Besitz einer Nummer Ihrer Funkschau gelangen und sofort erkannte ich den großen Wert, den diese Zeitschrift für alle am Funkwesen interessierten hat. Natürlich wurde ich gleich Bezieher der Funkschau, denn als Bastler hatte ich bisher weit teurere Zeitschriften bezogen, die mich aber alle nicht befriedigten. Der von mir nach Ihren Ausführungen in Heft 45 und 46 1932 gebaute Notverordnung-Zweier ist ein voller Erfolg geworden. Ich wünsche Ihnen und Ihrer Zeitschrift „Funkschau“ weiterhin alles Gute.

P. K., Berlin-Schöneberg.



Ein typischer Vertreter modernster Chassisbauweise ist dieser Lorenz-Super.

Wir überschauen..

Wie Wellen ausgesendet werden

Sie stehen auf dem Landungssteg eines Sees. Seine Oberfläche ist spiegelglatt. Nur ein Kork schwimmt auf dem Wasser. Aber ist es wirklich ein Kork oder nicht etwa das obere Ende einer im Seeboden steckenden Stange? Werfen Sie einen Stein in das Wasser! Ringförmige Wellen entstehen und breiteten sich in immer wachsenden Kreisen über die Fläche des Sees aus. Und nun wird's offenbar: Unser Kork ist wirklich ein Kork. Sowie die Wellen ihn erreichen, gerät er in Bewegung, wird er auf und ab geschaukelt.

Dieses Bild wandernder Wellen, die einen Kork zum Schwingen bringen, läßt den Vergleich zu, der Stein sei eine Art von Wellensender gewesen und der Kork habe die Rolle eines Empfängers gespielt.

Selbstverständlich ist dieser Vergleich nicht vollkommen. Ein Rundfunksender sendet z. B. den ganzen Tag. Unsere Wasserwellen aber klingen nach einiger Zeit wieder ab. Wollen wir die Wasserwellen längere Zeit hindurch aufrecht erhalten, dann tauchen wir - wie das links oben zu sehen ist - einen Stab in die Wasserfläche, in stets gleichem Rhythmus, einmal tiefer, einmal weniger tief ein. Der auf- und abgehende Stab erzeugt eine auf- und abgehende Wasserbewegung, die sich genau wie bei dem Steinwurf in immer weiter nach außen strebenden Ringwellen ausbreitet. Unser auf- und abgehender Stab verkörpert demnach einen „Wasserwellen-Sender für Dauerbetrieb“.

Mit einer Sendeantenne geht die Sache prinzipiell ebenso wie mit unserem Stecken. Hier schwingt nun zwar die Antenne selbst nicht auf und ab. Der Sender bewegt vielmehr nur die Elektronen, die in der Antenne vorhanden sind. Der Sender ist ja mit einer Leitung an das untere Ende der Antenne und mit der anderen Leitung an die Erde angeschlossen. In einem Augenblick holt der Sender Elektronen aus der Erde und drückt sie in die Antenne hinauf. Im nächsten Augenblick zieht der Sender diese Elektronen wieder von der Antenne zurück

und liefert sie an die Erde ab. So geht das etwa 1 Million mal in jeder Sekunde. Jedesmal, wenn die Elektronen in der Antenne emporschießen, wird etwas in der Umgebung der Antenne bewegt. Jedesmal, wenn die Elektronen wieder hinunter in die Erde rasen, findet um die Antenne herum eine entgegengesetzte Bewegung statt. In der Umgebung der Antenne geht es also, genau wie in ihr selbst, ständig auf und ab. Es bilden sich ringförmige Wellen aus, die mit der Antenne als Mittelachse - sich zu immer größeren Ringen auseinanderziehend - mit ungeheurer großer Geschwindigkeit auseinanderstreben. Diese Wellen, die in dem Bild eingezeichnet sind, sind in Wirklichkeit nicht sichtbar. Aber trotzdem sind die Wellen tatsächlich vorhanden. In dem „Weltäther“, der alles durchdringt, geht tatsächlich etwas auf und ab! Ist ein Sender in Betrieb, so führt der Äther in weitem Umkreis - vielleicht bis auf Tausende von Kilometern - Wellenbewegungen aus, die durch die in der Antenne auf- und abrasenden Elektronen erzwungen werden.

Um zu sehen, wie die Wellenausbreitung in größerer Entfernung vom Sender vor sich geht, habe ich auf dieser Seite zweimal den Erdball mit samt seiner Lufthülle hingzeichnet. Diese Lufthülle hat die sympathische Eigenschaft, die Senderwellen schön zusammenzuhalten und sie sogar zu zwingen, ungefähr längs der Erdoberfläche entlangzulaufen. Manchmal ist die Einwirkung der Atmosphäre auf die Wellenausbreitung aber auch unangenehm. In dem oberen Bild z. B. sendet die Sendeantenne außer den Wellen, die an der Erde entlanglaufen und deshalb „Bodenwellen“ heißen, auch noch andere Wellen aus, die in den Raum hinausstrahlen, und die deshalb „Raumwellen“ genannt werden. Diese Raumwellen werden stärker abgelenkt wie die Bodenwellen. Sie kommen folglich wieder auf die Erdoberfläche herunter. Dort, wo nun Raum- und Bodenwellen auf der Erde miteinander zusammenwirken, können beide Wellenarten sich gegenseitig auslöschen oder miteinander Verzerrungen bewirken. Das zeitweise auftretende Verlöschen wird als „Fading“ bezeichnet. *F. Bergtold.*



