

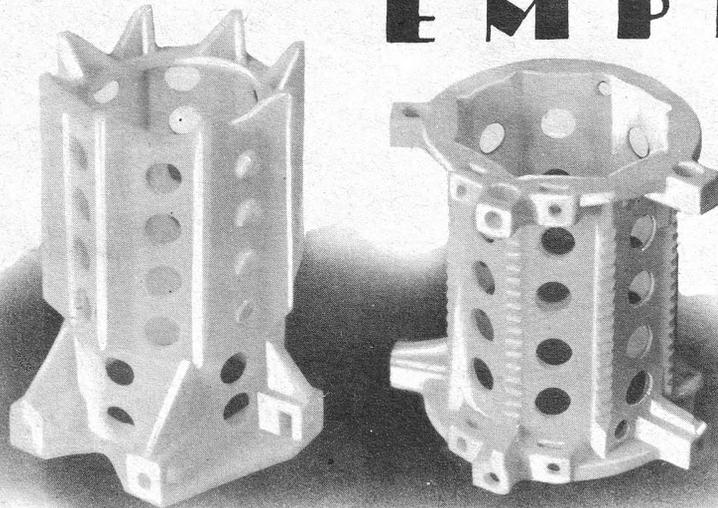
FUNKSCHAU

MÜNCHEN, DEN 26. 11. 33 MONATLICH RM. -.60

Nr. 48

EMPFÄNGER- BAU ANDER WENDE

Spulen-
körper aus
Calan für
Kurzwellen-
sender.

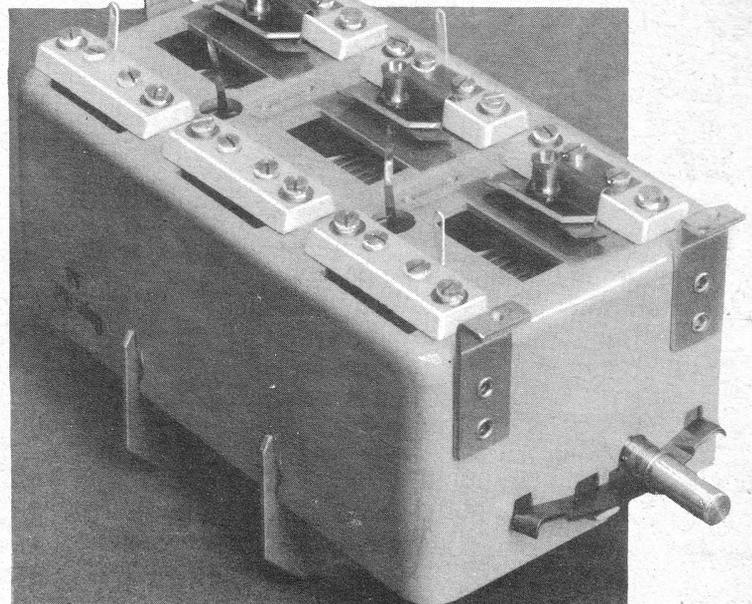


Der Rundfunkempfängerbau steht vor erheblichen Umwälzungen. Die Ferrocartspeule mit ihrem Eisenkern, die neuen Röhren mit den zahlreichen Gittern haben die Entwicklung eingeleitet. Nunmehr kommen gänzlich neue Isoliermaterialien auf, welche die Empfänger besser und billiger machen und ihre Stabilität erhöhen. Es handelt sich um keramische Massen, die in alle möglichen Formen gegossen werden können und durch Brennen so hart wie Stein werden. Eine rein deutsche Erfindung, für die sich das Ausland aber bereits aufs lebhafteste zu interessieren beginnt. Wer weiß, ob nicht bald Chassis und Gehäuse unserer Empfänger völlig aus diesen Materialien bestehen wird?

Betrachtet man den Aufbau eines Rundfunkempfängers allein vom Standpunkt der in ihm zur Anwendung gelangenden Werkstoffe aus, so kann man ihn als ein höchst kompliziertes Mosaik von elektrischen Leitern und elektrischen Isolatoren ansprechen: Zwei Werkstoffgruppen, die elektrischen Leiter, deren wichtigste Vertreter die Metalle sind, seit Jahrzehnten in kaum veränderter Zusammensetzung benutzt, und die Isolierstoffe, Ergebnisse jüngster wissenschaftlicher und technischer Arbeit. Erst im letzten Jahr ist es möglich geworden, auf dem Gebiet der Isolierstoffe eine ähnliche Vollkommenheit zu erzielen, wie sie bei den elektrischen Leitern seit Jahrzehnten unverändert besteht.

Welche Wandlungen haben die Isolierstoffe bei den Rundfunkempfängern durchgemacht! Das Hartgummi büßte seine einstmalige dominierende Stellung sehr bald ein, um den Hartpapieren (z. B. Pertinax) sowie den auf Zellulose-Basis beruhenden Isolierstoffen (Trolit und ähnliche) Platz zu machen. Daneben spielten Preßteile aus Kunstharz eine große Rolle und spielen sie auch heute noch. Die modernsten und hochwertigsten Isolierstoffe für den Empfängerbau sind aber die neuen verlustarmen keramischen Massen Calit und Calan der Hescho¹⁾ und Frequentit und Frequenta der Stomag²⁾. Auf der letzten Funkausstellung waren diese vier Namen nicht nur für den Fachmann die Bezeichnungen der hochwertigen Isolierstoffe, sie waren auch für das Publikum Schlagwort und Qualitäts-Beweis.

Ein ganz moderner Kondensatorensatz. Man erkennt oben die neuartige Isolation aus keramischem Material



¹⁾ Hermsdorf-Schomburg-Isolatoren-Gesellschaft

²⁾ Steatit-Magnesia-Aktiengesellschaft

Sind verlustarme keramische Isolierstoffe

eine neue Mode?

Oder haben sie wirklich so bedeutende Vorteile, daß es sich lohnt, in jedem Prospekt zu betonen, daß Röhrenfassungen und Kondensator-Teile aus Calit, Frequentit oder dgl. bestehen? Bei einem Isolierstoff für die Hochfrequenztechnik kommt es nicht nur auf möglichst hohen Widerstand an, sondern darauf, daß auch die Verluste klein gehalten werden. Die Größe dieser Verluste ist in erster Linie eine Frage der Gleichmäßigkeit des betreffenden Werkstoffs. (Mit diesen Verlusten ist es übrigens so, wie mit der Elektrizität selbst: man kann sie wohl messen, man kennt ihre Wirkungen, aber was sie eigentlich sind, das kann man heute nur dem Physiker mit einigen noch im Zwiſt miteinander liegenden Hypothesen klar machen . . .) Sie äußern sich, wenn sie sehr groß werden, in einer Erwärmung des betreffenden Isolierstoffes, die z. B. in Kurzwellensendern zu einer völligen Zerstörung der Isolierteile führen können.

In Empfängern interessiert die durch die Verluste entstehende Wärme nicht. Hier ist von Bedeutung, daß die wirksamen Hochfrequenz-Spannungen, die wir doch für guten Empfang brauchen, bei großen Verlusten eine starke Verkleinerung erfahren; Empfindlichkeit und Trennschärfe werden verschlechtert. Durch die Anwendung der neuen keramischen Isolierstoffe Calit, Calan, Frequentit und Frequentia und ihrer Abarten ist hier eine bedeutende Verbesserung erzielt worden. Die Verluste lassen sich im Mittel auf $\frac{1}{50}$ bis $\frac{1}{200}$ des bisherigen Betrages herabdrücken, ein Erfolg, der wirklich ganz außerordentlich groß ist.

Die geringen Verluste sind nicht der einzige Vorteil, den die neuen keramischen Isolierstoffe haben. Den bisher zur Verwendung gekommenen Isolierstoffen sind sie in erster Linie durch ihre absolute Formstarrheit überlegen wie auch durch die sehr hohe Wärmebeständigkeit. Ein Nachgeben des unter mechanischer Belastung stehenden Werkstoffes, wie man es bei Kunststoffen usw. immer wieder beobachtet, ist hier vollkommen ausgeschlossen. Infolgedessen bietet die Verwendung keramischer Isolierstoffe auch eine Gewähr für hohe Konstanz, besonders wichtig bei modernen Mehrkreis- und Superhet-Empfängern.

Aus verlustarmem keramischen Isolierstoff fertigt man heute Isolierteile für Dreh- und Festkondensatoren wie auch für Abgleichkondensatoren (Trimmer), Spulenkörper, Röhrenfassungen, Buchsenleisten usw., ja sogar kleine rohrförmige Körper für Festkondensatoren.