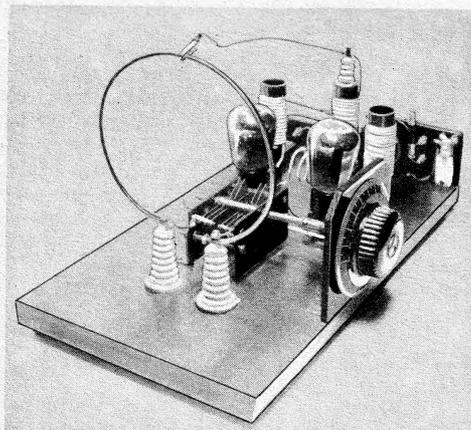
Die Schaltung

Gegentaktsender für ultrakurze Wellen

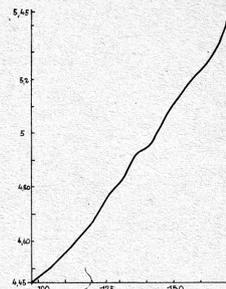
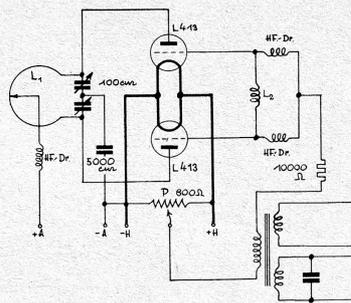
Unser Photo zeigt eine ganz neuartige Konstruktion eines Gegentaktsenders für ultrakurze Wellen. Alle einfachen Sender, die also nur mit einer Röhre betrieben werden, haben den großen Nachteil, daß die Konstanzhaltung der Wellenlänge, besonders bei der großen Schwingungszahl auf den ultrakurzen Wellen, fast unmöglich ist. Alle bisher aufgebauten Gegentaktsender auf hohen Frequenzen vermieden zwar diesen Nachteil, jedoch war ihre Ausstrahlung ohne eine gute und möglichst frei angelegte Antenne ziemlich schlecht, da der Schwingungsbügel der Anoden- und der der Gitterseite parallel liefen und so die Wellen gebunden waren.

All dies wird bei dem dargestellten Sender vermieden, da derselbe, wie deutlich zu sehen ist, nur einen Schwingungsbügel besitzt, dieser ist an die zwei Statoren eines Doppelkondensators angeschlossen, während die beiden verbundenen Rotoren an den Anoden der beiden Röhren liegen, wie dies deutlich aus der Schaltskizze zu ersehen ist. Der Schwingungsbügel hat für die Wellenlängen zwischen 4,47 bis 5,45 m einen Innendurchmesser von 160 mm und besteht aus reinem Kupferdraht von 6 mm Stärke. Der Doppelkondensator, mit dem die Wellenlänge reguliert werden kann, wurde von uns selbst hergestellt; jeder Teil hat eine Kapazität von 50 bis 60 cm.

Von größter Wichtigkeit ist die richtige Dimensionierung der Gitterspule, die man sehr gut zwischen den beiden Röhren auf dem Photo erkennen kann; sie hat 4 Windungen mit einem Durchmesser von 30 mm und besteht aus Kupferdraht von 2 mm Stärke. Durch Auseinanderziehen und Zusammendrücken der Windungen stellt man die beste Wirkung bei jeder Welle ein. Die Hochfrequenzdrosseln, ebenfalls gut auf dem Photo zu erkennen, bestehen aus 18 Windungen auf einem



Die „Spule“ besteht aus nichts weiter als einem starken Kupferbügel. Er ist mittellangezapft.



Isolierkörper von 25 mm Durchmesser. Auf die Anodendrossel wurde ein Isolator aufgesetzt, von dem aus die bewegliche Zuführung der Anodenspannung zum Schwingungskreis erfolgt.

Der Abgriff auf dem Schwingungsbügel wird bei Spezial-Gegentaktrohren immer genau in der Mitte liegen. Sollte sich eine Röhre schneller erwärmen, als die andere, so ist mit diesem beweglichen Abgriff evtl. noch ein Ausgleich zu schaffen. Als Röhren verwenden wir hier 2 Lautsprecherröhren (speziell für Gegentakt mit gleicher Charakteristik) L 413 von Valvo, die sich für diesen Zweck sehr gut eignen und zusammen eine Emission von 50 bis 60 mA ergeben. Der Versuch, hier mit 2 Pentoden zu arbeiten, gelang leider nicht, da diese Röhren nicht zum Schwingen gebracht werden konnten. Wie auch der einfache Sender (vergl. Heft 29/1933 der Funkschau), so wird auch dieser Sender gitterseitig moduliert, ebenfalls über den Körtling-Transformator, wobei jedoch hier die ganze Sekundärseite angeschlossen ist. Wieder dient auch der Röhrensummer zur Abgabe der Morsezeichen, allerdings wurde bei diesem Sender noch ein Einröhrenverstärker an den Ausgang des Summers angeschlossen, um die volle Sendestärke zur Übermittlung der Zeichen ausnützen zu können.

Eine vollkommen sichere Verständigung mit diesem Sender wurde bisher über eine Entfernung von 600 m erreicht, wobei der Sender allerdings ohne Antenne arbeitete, der Empfänger mit einer Rundfunkantenne von ca. 20 m Länge. Die Morsezeichen konnten gut abgehört werden, während der Empfang von Phonie trotz übergroßer Verstärkung beim Sender noch nicht glückte. Ein provisorisch angeschlossener Dipol auf der Senderseite brachte keine nennenswerten Vorteile, doch bedarf es noch einer näheren Nachprüfung, was daran die Schuld trägt. Diese Versuche wurden auf genau 5 m ausgeführt.

Oben zeigen wir die Abstimmkurve des Senders, die mit dem Lechersehen Paralleldrahtsystem genauestens festgestellt wurde. Eigenartig ist hier die Verflachung der Kurve zwischen 4,9 und 5 m, die jedoch sehr zur angenehmeren Abstimmung beiträgt.

Die Einstellung des Potentiometers ist ziemlich gleichgültig, eine bessere Schwingung wird hier selbstverständlich auf der positiven Seite erreicht, jedoch zogen wir es vor, auf die Mitte einzustellen, da der Gewinn auf der anderen Seite nur klein ist, sich die Röhren jedoch stark erhitzen.

Frank Frese und Josef Braun
(D 4 u a s).

Konstante Rückkopplung auch bei alten Geräten

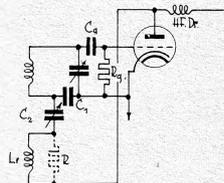
Jeder Besitzer eines mit Rückkopplung arbeitenden Gerätes hat bestimmt schon die Beobachtung gemacht, daß die Rückkopplung um so mehr gesteigert werden muß, je länger die zu empfangende Wellenlänge ist. Läßt man also die Rückkopplung fest eingestellt und stimmt man das Gerät auf einen Sender größerer Wellenlänge ab — nachdem es vorher auf einen Sender kleinerer Wellenlänge eingestellt war —, so ist die Rückkopplung loser als vorher. Soll daher die Rückkopplung nur einmal eingestellt werden und trotzdem über den ganzen zu empfangenden Wellenbereich in ihrer Stärke konstant bleiben, so müssen die zu treffenden Maßnahmen dafür sorgen, daß die Rückkopplung mit zunehmender Wellenlänge (also abnehmender Frequenz) fester wird.

Um diesen Effekt zu erzielen, kann man z. B. die in der beigefügten Abbildung dargestellte Schaltung verwenden. Diese Schaltung ist in ihren Hauptzügen die allgemein bekannte Rückkopplungsschaltung mit induktiver Rückkopplung, bei der die Regelung durch den üblichen kleinen Hartpapierkondensator (C_2) erfolgt. Das gegenüber der üblichen Schaltung hinzugekommene Einzelteil ist der Kondensator C_1 , dem die Aufgabe zufällt, die Rückkopplung über den ganzen Wellenbereich konstant zu halten. Dieses Ziel wird dadurch erreicht, daß dieser Kondensator dem Gitterkreis ebenfalls eine Rückkopplungsspannung zuführt, die umso größer ist, je länger die empfangene Wellenlänge ist.

Die Kapazität des Kondensators C_1 ist zwischen etwa 20 000 und etwa 10 000 cm zu wählen. Die richtige Kapazität ist diejenige, bei der die Rückkopplung über den ganzen Wellenbereich bei der gleichen Stellung von C_2 einsetzt. Zeigt sich bei den entsprechenden Versuchen, daß C_1 wesentlich kleiner als etwa 10 000 cm gemacht werden muß, um den gewünschten Erfolg zu erzielen, so muß die durch die Rückkopplungsspule L_r bewirkte Rückkopplung dadurch etwas verringert werden, daß man dieser Spule einen Widerstand parallel

schaltet. Bei zu kleinem C_1 verringert sich nämlich scheinbar die Kapazität des im Gitterkreis liegenden Abstimmkondensators, es tritt also eine Verschiebung der Abstimmung ein. Die richtige Größe des

Diese Schaltung für konstanten Rückkopplungseffekt kann man wohl ohne Schwierigkeit bei den allermeisten Empfängern noch nachträglich anbringen.



(gestrichelt gezeichneten) Widerstandes R muß durch Versuch ermittelt werden; sie liegt zwischen etwa 2000 und etwa 500 Ohm; es läßt sich der richtige Wert sehr schnell finden.

Zu beachten ist, daß sich die ganze Anordnung umso schneller richtig bemessen läßt, je näher die Eigenwelle der Hochfrequenzdrossel HD der größten zu empfangenden Wellenlänge liegt; und zwar soll die Eigenwelle etwas über 2000 m liegen, wenn die größte zu empfangende Wellenlänge eine solche von etwa 2000 m ist. An sonstigen eventuellen Änderungen ist lediglich zu beachten, daß der Gitterableitwiderstand R_g nicht parallel zum Kondensator C_g , sondern zwischen Gitter und Kathode der Röhre liegen soll.

Der im Innern des Empfängers angeordnete Kondensator C_2 wird nun einfach so eingestellt, daß sich für die kürzeste zu empfangende Wellenlänge ein Optimum an Lautstärke und Verzerrungsfreiheit ergibt. Diesen Rückkopplungsgrad behält dann die Schaltung automatisch über den ganzen Wellenbereich bei. Sollte die volle Lautstärke einmal nicht erwünscht sein, so kann sie z. B. durch Betätigung des an sich meist vorhandenen variablen Antennen-Verkürzungskondensators auf den gewünschten Grad gesenkt werden.

K. N.



Wer den heutigen Stand der Röhrenfrage studieren will, darf sich nicht darauf beschränken, allein die Stände von Telefunken und Valvo zu besuchen. Es genügt auch nicht, wenn er außerdem die in der Halle der Reichspost praktisch vorgeführte Röhrenfabrikation betrachtet und dort die Sammlung geschichtlicher Röhrentypen studiert.

Wer den heutigen Stand der Röhrenfrage kennenlernen möchte, der muß sein Augenmerk vor allem auch auf die ausgestellten Empfänger und deren Röhrenbestückung richten. Tun wir das, dann fällt uns in erster Linie ein

weiteres Vordringen der Mehrgitterröhre

in die Augen.

Schon auf der vorhergehenden Funkausstellung war der entschiedene Zug zur Mehrgitterröhre besonders auffällig. Heute hat die Mehrgitterröhre fast restlos gesiegt: Nur kleine Empfänger werden noch in der Audionstufe mit Eingitterröhren ausgerüstet und ganz selten findet man einmal ein Gerät mit einer Eingitterröhre für Niederfrequenzverstärkung (von den Binoden soll zunächst abgesehen werden).