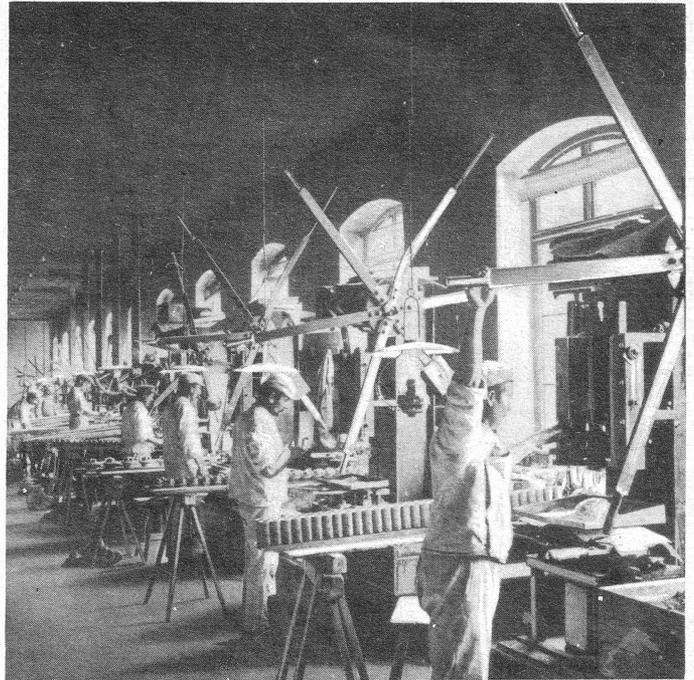
Die Herstellung

ist genau die gleiche, wie die von Steattiteilen, z. B. Schaltersockeln u. dergl. Die Teile werden nach dem Trockenpreß-Verfahren aus der verhältnismäßig trockenen Masse gepreßt und dann, in Schamottekapseln eingepackt und so vor Flugasche geschützt, in großen Öfen bei einer Temperatur von etwa 1400° gebrannt. In der vielseitigen Verarbeitungsmöglichkeit — Trockenpressen, Gießen, Ziehen — ist einer der wichtigsten Vorteile der keramischen Isoliermassen zu sehen, denn ihr ist es zu danken, daß man Teile schwierigster Formgebung auch bei kleinen Stückzahlen wirtschaftlich herstellen kann. Für kleine Stückzahlen eignet sich das Gießverfahren, da es nur ein entsprechendes Holzmodell benötigt, das entsprechend oft in Gips abgeformt wird. In die so entstehenden Gipsformen gießt man dann die dickflüssige keramische Masse ein. (Im Gegensatz hierzu können Teile in Kunststoffen nur wirtschaftlich hergestellt werden, wenn es sich um große Auflagen handelt, bei denen der Kostenanteil der teuren Stahlformen pro Stück entsprechend klein wird.)

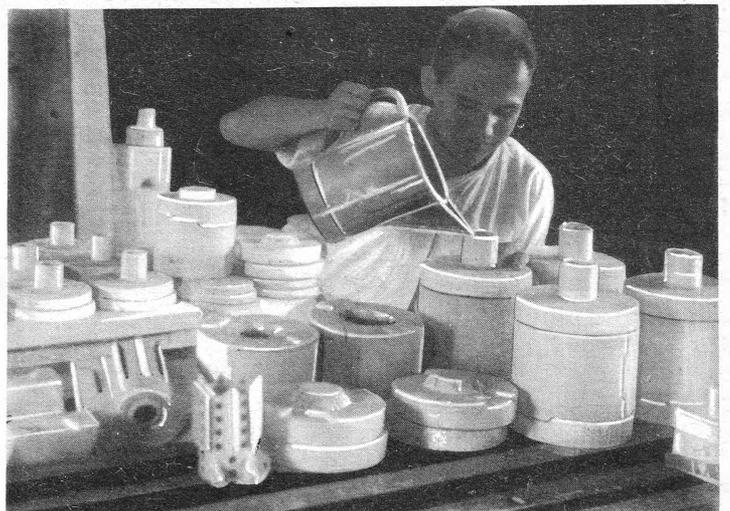
Sind die Isolierteile fertig gebrannt, so lassen sie sich einer Nacharbeit nur in beschränktem Maße unterziehen. So kann man z. B. die Achsen von Drehkondensatoren, die man heute auch bereits aus keramischem Isolierstoff herstellt, auf eine Genauigkeit von einem hundertstel Millimeter nachschleifen; auch lassen sich in die Spulenkörper von Kurzwellensendern u. dergl. Schlitze einsägen. Im allgemeinen müssen die Teile aber in der endgültigen Form, nur um die Schwindung größer, aus der Matrize oder Gipsform kommen.

Die Anwendung von Calit, Calan, Frequentit und Frequentia hat heute bereits einen geradezu enormen Umfang angenommen; die Abteilungen für verlustarme Isolierstoffe der beiden großen keramischen Werke, die diese Massen ausschließlich herstellen, sind in einem beispiellosen Tempo gewachsen und doch scheinen wir hier erst an einem Anfang zu stehen. Es gibt kaum Teile im Empfänger, die man nicht aus Calit, Frequentit und dergl. herstellen kann und bei denen dieser und die anderen ihm verwandten Stoffe nicht Vorteile bieten. Voll ausnutzen wird man diese Isolierstoffe natürlich nur dann können, wenn man sich ihren technischen Eigenarten in der Konstruktion vollendet anpaßt; insofern ist die Tatsache allein, daß die hochwertigen Isolierstoffe in einem Gerät angewandt werden, also noch kein endgültiger Qualitätsbeweis. In anderer Hinsicht sind diese Stoffe aber wieder geradezu erzieherisch; da die Verluste im Isolierstoff nun auf den Bruchteil des bisherigen Wertes herabgesetzt werden, erkennt man, an welchen Stellen außerdem Verluste entstehen, und man bemüht sich zwangsläufig, auch an diesen anderen Stellen verlust-verkleinernde Maßnahmen zu treffen. So haben die keramischen Baustoffe, zusammengefaßt, einen Fortschritt gebracht, der gar nicht hoch genug eingeschätzt werden kann.

Erich Schwandt.



Ein Blick in die große Presserei, in der die verschiedensten Teile aus Calit und Calan hergestellt werden.



Das Gießen schwieriger Formstücke.



Hier werden Röhrensockel aus Calit in Schamottetiegel gelegt, um dann zusammen in den Brennofen zu wandern.

Fot. Hescho.

Warum man nicht beliebig hoch verstärken kann

Weil der Empfänger rauscht.

Jeder gute Empfänger rauscht — um so mehr, je empfindlicher er ist. Und dieses Rauschen setzt der Empfangsgüte eine Grenze; sonst würde es schon längst Empfänger geben, mit denen man auch die winzigsten amerikanischen und australischen Sender mit brüllender Lautstärke bei uns hören kann. Aber das gibt es nicht, weil eben das Rauschen des Empfängers bei höherer Verstärkung immer unerträglicher wird.

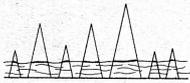
Woher kommt dieses Rauschen?

Erstens von außen, zweitens von innen. Was von außen kommt, nennen wir den „Störspiegel“. Und was von innen kommt, hat verschiedene Namen, weil es verschiedene Ursachen hat; die sind aber so interessant, daß wir uns nachher eingehend mit ihnen beschäftigen werden.

Vorerst

einiges über den Störspiegel.

Wir wissen ja alle, daß nicht nur die Sender elektrische Wellen aussenden,



Der Störspiegel ist niedrig, auch schwache Sender ragen darüber hinaus.



Der Störspiegel ist gestiegen, nur wenig Sender können noch störungsfrei empfangen werden.

sondern daß auch jeder Blitz, jeder Funke im Motor, in der Klingel, in der Straßenbahn, im Heilgerät, im Schalter usw. elektrische Wellen erzeugt. Von allen diesen „unfreiwilligen Schwarzsendern“ wimmelt es leider auf der Erde. Sie alle machen in ihrer Gesamtheit einen „elektrischen Lärm“, und wir hören es dann aus dem Lautsprecher rauschen, ein Gemisch aus brodelnden, prasselnden und schnarrenden Geräuschen. Auf dem Lande ist dieser Lärm natürlich geringer, und wenn kein Gewitter in der Nähe ist und keinerlei Dreschmaschinen oder ähnliche störenden Maschinen gehen, dann ist dort eine idyllische elektrische Stille. Und so wie man bei völliger Ruhe sogar ein Blatt zu Boden fallen hört, so hört man bei elektrischer Stille auch die viel schwächeren Sender, die sonst im elektrischen Lärm untertauchen würden. Der Lärm ist also — bildlich gesprochen — wie eine trübe Flüssigkeit, die alles überdeckt, was nicht groß genug ist, um aus ihr herauszuragen. Steigt der störende Lärm, steigt also gleichsam der Spiegel dieses trüben Sees, so verschwinden darunter mehr und mehr Sender, sinkt er, so tauchen auch die ganz kleinen daraus hervor. (Abb. 1.) Aus diesem Bilde hat man die Bezeichnung „Störspiegel“ abgeleitet.