Während aber auf der vorigen Funkausstellung lediglich eine gesteigerte Verwendung der bereits früher vorhandenen Systeme von Mehrgitterröhren zu verzeichnen war, so ist diesmal auch die Gitterzahl des einzelnen Röhrensystems gewachsen. An Stelle der Schirmgitterröhren sind in vielen Fällen die Hochfrequenzpentoden getreten, die zwischen Schirmgitter und Anode zusätzlich ein Bremsgitter enthalten. Für geregelte Hochfrequenzstufen ist man häufig sogar noch über die Exponential-Pentode (Exponential-Schirmgitterröhre mit Bremsgitter) hinausgegangen und hat nach der Fadinghexode gegriffen.

Am stärksten verändert hat sich die Mischstufe der Superhets. Die früher ziemlich viel benutzte Doppelgitterröhre wurde ersetzt durch die Hochfrequenzpentode, die Mischhexode und vor allem auch die Fadinghexode.

Nach Jahren bemerken wir wieder Mehrfachröhren in größerer Zahl.

Diese neuen Mehrfachröhren haben weder mit den von früher her bekannten Löweröhren noch mit den alten Doppel- und Dreifachröhren etwas zu tun.

Hier handelt sich's vielmehr um die Binoden, die ein Gleichrichtersystem (eine Diode) mit einem Verstärkersystem (eine Eingitter- oder Schutzgitterröhre) vereinen. Es handelt sich hier also um eine Röhre, in der die beiden Funktionen der Audionröhre: das Gleichrichten und das Verstärken, auf zwei Systeme aufgeteilt sind. Die Kathode ist beiden Systemen gemeinsam. Im übrigen hat man zwischen ihnen eine Abschirmung angeordnet. Die durch die Aufteilung erzielten Vorteile: Einfachste Schaltung des Lautstärkeausgleiches und verzerrungsfreie Verarbeitung kräftiger Wechselspannungen werden im modernen Großgerät - vom Vierer aufwärts - ausgenutzt. In Dreiern oder Zweiern findet man deshalb keine Binoden, weil ihre Vorteile sich hierin nicht auswirken können, während andererseits eine Rückkopplung unter Verwendung von Dioden nicht so ohne weiteres möglich ist.

Verbesserung der Kathodenisolation.

Vertiefen wir uns in die Einzelheiten der heutigen Empfängerschaltungen, dann ergibt sich, daß man heuer mit der Strecke Faden-Kathode leichtsinniger umgeht wie früher. Das ist deshalb zulässig, weil man heute in Gestalt der Bifilarkathodenröhren von Telefunken bzw. der Goldenen Serie von Valvo Röhren mit durchaus zuverlässiger Isolation zwischen Kathode und Faden rechnen kann.

Leistungsfähigere Eingitterröhren?

Wie bereits bemerkt, sind die Eingitterröhren stark ins Hintertreffen geraten. Sie haben sich praktisch nur in den Audionstufen und in den Niederfrequenzstufen behaupten können. Hier - besonders im rückgekoppelten Audion kleiner Empfänger - sind Eingitterröhren hoher Leistung den Schirmgitterröhren und Pentoden gegenüber kaum im Nachteil, ja mitunter sogar im Vorteil.

Auf Grund dieser Tatsache hat man als Fortentwicklung der RE 901 (Valvo A 4110) eine neue Triode: die REN 914 (Valvo W 4110) geschaffen, die nur 1% Durchgriff und damit einen Verstärkungsfaktor von 100!! aufweist. (Die REN 904 hatte einen Verstärkungsfaktor von nur rund 25!)

Als Paralleltypen für Gleichstromheizung liegen die Röhren REN 1814 (Valvo W 2418) vor. Auch hier beträgt der Verstärkungsfaktor 100.

Neue Schirmgitterröhren.

Heute ist man dabei, die einfachen Schirmgitterröhren durch Hochfrequenzpentoden zu ersetzen. Trotzdem hat man - wenigstens für Wechselstromheizung - eine neue Exponential-Schirmgitterröhre entwickelt, die einen höheren Verstärkungsfaktor und eine größere Steilheit aufweist. Die neue Type heißt RENS 1274 bzw. H 4115 D.

Die Endröhren

haben sich ebenfalls nur um eine einzige Type vermehrt. Das ist die RES 964 bzw. die L 496 D, eine direkt geheizte Endpentode mit einer Anodenbelastbarkeit von 9 Watt.

Austauschen alter Typen gegen neue?

Hexoden an die Stelle früherer Typen zu setzen, ist ohne grundlegende Schaltungsänderungen nicht möglich. Für Mischhexoden müßte überdies auch der Oszillator-Spulensatz abgeändert werden.

Die neuen HF-Pentoden hingegen lassen sich in der Regel ohne weiteres an Stelle der bisherigen entsprechenden Typen einsetzen.

Binoden lassen sich nur in solchen Geräten verwenden, die hierfür eingerichtet sind. Eine Austauschbarkeit mit früheren Typen besteht demnach nicht.

Die neue Eingitterröhre kann unter Umständen an Stelle der RE 904 bzw. an Stelle der 1821 benutzt werden. Wann das möglich ist, läßt sich nur durch einen Versuch entscheiden.

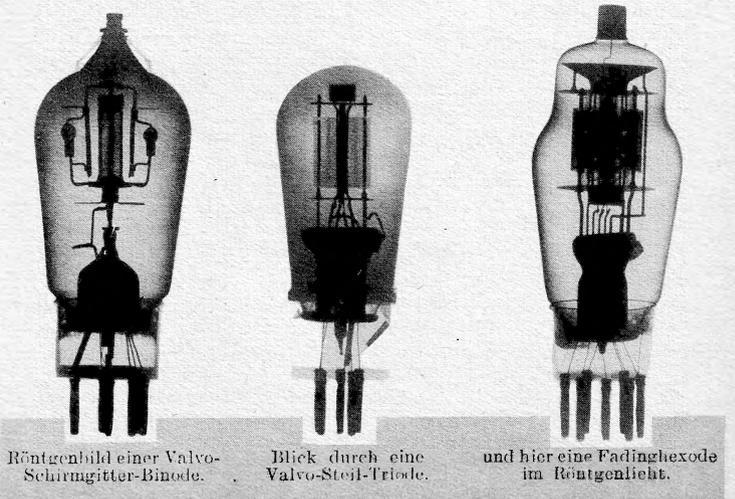
Die neue Exponentialröhre RENS 1274 und die entsprechenden Typen können mitunter dort verwendet werden, wo bisher die alten Exponentialröhren ihren Dienst taten. Doch auch hier kommt's auf den Versuch an.

Die RES 964 kann bei genügend leistungsfähigem Netzanschlussteil und bei Änderung des Gittervorspannwiderstandes evtl. statt der RES 374 Verwendung finden.

Zusammenfassend ist also zu sagen, daß sich ein Austausch im allgemeinen nicht lohnt.

Wir blicken in die Zukunft.

Die Hexoden haben sich rasch eingeführt. Vor allem die Fadinghexode fand viel Gegenliebe. Es sieht so aus, als ob die Fadinghexode



Röntgenbild einer Valvo-Schirmgitter-Binode.

Blick durch eine Valvo-Steil-Triode.

und hier eine Fadinghexode im Röntgenlicht.

einen neuen Abschnitt der Empfänger-Entwicklungsgeschichte einleitet. Auf der anderen Seite aber steht die Hochfrequenzpenthode, die durch ihr Bremsgitter vor den gewöhnlichen Schirmgitterröhren manche Vorzüge aufweist. Bei dieser Sachlage versteht sich's fast von selbst, daß man im kommenden Jahr auch die Fadinghexode mit Bremsgitter ausrüstet und sie so zur Fadinghephthode macht.

Vielleicht wird man sich für die Mischstufe die Diode zum Vorbild nehmen und in eine Fadinghephthode später einmal einen Oszillatorzusatz einbauen.

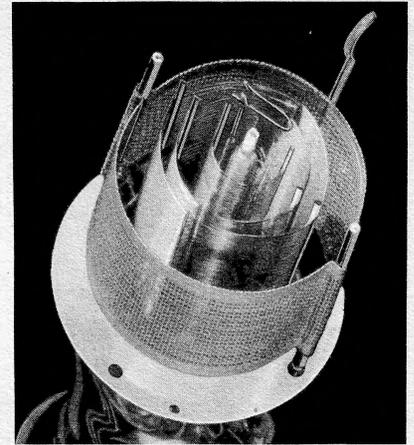
Das freudig begrüßte Erscheinen der kratzfreien „Bifilarkathoden“, die Valvo zur Funkausstellung auch für die 20-Volt-Röhren herausgebracht hat, läßt erwarten, daß man sich allmählich auch bei uns an die Vollnetzröhren heranmacht, die vor allem für Gleichstrom-Netzanschluß ziemliche Vorteile bieten könnten.

Wir wollen abwarten

F. Bergtold.

Eine Tabelle über sämtliche deutsche Röhren mit allen interessierenden Daten, die z. T. in den Firmenprospekten fehlen, veröffentlichen wir demnächst.

Querschnitt durch eine Hexode. Deutlich erkennt man die 4 Gitter und das Kathodenstäbchen und ganz außen herum die Anode aus Drahtgaze.



Die moderne Abstimmkala

Zwei neue Vorschläge für den Bastler

Eine feudale Dreibereichskala mit Lichtzeigerablesung.

Die Grundbedingungen für eine wirklich brauchbare Skala sind: größte Übersichtlichkeit bei getrennten Wellenbereichen, leichteste Bedienbarkeit, Eichbarkeit bei austauschbaren Sendernamen und bei aller Präzision einfache Herstellungsmöglichkeiten. Vorstehende Bedingungen erfüllt die „Dreibereichskala“.

In der Ansicht ist links der Kurzwellen-, in der Mitte der Rundfunkwellen- und rechts der Langwellenbereich. Der Aufbau ist aus den Abbildungen 1 und 2 gut erkennbar. Die Maße sind genau einzuhalten, gegebenenfalls aber auch abänderbar, wenn die gegenseitige Abhängigkeit beachtet wird.

Die Skala erhält eine Frontplatte, die aus beliebigem Material hergestellt werden kann. Hinter dieser Frontplatte befindet sich ein Metallchassis (eine Metallplatte von 2 mm), auf welche die Tragrahmen für die Glasscheiben, die Runddrähte für die austauschbaren Stationschildchen und die Rollen für die Bänder befestigt werden.

Die Tragrahmen für die Kurz- und Langwellenbereiche sind förmig, also an einer Seite, der Seite, an der sich die Runddrähte be-

gelöteten Litzen werden seitlich aus den Füßen herausgeführt und dann die Lämpchen eingekittet oder eingeleimt. Damit dieselben nun ihren Zweck erfüllen, werden sie zweckmäßig teilweise geschwärzt und mit einem Fadenstrich versehen.

Wünscht jemand gleichzeitig mit dem Einstellknopf den Wellenumschalter bzw. die Umschaltspulen zu betätigen, so verlängert er vorteilhaft die Achse der Rolle VII und bildet den Umschalter nach Abb. 3 aus. Derselbe besteht aus der verlängerten, gekehlten Achse, einem Tragkörper aus Trolit und einem Stahlbandring von 0,3 mm Stärke, auf den 3 Nieten aufgenietet werden und die dann in die gekehlte Achse einspringen und so die Umschaltung betätigen.

Allgemein gültige Maße können hierfür nicht angegeben werden, da sie den Umschaltspulen angepaßt werden müssen. F. M. Heidecker.

Einfache Einstellkala für älteste Geräte.

Sicher sind schon viele beim Bau von kleinen Empfängern bei der Skalenfrage auf Schwierigkeiten gestoßen, insofern als einmal die Skala als Feinstellkala, womöglich mit Beleuchtung, ausgebildet sein soll, zum anderen aber der Preis für eine derartige Skala verhältnismäßig hoch ist. Deshalb soll im Folgenden eine Skala beschrieben werden, die beides berücksichtigt und obendrein dabei noch leicht zu bauen ist.