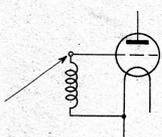
Soviel über das äußere Rauschen, nun zum inneren.

Wenn wir Antenne und Erde abschalten und den ganzen Empfänger so schützen würden, daß keine Wellen, auch keine des Störspiegels hineinkommen, dann würde es dennoch rauschen. Dieses Rauschen kommt aus ihm selbst. Es ist auf jeden Fall natürlich um so stärker, je größer die Verstärkung ist; es zeigt sich daher in voller Deutlichkeit gerade bei den Hochleistungsempfängern.

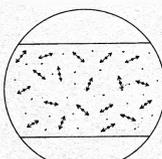
Hauptsächlich sind zwei Ursachen für dieses Rauschen zu nennen: der Temperatureffekt und der Schroteffekt. Der Temperatureffekt besteht in folgendem:

Moleküle und Elektronen tanzen infolge der Wärme.

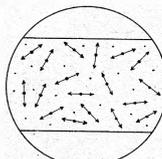
Die Wärme irgendeines Körpers ist ja bekanntlich nichts weiter als die Bewegung seiner kleinsten Teile. Diese winzigen Teilchen — Moleküle und Elektronen — schwingen hierbei mehr oder weniger wild durcheinander (Abb. 2). In der Leitung vom Gitter zur Kathode einer jeden Röhre tun sie das natürlich auch. Oft kommt es



Das mit Pfeil bezeichnete Drahtstückchen wollen wir näher ansehen:



Dabei zeigt sich, daß bei niedriger Temperatur Moleküle und Elektronen nur geringe Bewegungen ausführen;



Bei hoher Temperatur dagegen jagen Moleküle und Elektronen große Strecken hin und her — und daraus ergibt sich Rauschen.

nun vor, daß mehr Elektronen in der einen Richtung als in der andern schwingen, das stellt dann einen winzigen Stromstoß dar. Dieser Stromstoß aber, so klein er ist, wird durch die ungeheure Verstärkung in guten Empfängern hörbar. Die unregelmäßige Folge von Stromstößen wirkt dann im Lautsprecher als Rauschen. Verschlimmert wird diese Wirkung noch dadurch, daß der Gitterkreis durch die Stromstöße in unregelmäßige Eigenschwingungen gerät, die zwar winzig sind, aber das Rauschen verstärken. Je wärmer der Draht ist, desto lebhafter ist der Tanz der Moleküle und Elektronen und desto lauter hören wir ihn als Rauschen im Lautsprecher. Durch Abkühlung wird der Temperatureffekt vermindert und so die Möglichkeit der Verstärkung erweitert. Aber praktisch hat das keine Bedeutung, denn eine Abkühlung auf etwa -150 Grad vermindert das Rauschen erst auf die Hälfte. Die dauernde Aufrechterhaltung so tiefer Temperaturen wird aber natürlich zu kostspielig, so daß der Temperatureffekt tatsächlich eine in der Praxis unüberwindliche Grenze für jede Verstärkung bedeutet. Dabei sind die auslösenden Ströme so winzig, daß ein kleines Taschenlampenbirnchen 100 000 Billionen mal so viel verbraucht. Und dennoch geschieht das Unfaßbare, daß uns diese winzigen Ströme stören.

Und jetzt zum Schroteffekt. Dieser ist erheblich stärker und daher bedeutungsvoller. Er beruht darin, daß die Elektronen, die von der Kathode zur Anode fliegen, nicht ganz regelmäßig aus der Kathode austreten.

Die Elektronen in der Röhre marschieren als ungeordneter Trupp.

Es ist so ähnlich, wie wenn man Schrotkörnern auf ein Blech fallen läßt. Jedes Korn erzeugt einen Schlag. Genau so in der Röhre: die Elektronen fliegen zur Anode, jeder Elektronenschwarm erzeugt bei seinem Auftreffen auf das Anodenblech einen kleinen Knack im Lautsprecher, in der Gesamtheit entsteht aus solchen Unregelmäßigkeiten ein Geräusch ähnlich wie bei den Schrotkörnern. Darum heißt diese ganze Erscheinung „Schroteffekt“.

Zur Verringerung des Schroteffekts ist es wichtig, zu wissen, daß der Schroteffekt bei starker Heizung ziemlich klein, bei schwächerer Heizung aber groß wird. Aus dieser Regel kann man aber normalerweise leider nicht die richtige Folgerung ziehen, weil fast alle unsere Röhren wegen der längeren Haltbarkeit mit geringerer Heizung arbeiten. Und dann rauscht es natürlich dafür, wenigstens in den Hochleistungsgeräten.

Schließlich wollen wir

noch einige andere Ursachen des Rauschens

kurz erwähnen. In erster Linie sind hierbei wohl die Sekundärelektronen zu nennen, das sind Elektronen, die aus dem Gitter oder der Anode durch Aufprall der andern Elektronen herausgeschleudert werden. Sie erzeugen ebenfalls so etwas wie einen Schroteffekt. Ähnlich wirken auch die positiven Ionen, deren Zahl in gut ausgepumpten Röhren allerdings unbedeutend ist.

Praktisch häufige Ursachen des Rauschens bei Batteriegeräten liegen in den Batterien, weil die chemischen Vorgänge in den Batterien nicht ganz gleichmäßig verlaufen; denn erstens sind sie an Moleküle gebunden und gehen daher nicht allmählich, sondern in kleinen Rucken vor sich, zweitens sind die stromliefernden Stoffe nicht ganz gleichmäßig, es lösen sich Teilchen ab, Bläschen bilden sich usw., besonders bei schlechtem und altem Material (also bei minderwertigen und alten Anodenbatterien und Akkus) ist dies die wichtigste Ursache für kleine Stromschwankungen, die sich in Rauschen und Krachen auswirken. (Übrigens läßt sich in diesem Fall durch Überbrückung der betreffenden Batterien durch einen 4-MF-Block das Rauschen meist sehr vermindern.)

Auch schlechte Kontakte geben eine häufige Ursache für das Rauschen. Dies gilt vor allem für die Silberkontakte, die in Industriegegenden (mit deren hohem Säuregehalt der Luft) in wenigen Monaten schon unzuverlässig geworden sind. Sie müssen dann durch Wolfram- oder Platinkontakte ersetzt werden.

Ganz harmlos sind auch Niederfrequenztransformatoren nicht, da die Magnetisierungsvorgänge, also die Umlagerungen der Eisenmoleküle nicht ganz gleichmäßig, sondern ruckweise erfolgen und daher von einem leichten Rauschen begleitet sind.

Ursachen für das Rauschen gibt es also genug; wie wir gesehen haben, lassen sich viele Ursachen nicht völlig abstellen, sie sind in der Natur der elektrischen Vorgänge begründet und stellen für alle Zeit eine letzte unüberschreitbare Grenze für die Verstärkung dar.

H. Nagorsen

„Für jeden etwas . . .“

Ich bin Nationalsozialist, Funkwart der N. S. D. A. P. sowie Bastler, ich habe bis jetzt jedem ihre Funkschau empfohlen, da keiner an die Leistung Ihrer Funkschau heran kann und zumal für den Preis, ich muß sagen einzig in dieser Art; für jeden bringen Sie etwas, ob Laie oder gewandter Bastler, für jeden leicht verständlich und interessant; mit Spannung erwartet man Freitag Ihre neue Nummer. Ich habe schon viele Radiozeitschriften gelesen, aber immer Enttäuschungen.

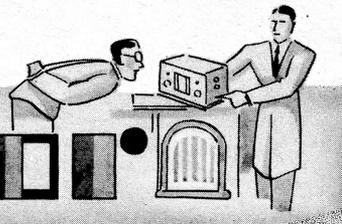
F. T., Leipzig.