Wir besorgen uns zunächst eine Sperrholzplatte (6 bis 8 mm stark), die wir gemäß Abb. 1 bohren. Aus irgendeiner anderen etwa gleich starken Platte sägen wir dann ein Stück (wie in Abb. 1 gestrichelt eingetragen) heraus, auf das wir die Skala aufkleben, die wir vorher mit Tusche auf weißes Zeichenpapier aufgezeichnet (nach Abb. 2) und ausgeschnitten haben. Dieses Stück wird auf die Sperrholzplatte mit Holzschrauben, wie gestrichelt angegeben, befestigt.

Wir benötigen weiterhin eine runde Scheibe mit etwa 60 mm Durchmesser und ca. 8 mm stark. In der Mitte befindet sich ein Loch, das gerade so groß ist, daß die Scheibe stramm auf die Achse paßt. Eine Riefe feilen wir noch mit einer Rundfeile ein, damit die Schnur richtig läuft.

Der Drehkondensator wird an der Sperrholzplatte befestigt, so daß seine Achse durch das 8-mm-Loch ragt. Die Scheibe wird auf die Achse geschoben, wobei zwischen Platte und Scheibe ein Zwischenraum von 1 mm bestehen soll.

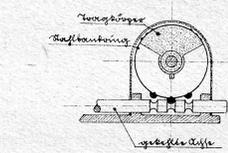
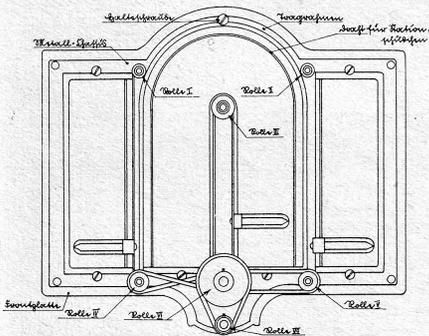
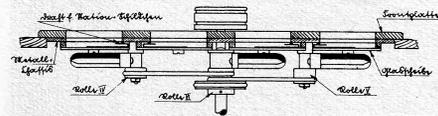


Abb. 3. Der Wellenumschalter ist mit dem Abstimmknopf gekuppelt worden.



Links Abb. 1 und 2. Anordnungsskizze für die Dreibereichskala.

finden, offen. Der Rundfunkwellenbereich ist allseitig von dem Tragrahmen umgeben. Die Rahmen werden mittels Flachkopfschrauben, die Glasscheiben und Rahmen halten, auf der Metallplatte befestigt.

Die Runddrähte sind 1,5 mm stark und werden auf das Chassis aufgelötet. Die Stationschildchen, die von demselben gehalten werden, stellt man aus 0,3 mm Zelluloid her, welche sich auf bzw. über einem angewärmten Flacheisenstück gut biegen lassen. (Vorsicht, leicht entzündbar!)

Die Achsen der Rollen I—II und IV—V sind versenkte 3-mm-Schrauben und werden mittels Rundmuttern von 8 mm Durchmesser auf dem Chassis befestigt. Die Achse der Rolle VI ist eine 4-mm-Schraube und wird mittels einer 14-mm-Rundmutter befestigt, wobei die Achse durch Frontplatte und Chassis geht. Die eigentlichen Rollen werden auf die Achsen aufgeschoben und die Abschlußmuttern soweit angezogen, daß die Rollen noch leicht laufen. Die Rollen läßt man am besten aus Trolit oder ähnlichem Material von einem Drechsler herstellen. Die Schnurrillen, die 2 mm breit sind, sind 1 mm tief einzustechen und aufzuraufen, damit die Drahtspiralen gut greifen.

Die Tragbänder sind 8 mm breit und bestehen aus stoffdurchwirkten Metallbändern, auf die die Lämpchen-Füße aufgenietet werden.

Die Lämpchen sind Serienlämpchen von Roka, Berlin SW 68, die ohne Füße bezogen werden können. Die an den Zuführungsdrähten an-

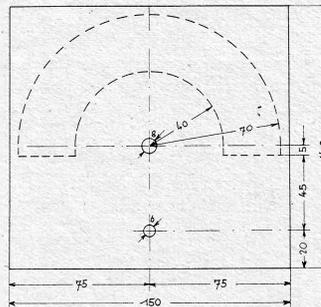


Abb. 1. Skizze für die Frontplatte.

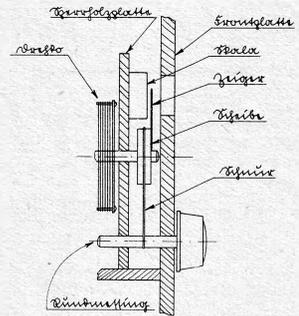


Abb. 3. Querschnitt durch die einfache Einstellkala.



Abb. 2. Die Skala.

Als dann stecken wir durch das 6-mm-Loch ein Stück Rundmessing (6 mm Durchmesser), nehmen ein Stück Bindfaden oder schwache Schnur und gehen damit einmal um die 60-mm-Scheibe und zweimal um die 6-mm-Achse, worauf wir beide Enden stramm zusammenbinden.

Ein Stück blauen Schaltadrahtes verwenden wir als Zeiger, der in die Scheibe einfach eingeschlagen wird. Der Zeiger soll so nahe wie möglich an die Skaleneinteilung gerückt werden.

Die fertige Skala (siehe Abb. 3) wird auf der Grund- oder Montageplatte montiert. Die Frontplatte wird lediglich so gebohrt und ausgeschnitten, daß die Skala abgelesen werden kann und weiterhin das Rundmessingstück, auf dem sich ja der Antriebsknopf befindet, leicht und in der richtigen Höhe aus der Frontplatte herausgeführt werden kann.

Wer die Skala mit Beleuchtung einrichten will, der hat in den beiden oberen Ecken der Skala genügend Platz für die Lämpchen.

Karl Maier.



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, Drahführungsskizzen oder Berechnungen kann nicht vorgenommen werden.

Wechselstromgeräte verbrauchen, selbst ohne Röhren eingeschaltet, Strom. Wartenberg (1014)

Ich besitze ein 3-Röhren-Wechselstromgerät und habe die Erfahrung gemacht, daß der Zähler noch läuft, wenn ich die sämtlichen Röhren herausnehme. Auch bei Wegnahme des Lautsprechers, der Erde und der Antenne dreht sich die Scheibe im Zähler. Liegt hier ein Fehler vor?

Antw.: Obgleich Sie die Röhren, die die eigentlichen Stromverbraucher darstellen, herausnehmen, ist bei Wechselstromempfängern doch immer noch die Primärwicklung an das Netz angeschlossen. Es fließt durch sie natürlich ein Strom, den der Zähler registriert. Das Gerät ist also nur dann ausgeschaltet und verursacht keinen Stromverbrauch, wenn Sie den Ausschalter betätigen.

Wer rechnet gerne? Ein Beispiel zum Ohmschen Gesetz. München (1012)

Ein Potentiometer von 1000 Ohm Gesamtwiderstand, bestehend aus den Widerständen R_1 und R_2 , ist an eine Stromquelle von 20 Volt angeschlossen. Am Potentiometer wird eine Spannung von 8 Volt angezapft und einem Verbraucher R_3 zugeführt. Der Strom durch R_2 ist 0,05 Ampere. Wie groß ist der Widerstand dieses Verbrauchers und welcher Strom fließt durch ihn?

Antw.: Da bekannt ist, daß durch den Widerstand R_2 0,05 Ampere fließen und weiterhin die Spannung an diesem Widerstand $20 - 8 = 12$ Volt ist, kann man den Widerstand selbst ermitteln, wenn man rechnet:

$$12 : 0,05 = 240 \text{ Ohm.}$$

Der Widerstand R_1 ergibt sich dann einfach zu:

$$1000 - 240 = 760 \text{ Ohm.}$$

Man rechnet dann am einfachsten den Strom im Widerstand R_1 aus. Es muß nämlich sein:

$$R_1 \cdot J_1 = 8 \text{ Volt.}$$

Daraus ergibt sich J_1 zu: 0,0105 Ampere.

Da der Strom durch den Widerstand R_3 zusammen mit dem durch den Widerstand R_1 gleich sein muß dem Strom durch den Widerstand R_2 , ist demnach der Strom im Widerstand R_3 :

$$0,05 - 0,0105 = 0,0395 \text{ Ampere.}$$

Den Widerstand R_3 findet man schließlich zu $8 : 0,0395 = 202,5$ Ohm. Eine weitere Lösungsmöglichkeit, die kurz angedeutet sei, ist die folgende: Man errechnet zuerst den Gesamtwiderstand, er beträgt:

$$20 : 0,05 = 400 \text{ Ohm.}$$

Dieser Gesamtwiderstand muß gleich sein:

$$\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + R_2;$$

da R_1 und R_2 bekannt sind, kann hieraus R_3 errechnet werden.

Wo der Detektorapparat versagt, da ist ein Einröhrenempfänger das richtige. München (1013)

In meiner Wohnung gelingt es mir nicht, Detektorempfang in Kopfhörerlautstärke mittels Innenantenne zu erhalten. Da die Errichtung einer Hoch- (Außen-) Antenne für mich als Untermieter nicht in Frage kommt, erlaube ich mir die höfliche Anfrage, ob es nicht möglich wäre — ohne Errichtung einer Außenantenne — durch einen Einröhrenempfänger lautstarken Kopfhörerempfang des Münchener Senders zu erhalten. Die mir zur Verfügung stehende Stromquelle ist 110-Volt-Gleichstromnetz.

Antw.: Da ein Röhrenempfänger mit Rückkopplung bedeutend empfindlicher ist als ein gewöhnlicher Detektorapparat, halten wir es für durchaus möglich, daß Sie in guter Kopfhörerlautstärke mit Innenantenne den Ortssender hereinbekommen.

Als besonders geeignet in Ihrem Fall erscheint uns der Empfänger nach EF-Baumapfe Nr. 124 („Der vorlaute Spatz“). Es handelt sich hier um ein Einröhrengerät mit Doppelgitterröhre. Die Röhre wird aus Taschenlampenbatterien (insgesamt 4 Stück) gespeist, die außerordentlich lange benutzt werden können, da der Heizstromverbrauch der Röhre nur ca. 60 Milliampere beträgt, der Anodenstromverbrauch ca. 1 Milliampere. Der Empfänger ist überdies mit Rückkopplung versehen und es können nach Einsetzen entsprechender Spulen auch Langwellensender gehört werden.

Es wird Sie interessieren, daß wir hier bei Tage in guter Lautstärke mit diesem Empfänger die Sender Prag und Mühlacker empfangen konnten. Benützt wurde eine sehr schlechte Hochantenne.

Wie groß?

Die Steilheit im Anodenstrom = Gitterspannungsbild

Je größer der Wert der „Steilheit“, desto besser die Röhre bei sonst gleichen Eigenschaften. Die Röhrenlisten enthalten meist die zu null Volt Gitterspannung gehörige Steilheit (= maximale Steilheit). Neuerdings wird daneben auch die für den Betrieb gültige Steilheit angegeben (= Steilheit im Arbeitspunkt oder normale Steilheit).

Unter „Steilheit“ versteht man die Anodenstromänderung, die durch Änderung der Gitterspannung um 1 Volt (bei unveränderter Anoden-spannung) bewirkt wird. Demnach drückt man die Steilheit in Milliampere je Volt aus.