Noch nichts der Funkschau Ebenbürtiges

habe ich gefunden. Sie allein hat mir alle meine Kenntnisse über das Funkwesen vermittelt und eigentlich in verhältnismäßig kurzer Zeit. Mit Sehnsucht wird sie jeweils am Freitag erwartet und fürsorglich jedes Heft nach Inhalt registriert und als Nachschlagwerk aufbewahrt!

H. K., Bayreuth.

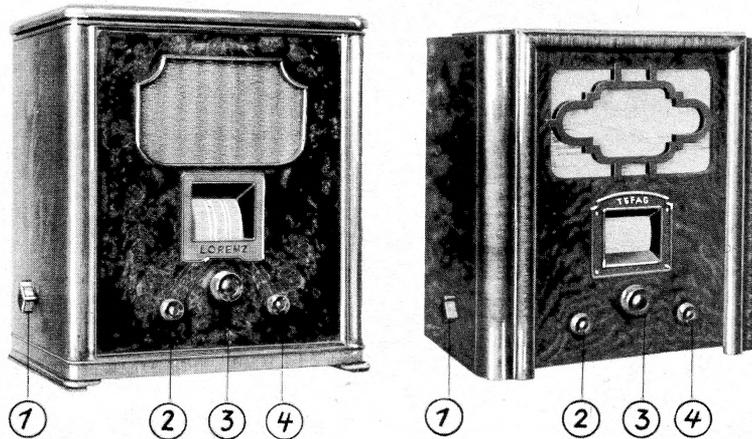
Wir führen vor



Lorenz - Heilsberg

Tefag-Bandfilter-Drei

Dreikreis-Dreiröhren-Empfänger, wahlweise mit Kurzwellenteil, nur als Kombination für Gleich- und Wechselstrom



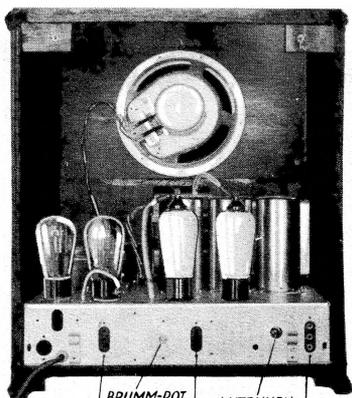
1 = Wellen- und Tonabnehmer-Schalter
 2 = Netzschalter und Lautstärkeregelung
 3 = Abstimmung
 4 = Rückkopplung

In diesem Gerät haben wir die Möglichkeit, die Berechtigung und die Zukunftsaussichten eines nicht neuen, wohl aber erneut in den Vordergrund gestellten Empfängers nachzuprüfen: des Dreikreisempfängers mit nur einer Hochfrequenzstufe und insgesamt nur drei Röhren. Um es vorweg zu nehmen: diese Geräte-Gruppe hat ihre Berechtigung, sie wird innerhalb der Dreiröhren-Empfänger voraussichtlich sehr an Bedeutung gewinnen; es ist gar nicht ausgeschlossen, daß die Gruppe der Empfänger mit drei Röhren zur nächsten Saison nicht von den Zweikreisern und den Klein-Superhets, sondern von den Dreikreisern mit einer HF-Stufe und den Superhets gebildet wird...

Der Grund für diese Ansicht ergibt sich sowohl aus der Überlegung, als vor allem aus dem praktischen Versuch: Baut man heute einen Geradeaus-Empfänger als Zweikreis, so wird man enorm dämpfungsarme Schwingkreise und eine ganz ausgeklügelte, sehr kleine Kopplung zwischen Antenne und erstem Schwingkreis wie zwischen HF-Röhre und zweitem Kreis anwenden müssen, um bei nur zwei Kreisen die im Hinblick auf die große Verstärkungsmöglichkeit einer HF-Penthode erforderliche Trennschärfe zu erhalten. Die diesjährigen Zweikreis-Konstruktionen beweisen das. Aber trotz aller Maßnahmen kommt man über eine bestimmte Trennschärfe nicht hinaus; deshalb liegt die Überlegenheit des Dreiröhren-Supers gerade auf dem Trennschärfe-Gebiet. Grundsätzlich anders wird es, wenn man vor der HF-Penthode zwei zu einem Bandfilter vereinigte Kreise anwendet; ein solches Gerät kann trennschärfemäßig getrost mit jedem Dreiröhren-Superhet konkurrieren, ohne in gleichem Maß Zugeständnisse an die Wiedergabegüte machen zu müssen.

lung möglich. Die Verstärkung beträgt das für Geradeaus-Empfänger ohne Fading-Kompensation zulässige Maximum; die Anwendung einer größeren Verstärkung hätte nur Sinn, wenn man den Empfänger gleichzeitig mit automatischem Lautstärken-Ausgleich versieht.

Beim Kurzwellenempfang (Bereich 18 bis 55 m) schaltet sich die erste Röhre zu einer aperiodischen Hochfrequenzstufe um, deren Aufgabe es in erster Linie ist, den Schwingkreis antennenunabhängig zu machen, so daß man den Kondensator auch im Kurzwellenbereich eichen kann. Die Empfangsergebnisse sind, da eine kleine HF-Verstärkung doch dabei herauskommt, besser, als beim reinen KW-Audion des Zweiröhren-Empfängers. Immerhin ist es etwas übertrieben, wenn auf die Skala Stationen wie Pittsburg, Sydney, Schenectady und Buenos Aires aufgedruckt sind. Diese Namen auf der Skala wollen beileibe kein Versprechen sein, wie es die 70 Namen der Bereiche 200 bis 600 und 700 bis 2000 m ohne weiteres sind.



BRUMM-POT. ANTENNEN ANPASSUNG AUNDE
 2 LAUTSPRECHER TONABN.

strom, aber nur mit eingebautem dynamischem Lautsprecher erhältlich. Drei Bereiche: 18 bis 55, 200 bis 600 und 700 bis 2000 m. Als HF-Stufe und Audion finden Hochfrequenz-Pentoden, als Endröhre eine indirekt beheizte Penthode Verwendung. Die Lautstärkeregelung erfolgt durch ein Dreh-Potentiometer, das gleichzeitig sowohl die dem Empfänger zugeführte HF-Energie, als die Gittervorspannung der HF-Stufe ändert. Regelt man z. B. auf große Lautstärke, so wird der in der Antenne liegende Widerstand und damit die an das Gitter gelegte Eingangsspannung vergrößert; gleichzeitig stellt sich eine weniger negative Gitter-Gleichspannung ein, die eine Einregelung des Arbeitspunktes auf einen steileren Teil der Charakteristik zur Folge hat. Klangfarbenregelung erfolgt in üblicher Weise. Anschaltung

Leistung und Trennschärfe:

Bei diesem Empfänger, der von den Firmen Lorenz und Tefag mit gleichem Chassis und gleicher Schaltung, aber mit verschiedenen Gehäusen — in beiden Fällen sind es Holzgehäuse — herausgebracht wird, ist ein besonders günstiges Mittel zwischen Trennschärfe und Empfindlichkeit erzielt. Trennschärfemäßig kommt er dem bisherigen Dreikreisempfänger mit zwei HF-Stufen vollkommen gleich, verstärkungsmäßig reicht er naturgemäß nicht ganz an ihn heran. Er ist in dieser Hinsicht vielmehr dem normalen Zwei-

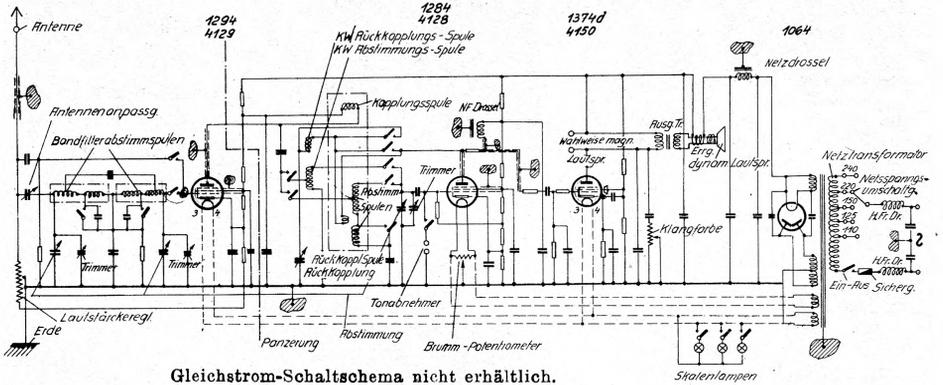
Das Gerät kostet (alles in RM.)