Die Bezeichnung „Steilheit“ hängt mit den Anodenstrom-Gitterspannungs-Kennlinien zusammen. Die Abbildung zeigt in ihrem oberen Teil, wie das gemeint ist und zeigt gleichzeitig, wie sich die Steilheit aus einem derartigen Kennlinienbild entnehmen läßt. Im oberen Teil der Abbildung ist die Kennlinie gerade. Deshalb kann die Steilheit hier sehr einfach abgelesen werden. Bei gekrümmten Kennlinienstücken hat die Steilheit in jedem Kennlinienpunkt einen andern Wert. Für einen Punkt eines krummen Kennlinienstückes bestimmen wir die Steilheit, indem wir die für den Punkt selbst gültige Kennlinienrichtung (geradlinig) verlängern (in der Abbildung unten).

Nachfolgend wird die Gewinnung der beiden Steilheiten aus der Abbildung ausführlich behandelt.

Bekannt: 1. Kennlinienbild.

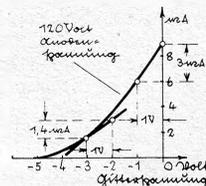
Gesucht: Die Steilheit zu 0 Volt und — 3 Volt Gitterspannung.

Wir sehen, daß die Kennlinie in dem Gitterspannungsbereich von 0 bis — 1 Volt praktisch gerade verläuft. Deshalb ist die zu diesem Bereich gehörige Steilheit mit der Steilheit für 0 Volt identisch. Zu der Gitterspannung von 0 Volt gehören 9 mA Anodenstrom, zu den — 1 Volt 6 mA. Das gibt zu 1 Volt Gitterspannungsänderung $9 - 6 = 3$ mA Anodenstromänderung.

Also: Steilheit = 3 mA/Volt.

Die für — 3 Volt Gitterspannung vorhandene Kennlinienneigung muß zunächst geradlinig verlängert werden. Mit dieser Verlängerung ergibt sich zu — 2 Volt ein Anodenstrom von 3 mA, während zu den — 3 Volt 1,6 mA gehören. 1 Volt Gitterspannungsänderung entspricht somit hier $3 - 1,6 = 1,4$ mA.

Also: Steilheit = 1,4 mA/Volt.



So findet man den Fehler am schnellsten. Pfaffenhofen b. Amberg (1017)

Unser selbstgebafter Batterieempfänger (2 HF-Stufen, Audion, 2 NF-Stufen) funktioniert plötzlich nicht mehr und wir wissen keinen Rat, wie die Ursache der Störung zu finden ist. Es hat unlängst der Blitz in unsere Telefonleitung eingeschlagen — der Radio-Apparat befindet sich in der Nähe des Telefons — und wir vermuten deshalb, daß hiebei der Empfänger etwas mit abbekommen hat, obwohl er geerdet und abgeklemmt war. Die Röhren sind, wie eine Prüfung inzwischen ergeben hat, in Ordnung.

Wir bitten Sie, uns anzugeben, wie wir systematisch vorgehen müssen, um den Fehler zu finden. Da vermutlich auch ein Widerstand defekt ist, bitten wir Sie, uns auch anzugeben, wie wir Widerstände prüfen können.

Antw.: Da, wie Sie schreiben, das Gerät geerdet und abgeklemmt war, dürfte das Versagen desselben wohl kaum mit dem erwähnten Blitzschlag zusammenhängen. Es ist vielmehr anzunehmen, daß dieses durch irgend eine Zufälligkeit hervorgerufen wurde.

Sie haben uns leider keinerlei Anhaltspunkte angegeben, die auf irgend einen Fehler schließen ließen, so daß es uns nicht möglich ist, Ihnen irgend einen Tip zu geben. Wenn Sie, wie im folgenden angegeben, Ihren Empfänger untersuchen, müßten Sie jedoch den Fehler selbst finden können.

Sie prüfen am besten zuerst das Audion allein, dann Audion und die erste Verstärkerstufe, weiterhin Audion und die beiden NF-Stufen und schließlich schalten Sie auch noch die beiden HF-Stufen (zuerst die zweite und dann die erste) vor. Die Prüfung des Audions geschieht dadurch, daß die Antenne mit der Anode der vorhergehenden HF-Röhre verbunden wird; dabei ist ein Kopfhörer parallel zur Primärwicklung des ersten NF-Trafos zu legen bzw. bei Widerstandskopplung parallel zum Anodenwiderstand der Audionröhre. Ist auf diese Weise ein Empfang des nächstgelegenen Senders nicht möglich, so liegt ein Fehler innerhalb des Audions vor; nur dieses allein wäre dann weiter zu überprüfen. Durch Anschalten des Kopfhörers parallel zum Anodenwiderstand der ersten NF-Röhre bzw. bei Trafokopplung parallel zur Primärwicklung des zweiten NF-Trafos kann die erste NF-Stufe mitgeprüft werden. Die Endstufe wird in die Prüfung mit einbezogen dadurch, daß der Kopfhörer, bzw. wenn die Lautstärke bereits zu groß ist, der Lautsprecher an die Lautsprecherbuchsen angeschlossen wird. Um die HF-Stufen mitzuprüfen, ist es nötig, die Antenne an die Anode der ersten HF-Röhre bzw. an die Antennenbuchsen zu legen.

Ergibt sich bei Hinzunahme einer neuen Verstärkerstufe, daß der Empfang schlechter als vorher ist, so bedeutet das, daß in diesem neu hinzugekommenen Verstärkerstufe der Fehler zu suchen ist. Es ist dann selbstverständlich nur diese zu prüfen.

Es sei noch erwähnt, daß man vor einer genaueren Untersuchung des Gerätes zweckmäßig zuerst die Batterien und Batterieanschlüsse kontrolliert und feststellt, ob nicht bereits hier etwas fehlerhaft ist. Desgleichen wird man auch zuerst die Antenne (Erdschalter, Überspannungsschutz) nachsehen und ebenso auch die Erdleitung.