Typ	Anschaffung (einschl. Röhren) nur kombiniert	Stromverbrauch Watt	Betriebskosten je 100 Std.		
			Ersatz der Röhren ¹⁾	Strom ²⁾	Gesamt ³⁾
Gleichstrom ohne Kurzw. ⁴⁾ mit Kurzw.	230.—	110 V: 30 150 V: 30 220 V: 48	3.92	110 V: -.30	4.82
	242.—			150 V: -.30	4.82
				220 V: -.48	5.36
Wechselstrom ohne Kurzw. ⁴⁾ mit Kurzw.	230.— 242.—	50	3.92	-.59	5.42

¹⁾ Durchschnittliche Lebensdauer der Röhren von 1200 Stunden angenommen
²⁾ Für je 10 Pfg. Kilowattstundenpreis
³⁾ Angenommen ein Kilowattstundenpreis von 30 Pfg.
⁴⁾ Der Tefag-Bandfilter-Drei ist nur mit Kurzwelle erhältlich

Die Schaltung

Lorenz-Heilsberg
Tefag-Bandfilter-Drei



Gleichstrom-Schaltenschema nicht erhältlich.



Typ	HF-Stufe	Audion	End	Gleichr.
~ Telefunken Valvo	1294	1284	1374 d	1064
	4129	4128	4150	1064
= Telefunken Valvo	1894	1884	1823 d	—
	2618	2518	2318	—

Betriebsspannungen:

Wechselstrom 110, 125, 150, 220, 240 Volt
Gleichstrom 110, 150, 220 Volt

Interessant ist die Kopplung des Bandfilters vor der HF-Stufe: sie geschieht zunächst durch eine gemeinsame Kapazität zwischen den Fußpunkten der Spulen und den Rotoren der Drehkondensatoren, außerdem aber durch einen Zusatzkondensator zwischen zwei Anzapfungen der Rundfunkwellenspulen. Diese Kopplungsart verbürgt eine ziemlich gleich-

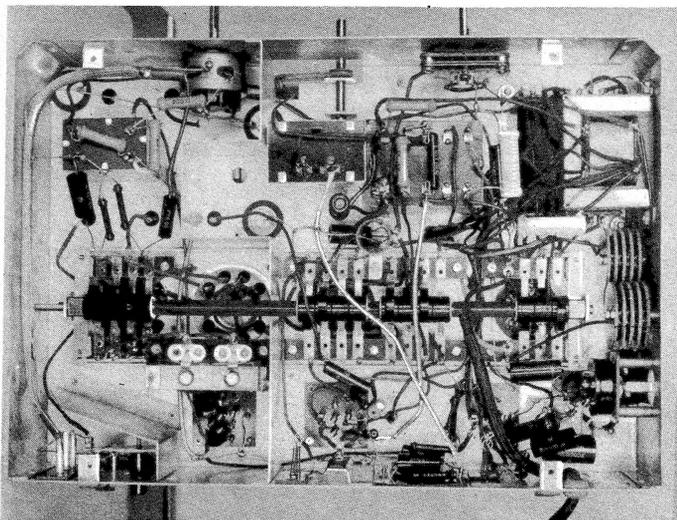
mäßige Bandbreite über den ganzen Bereich. Beim Kurzwellenempfang sind alle Schalter des Bandfilters offen, nur der zwischen dem Antennenkopplungskondensator und dem Gitter ist geschlossen, die HF-Spannungen unmittelbar auf das Gitter übertragend. Die Kopplung zwischen der HF-Stufe und der Detektorröhre erfolgt induktiv und kapazitiv: induktiv durch eine besondere, sehr lose gekoppelte Spule, kapazitiv durch einen Blockkondensator. Die zweite Röhre ist so geschaltet, daß an ihrem Gitter während des Empfangs positive, nach Umschaltung auf Schallplattenwiedergabe aber negative Vorspannung liegt. Wird auf Kurzwellen umgeschaltet, so dient die Kopplungsspule gleich als Drossel; die Kopplung ist dann rein kapazitiv. Die Endstufe ist über eine eisengefüllte Drossel angeschlossen, der dynamische Lautsprecher über einen Ausgangstransformator angeschlossen.

Beachtenswert ist die sehr reichliche Anwendung von Beruhigungs-widerständen und Überbrückungskondensatoren, desgleichen der Einbau eines aus HF-Drosseln und Kondensatoren bestehenden Störchutzes in die Netzleitung. Der Netzteil weist eine Doppelwegröhre (an deren Anode Beruhigungs-Kondensatoren) sowie eine zweistufige Siebkette auf; die erste Stufe enthält eine normale Anodenstrom-Drossel, während anstelle der zweiten Drosselspule die Feldwicklung des dynamischen Lautsprechers verwendet wird. Als Kapazität dient ein dreiteiliger Elektrolyt-Kondensator.

eines zweiten magnetischen oder dynamischen Lautsprechers (letzterer muß eingebauten Anpassungs-Transformator haben) ist möglich. Zur Erzielung bester Anpassung an die Antenne kann die Ankopplungs-kapazität durch Drehung einer Schraube an der Rückseite geändert werden; Vorrichtung zur Einstellung auf geringsten Netzton (Brumm-Potentiometer) ist vorhanden.

Skala: Abstimmung erfolgt durch eine Trommelskala mit dreifarbigem Beleuchtung der Wellenbereiche. Diese Antriebsart hat den Vorteil großer konstruktiver Einfachheit und Zuverlässigkeit und den Nachteil, daß man nur einen Teil der Skala übersehen kann. Da der Ausschnitt ziemlich groß ist (er umfaßt im mittleren Rundfunkbereich 150 Wellen-Meter), ist die Skala trotzdem sehr übersichtlich und man hat bald heraus, nach welcher Seite man drehen muß, um einen bestimmten Sender zu empfangen. Neben den Sendernamen ist auf der Trommel für alle drei Bereiche eine Teilung in Metern Wellenlänge angebracht.

Erich Schwandt.



Ein modernes Gerät braucht, wie man sieht, eine ganze Menge verschiedenster Teile, um den Anforderungen des Hörers nach Leistungsfähigkeit und bequemer Bedienbarkeit gerecht zu werden.

Die Kurzwelle

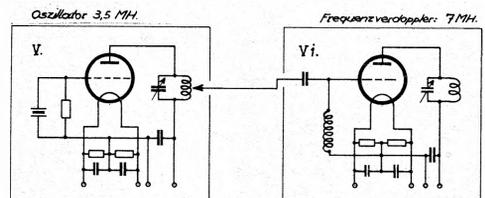
Die Schaltung eines Amateursenders

Die Frequenzverdopplungsstufe.

Daß jeder Amateursender grundsätzlich aus 3 Stufen besteht, der Oszillatorstufe, der Frequenzverdopplungsstufe und der Leistungsstufe, haben wir in Nr. 46 gehört. Wir haben uns auch die Oszillatorstufe, für die wir einen Quarzkristall vorgeschlagen haben, etwas näher angesehen.

Heute sei einiges über die zweite Stufe, in der die Frequenzverdopplung stattfindet, gesagt. Mit ihr kann man einen kristallgesteuerten Sender auch auf anderen Frequenzen, als auf der Grundfrequenz des Kristalls betreiben. Ein Sender, dessen Oszillatorkristall z. B. genau auf der Frequenz 3500 Hz. schwingt, kann an sich nur auf dieser Grundfrequenz 3500 Hz. Zeichen ausstrahlen. Sobald man nun einen bestimmten Hochfrequenzverstärker, den Frequenzverdoppler, hinter den kristallgesteuerten Oszillator schaltet, arbeitet der nun aus zwei Stufen bestehende Sender auf der verdoppelten Frequenz von 7000 Hz. Der Gitterkreis des Frequenzverdopplers ist genau auf die Grundfrequenz des Oszillators abzustimmen, der Anodenkreis des Frequenzverdopplers wird für die doppelte Frequenz 7000 Hz. dimensioniert.

Links noch einmal die Oszillator-Stufe, rechts die Verdopplerstufe



Im Amateur-Kurzwellensender ist der Frequenzverdoppler unentbehrlich geworden. Mit Hilfe eines Kristalles, der auf 80 m schwingt, lassen sich durch Ankopplung entsprechender Verdoppler alle Amateurbänder bis 5 m herunter bestreichen. Namentlich auf kürzeren Wellen ist eine einwandfreie Wellenkonstanz, wie sie nur der kristallgesteuerte Sender zu bieten vermag, unerlässlich.

Wie erzielt man die Frequenzverdoppelung?

Die Frequenzverdoppelung beruht grundsätzlich auf dem Prinzip der Ausbildung von Oberschwingungen. Die Ausbildung von Oberschwingungen erzielt man, indem man die negative Gittervorspannung der Verdopplerröhre V1 so wählt, daß sich der Arbeitspunkt verschiebt. Man kann statt der Frequenzverdoppelung natürlich auch eine Frequenzverdreifachung herbeiführen. In diesem Falle wäre die dritte Oberschwingung zur Frequenzvervielfachung zu verwenden. Praktisch läßt sich in den wenigsten Fällen eine Frequenzverdreifachung anwenden, da die Amplitude der dritten Oberschwingung allzu schwach ist.

Wie koppelt man nun den Verdoppler mit dem Oszillator? — Für die Ankopplung einer Hochfrequenzstufe gibt es in der Empfängerwie in der Sendertechnik zwei bewährte Methoden: die induktive Kopplung und die kapazitive. Im Empfängerbau geben wir zur Vergrößerung der Selektivität der induktiven Kopplung den Vorzug. Die kommerziellen Großsender verwenden ebenso sämtliche induktive Kopplung, die ganz vorzüglich, aber auch teuer und kompliziert ist. Im Amateursenderbau hat sich die induktive Kopplung, die den Bau eines Senders wesentlich verteuern kann, wenig eingebürgert. Die Erfahrungen mit der kapazitiven Ankopplung des Frequenzverdopplers an den Oszillator sind sehr gute und geben keine Veranlassung, eine wirtschaftlich ungünstigere Methode zu verfolgen. Die Größe des Kopplungskondensators bewegt sich je nach der Wellenlänge zwischen 200 und 50 cm.

Wie stimmt man den Frequenzverdoppler ab?

Wir wählen zunächst die Gittervorspannung der Verdopplerröhre V1 so, daß in der oben erwähnten Art der Ruhepunkt in den un-

teren Knick verschoben wird und die doppelte Frequenz in der entstehenden Anodenstromkurve stark ausgeprägt ist. Am Anodenkreis des Frequenzverdopplers entsteht nur eine Wechselspannung für die zweite Oberschwingung, die in unserem Fall 7000 Hz. beträgt, was der halben Wellenlänge des Oszillators entspricht. Beim Durchdrehen des Anodenkreisabstimmkondensators tritt an einer bestimmten Stelle Resonanz ein, wobei das Milliampereometer im Anodenkreis des Verdopplers zurückgeht. Durch Abgreifen der richtigen Gittervorspannung geht der Anodenstrom noch weiter zurück. Der Verdoppler ist dann abgestimmt.

Läßt sich eine weitere Frequenzverdoppelung durchführen?

Die Frequenzverdopplung können wir beliebig oft wiederholen. Ein weiterer Verdoppler verdoppelt dann die erhaltene Frequenz von 7000 Hz. auf 14 000 Hz. ein dritter Verdoppler die Frequenz 14 000 Hz. auf 28 000 Hz. Wir geben jeweils auf das Gitter der nächsten Verdopplerröhre die als Grundwelle arbeitende Oberwelle und erhalten dann im Anodenkreis des Verdopplers die verdoppelte Frequenz. Die Ankopplung mehrerer Frequenzverdoppler bereitet hochfrequenztechnisch keine nennenswerten Schwierigkeiten. Die Frequenzverdopplungsstufe arbeitet im Gegensatz zum gewöhnlichen Hochfrequenzverstärker ohne Neutralisation, woraus sich klare Verhältnisse und vereinfachter Aufbau ergeben. Da der Anodenkreis des Frequenzverdopplers in einer anderen Frequenz schwingt wie der Gitterkreis, tritt eine Rückkopplung beim Frequenzverdoppler nicht in Erscheinung. Die Endverstärkung der jeweils im Verdoppler erhaltenen Frequenz erfolgt schließlich im Leistungsverstärker, über den wir das nächste Mal Genaueres erfahren werden.

Werner W. Diefenbach

Wie verwenden wir die modernen Röhren in unseren E.-F.-Baumappen-Empfängern?

In jüngster Zeit sind eine ganze Reihe neuer Röhren auf dem Markt erschienen, die gegenüber den alten Röhren teilweise ganz bedeutend höhere Verstärkungsziffern erreichen lassen. Gemeint sind nicht die Fading-Hexoden- und Mischhexode oder die Binoden, sondern die neuen Eingitter-, Schirmgitter- sowie Exponentialröhren. Während die ersteren eine besondere Schaltung und teilweise auch besondere Einzelteile voraussetzen — ein Austausch der bisherigen Röhren gegen diese ohne weiteres also nicht möglich ist — können letztere ohne nennenswerte Änderungen in ältere Geräte eingesetzt werden.

Der hauptsächlichste, hierbei sich ergebende Vorteil ist der, daß die Leistung des Empfängers — unter Umständen wesentlich — in die Höhe geht. Man steigert also Empfindlichkeit und Lautstärke. Darüber hinaus wird in solchen Fällen, wo Schirmgitterröhren gegen modernere ausgetauscht werden können, auch die Trennschärfe eine bessere werden.

Änderungen sind beim Einsetzen der in den Tabellen A, B und C angegebenen modernen Röhren an Stelle der alten nicht immer nötig. So können z. B. die in Tabelle A genannten Röhren ohne weiteres eingesetzt werden. Bei einem Teil der übrigen aufgeführten Röhren (Tabelle B und C) muß jedoch die Schirmgitterspannung auf 100 Volt erhöht werden. (Die alten Röhren erhielten meist nur 60 Volt.) Man ver-

gewissere sich daher durch Nachsehen in der Röhrenliste, ob eine Vergrößerung der Schirmgitterspannung nötig ist oder nicht und setze gegebenenfalls die Spannung herauf.

Durch das Einsetzen von Röhren mit höherer Verstärkung entsteht die große Gefahr der erhöhten Schwingneigung bei solchen Geräten, bei denen die Abschirmung der einzelnen Verstärkerstufen nur mangelhaft ist. Hier muß man also entweder die Abschirmung entsprechend verbessern oder aber auf die Verwendung moderner Röhren verzichten.

Über die Handhabung der Tabellen A, B und C, sowie der Zusammenstellung der Geräte ist Folgendes zu sagen: In letzterer enthält die Spalte „Röhrenaustausch siehe Tabelle“: für jedes Gerät den Buchstaben derjenigen Tabelle, in der die heutigen modernen Röhren aufgeführt sind, die gegen die alten Röhren ausgetauscht werden können. Ein Beispiel möge dies noch näher erläutern. Das Gerät nach EF-Baumappe 215 soll mit modernen Röhren neu bestückt werden. Ursprünglich vorgesehen sind die Röhren RENS 1204 und REN 904. Man findet in der Spalte „Röhrenaustausch siehe Tabelle“ in der Gerätezusammenstellung den Buchstaben B. Aus der Tabelle B ist zu entnehmen, daß die REN 914 die moderne Type zur REN 904 darstellt, ähnlich die RENS 1264 oder RENS 1284 zur RENS 1204.

mo.

Alte Röhren				Neue Röhren				
Type		Verwendungs-zweck	Steilheit im Arbeits-punkt	Verstärkungs-faktor	Type		Steilheit im Arbeits-punkt	Verstärkungs-faktor
Telefunken	Valvo				Telefunken	Valvo		

Tabelle A: Batterie

RE 074	N 406	NA	0,9	6	—	A 411	4,2	24
RE 084	A 408	A	1,5	15	—			
RE 034	W 406	WA	—	25	—	W 411	—	38

Tabelle B: Wechselstrom

REN 904	A 4110	AHNW	2,4	24	REN 914	W 4110	2,5	100
RENS 1204	H 4080 D	H	1,0	400	RENS 1264	H 4111 D	2,0	900
					RENS 1284	H 4128 D	2,5	5000
RENS 1214	H 4125 D	Exponentialröhre	1,0 (max.)	300	RENS 1274	H 4115 D	2,0 (max.)	700
					RENS 1294	H 4129 D	2,0 „	2000

Tabelle C: Gleichstrom

REN 1821	A 2118	AHWN	2,3	38	REN 1814	W 2418	1,7	100
RENS 1820	H 2018 D	H	1,0	400	RENS 1818	H 1818 D	2,0	900
					RENS 1884	H 2518 D	2,4	5000
RENS 1819	H 1918 D	Exponentialröhre	1,0 (max.)	400	RENS 1894	H 2618 D	1,8 (max.)	2000

EF-Baumappe Nr.	Name des Empfängers	Röhren-austausch siehe Tabelle
2	Der trennscharfe Einer . . .	A
99	Der moderne billige Vierer . .	A
101	Zwei-Röhren-Europa-Empfänger	A
103	Ultrakurzempfänger	A
106	Der gute Universal-kofferempfänger	A
108	Der billigste Universaldreier . .	B
111	Der billige Hochleistungs-dreier	A
112	Der moderne Amerikaempfänger	A
114	Der moderne Universalzweier	C
115	Der Standard-Schirmgitterdreier	C
116	Der Allstrom-Standard-Dreier	C
119	Höchstleistungs-Bandfilter-Dreier	A
121	Höchstleistungs-Bandfilter-Vierer	A
123	Allstrom-2-Röhren-Europa-Empfänger	C
125	Hochleistungs-Bandfiltervierer	B
126	Bandfilter-Schirmgitter-Dreier .	A
131	Peilgerät für die Störungssuche	A
132	Standard-Vierkreis-Exponential	B
133	Notverordnungszweier	A u. B
135	Der „Funkschau“-Superhet . . .	C
136	Drei-Röhren-Allnetzkoifer . . .	A
208	Der billigste Universaldreier	A
214	Der moderne Universalzweier . .	B
215	Der Standard-Schirmgitterdreier	B
225	Hochleistungs-Bandfilter-Vierer	C
232	Standard-Vierkreis-Exponential	C
235	Der „Funkschau“-Superhet . . .	B
333	Drei-Röhren-Volksfernempfänger	A u. B

die abgeschirmte Zuleitung von A bis Z

II. Wie der Störnebel auf den Empfänger wirkt

Zum Empfang benötigen wir außer dem Empfänger selbst einen Antennenzweig und eine Verbindung zwischen Antennenzweig und Empfänger.

Der Antennenzweig setzt sich zusammen aus der Antenne selbst, der Erde und der Verbindung zwischen Antenne und Erde. An Stelle der Erde kann eine zweite Antenne oder — was praktisch auf das gleiche hinauskommt — ein Gegengewicht treten. (Abb. 4 und 5.) Die Verbindung zwischen Antenne und Erde wird durch die Empfängerzuleitungen (vergl. Abb. 6) in die Antennenableitung und die Erdleitung aufgeteilt.

Über die Antennenableitung ist nichts besonderes zu bemerken. Den Begriff der Erdleitung müssen wir jedoch hier ganz klar stellen: Als Erde, die wir für den Antennenzweig verwenden, ist nicht etwa ein gefüllter Blumentopf brauchbar. Wir wollen vielmehr den ganzen Erdball für unsere Empfangsanlage ausnutzen. Die Erdung soll also eine möglichst gute Verbindung mit dem Erdball darstellen. Betrachten wir die Sache einmal von diesem Standpunkt, dann wird uns klar, daß manches Zentralheizungsrohr, manches Gasrohr und auch manches Wasserleitungsrohr, das zum Anschluß benutzt wird, allenfalls noch als Erdleitung, nicht aber als Erde (genauer gesagt: nicht als ungestörte Erde) anzusehen ist.

Wege für die Störungen in den Empfänger.

Gegen Fernstörungen ist, wie wir neulich gesagt haben, nahezu nichts zu unternehmen. Bleiben die Nahstörungen; auf welchen Wegen gelangen sie in den Empfänger?

Liegt die Antenne noch im Störnebelbereich, dann können die Nahstörungen ohne weiteres über die Antenne in die Empfangsanlage hineinwirken. Die Antenne muß also auf alle Fälle außerhalb des Störnebels liegen. Wird weiter die Verbindung zwischen Antenne und Empfänger durch eine ungeschützte Ableitung hergestellt, dann bietet natürlich auch diese Ableitung den Nahstörungen Angriffspunkte. Gleiches gilt für die Erdleitung. Einen weiteren Hauptangriffspunkt bieten selbstverständlich die zwischen Antennenzweig und Empfänger angeordneten Verbindungsleitungen.

Abgesehen von Antennenableitung, Erdleitung und Verbindungsleitungen stehen den Nahstörungen noch andere Angriffswege offen — Wege, die hinten herum führen — Schleichwege gewissermaßen:

Einen sehr bequemen Schleichweg gibt z. B. die Netzlitze ab. Deshalb sind die heutigen Geräte sämtlich gegen Hochfrequenzstörungen, die über die Netzlitze hereinkommen könnten, blockiert. Geräte, denen eine solche Hochfrequenzsperrung fehlt, bzw. die eine nicht genügend wirksame Hochfrequenzsperrung besitzen, schaltet man eine besondere Hochfrequenzsperrung vor.

Fehlt — wie das bei älteren Empfängern normal ist — die Panzerung, die das Gerät gegen direkte Einwirkungen zu schützen hat, dann können die Störungen auch in das Gerät selbst eindringen und dort ihren Einfluß geltend machen. Abhilfe: Panzerung des Gerätes durch Ausschlagen des Gehäuses mit Kupferfolie.

Starke Nahstörungen können auch über die Lautsprecherleitungen eindringen. (Daher ungünstige Verlegung der Lautsprecherleitungen vermeiden, d. h. Lautsprecherleitungen nicht in nächster Nähe von Lichtleitungen, Zentralheizungs- oder Gasröhren anordnen!)

Geschirmte Antennenableitung, störfreie Erdverbindung sowie störungsgesicherte Verbindungsleitungen führen demnach nur dann zum Erfolg, wenn erst einmal die Schleichwege versperrt werden. Notwendige Voraussetzungen sind somit: Gepanzertes Gerät, abgeriegelter Netzanschluß und — bei getrennt aufgestelltem Lautsprecher — richtig verlegte Lautsprecherleitungen.

Wenn wir jetzt genauer untersuchen wollen, wie denn die Wirkung von Störwellen auf den Empfänger zu erklären ist, um daraus die günstigsten Abhilfemaßnahmen abzuleiten, so müssen wir vorweg klarstellen, wie der Empfängskreis beschaffen ist. Ein solcher muß ja wohl vorhanden sein, da nur auf einen geschlossenen Kreis eine hochfrequente Wirkung ausgeübt werden kann.

Der Empfängskreis.

In den Abb. 4, 5 und 6 ist von einem Empfängskreis nichts zu sehen. Wir können dort lediglich einen Empfängszweig feststellen, der in Abb. 6 z. B. aus Antenne, Antennenableitung, oberer Verbindungsleitung, Empfängerankopplungsspule, unterer Verbindungsleitung, Erdleitung und Erde besteht. Der Kreis würde erst durch eine Verbindung zwischen Antenne und Erde gemäß Abb. 7 geschlossen werden.

Eine solche Verbindung existiert aber in der Tat: Antenne und Erde bilden nämlich zusammen einen Kondensator. Durch jeden Kondensator geht, wenn seine beiden Metallteile (hier Antenne und Erde) eine Hochfrequenzspannung angelegt wird, ein entsprechender Hochfrequenzstrom. Die Kapazität des Antennen-Erd-Kondensators schließt somit den Empfängszweig zu einem Empfängskreis.

Das „Objekt“ der Störbeeinflussung ist uns jetzt klar. Nunmehr muß das „Subjekt“, die Störwellen selbst, etwas genauer betrachtet werden, wobei wir uns daran erinnern,¹⁾ daß jede Hochfrequenzschwingung sowohl einen elektrischen wie einen magnetischen Einfluß auf Kreise ausüben vermag.

Elektrische Störbeeinflussung von Antennenableitung und Erdleitung.

Um möglichst übersichtliche Verhältnisse zu bekommen, denken wir uns folgende Anordnung: Die Störstromquelle liege mit einem Pol an Erde, während der andere Pol mit einer Störleitung in Verbindung stehe.

Wir studieren nun zunächst die Abb. 8. Dort läuft die Störleitung in der Nähe der Antennenableitung. Der Störstrom, der von der Störleitung auf die Antennenableitung über die zugehörige Kapazität übertragen wird, teilt sich in zwei Teile. Der eine (meist weit größere) Teil geht über den Empfänger und die Erdleitung zur Erde und bringt die Störungen zur Geltung. Der andere Teil schließt sich über die Antenne und die Antennen-Erd-Kapazität. Er bleibt unwirksam, da er den Empfänger nicht passiert.

In Abb. 9 ist jetzt die Störleitung der Erdleitung benachbart. Auch hier haben wir wieder eine Aufteilung des Stromes. Hier ist, im Gegensatz zum vorhergehenden Fall, der über die Erdleitung in die Erde geführte Strom ohne Wirkung, während der sich über die Antenne ausgleichende Teilstrom den Empfänger passiert und dadurch seinen Einfluß geltend macht. Bei wirklich guter Erdung geht praktisch der ganze Störstrom über die Erdleitung direkt zur Erde, sodaß die Störung dann wirkungslos bleibt. Ist die Erdung jedoch schlecht (in Abb. 9 durch den in die Erdleitung eingeschalteten Widerstand angedeutet), dann wird der über die Antenne gehende zur Geltung kommende Teilstrom auf Kosten des über die Erdleitung gehenden (hier unschädlichen) Teilstromes größer. Also: Die elektrische Beeinflussung der Erdleitung kommt nur dann zur Geltung, wenn die Erdung (Erdleitung und Erdanschluß) einen nennenswerten Widerstand aufweist.

Magnetische Beeinflussung von Antennenableitung und Erdleitung.

Aus Abb. 7 sehen wir, daß der Empfängskreis in sich geschlossen ist. Er stellt — wenn man so sagen will — eine Windung dar.

Um wiederum übersichtliche Verhältnisse zu bekommen, setzen wir (was prinzipiell ohne Bedeutung ist) voraus: die gesamte magnetische Beeinflussung rühre von einem einzigen Störstromkreis her. Dieser Störstromkreis ist vom störenden Hochfrequenzstrom durchflossen und weist demnach ein Magnetfeld auf, das diesem Strom entspricht.

¹⁾ Vergl. in den Artikeln über „Abschirmung“ in Nr. 23 u. 24 der Funkschau 1932.

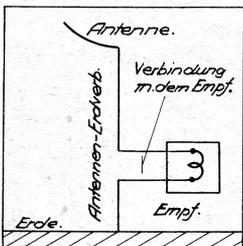


Abb. 4. Antenne, Erde und Verbindung zwischen beiden bilden zusammen den sog. Antennenzweig.

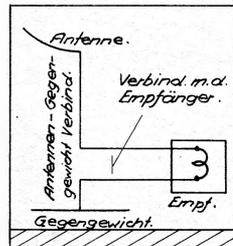


Abb. 5. Antenne, Gegengewicht und die Verbindung zwischen beiden, bilden zusammen ebenfalls einen Antennenzweig.

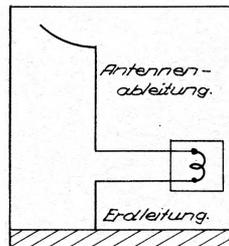


Abb. 6. Bei dieser üblichen Empfangsanlage liegt tatsächlich ein geschlossener Empfängskreis vor, wie die nächste Abb. erläutert.

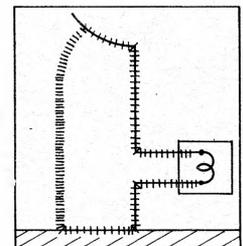


Abb. 7. Der Empfängskreis schließt sich über die immer vorhandene Antennen-Erd-Kapazität.

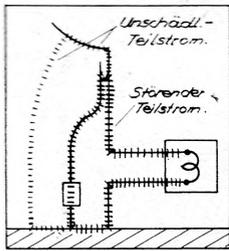


Abb. 8. Elektrische Beeinflussung der Antennen-Ableitung.

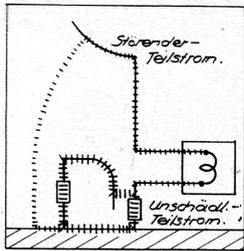


Abb. 9. Störung durch elektr. Beeinflussung in diesem Falle nur möglich, wenn ein hoher Erdungswiderstand vorliegt.

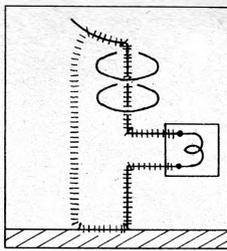


Abb. 12. Magnetische Beeinflussung der Antennenableitung.

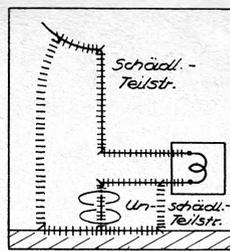


Abb. 13. Magnetische Beeinflussung der Erdleitung.

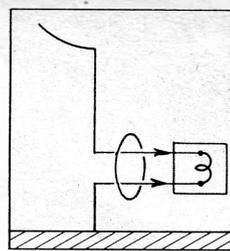


Abb. 14. Die Verbindungsleitung kann solange magnet. nicht beeinflusst werden, als die Ankopplungsspule keine (einseitige) Verbindung mit dem Chassis hat.

Nun kommt es darauf an, ob das störende Magnetfeld mit dem Antennenkreis verketzt ist oder nicht. Damit steht's so: Jedes Magnetfeld entspricht in sich geschlossenen Linien, die man gewöhnlich einfach Feldlinien nennt. Ein Magnetfeld ist dann mit einem Stromkreis verketzt, wenn die Magnetfeldlinien wie Kettenglieder in dem Stromkreis hängen, wenn man also entweder die Feldlinien oder den Stromkreis aufschneiden müßte, um Feldlinien und Stromkreis auseinander nehmen zu können.

In diesem Sinne zeigen die Abb. 12 und 13 magnetische Feldlinien, die mit dem Empfängerkreis verketzt sind, während in Abb. 14 ein Fall dargestellt ist, in dem keine Verketzung der Feldlinien mit dem Empfängersstromkreis vorhanden ist.

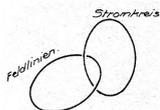


Abb. 10. Das heißt verketzt.



Abb. 11. Hier liegt keine Verketzung vor.

Wir erkennen aus den Abb. 12 und 13, daß es, prinzipiell wenigstens, gleichgültig ist, ob das störende Magnetfeld mit der Antennenableitung oder mit der Erdleitung verketzt ist. Bei genauerem Hinsehen aber

ergibt sich aus Abb. 13, daß dann, wenn die magnetische Beeinflussung nahe dem erdseitigen Ende einer längeren Erdleitung erfolgt, ein, wenn auch geringer Teil des Störstromes von der Erdleitung bzw. von der Verbindungsleitung direkt zur Erde geht, ohne den Empfänger zu beeinflussen.

Beeinflussung der Verbindung zwischen Antennenweig und Empfänger?

Wird die Verbindung des Antennenzweiges mit dem Empfänger so ausgeführt, daß die zur Antennenableitung gehörende Verbindungsleitung weit ab von der zur Erdleitung führenden Verbindungsleitung liegt, dann können die entsprechenden Verbindungsleitungen ohne Einschränkung einfach zur Antennenableitung bzw. zur Erdleitung hinzu gerechnet werden. Für die jeweilige Verbindungsleitung gilt dann all das, was weiter oben behandelt wurde.

Verlegt man die beiden Verbindungsleitungen hingegen dicht nebeneinander, so bedeutet das eine Maßnahme, durch die der Angriff der Nahstörungen bis zu einem gewissen Grade abgewehrt werden kann (siehe Abb. 14). Damit sind wir aber bei einem neuen Thema angelangt: bei dem Störschutz für die Verbindungsleitung. Darüber das nächste Mal.

F. Bergtold.

FUNKSCHAU - Briefkasten

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

Bei Benutzung eines magnetischen Lautsprechers kann die Erregung des Dynamischen abgeschaltet werden. Heidenheim (1045)

Ich besitze einen Dreikreis-5 Röhrenempfänger für Gleichstrom 220 Volt, dazu einen dynamischen Lautsprecher (nicht eingebaut). Ist es von Nachteil, wenn bei Anschluß eines magnetischen Lautsprechers (Freischwinger) die Erregerspule des Dynamischen unter Strom bleibt? Könnte ich sie unterbrechen, wie ich die Sprechleitung unterbrochen habe, ohne daß dadurch die Röhren beschädigt werden?

Antw.: Es ist vorteilhaft, wenn Sie die Erregung des Dynamischen unterbrechen, weil Sie dadurch ja Strom sparen. Irgend einen Nachteil für die Röhren oder sonstigen Teile des Gerätes hat diese Unterbrechung nicht. Sie können aber selbstverständlich, wenn Ihnen das jeweilig notwendige Herausziehen des Steckers „Erregung“ zu umständlich ist, diesen auch stecken lassen. Auch hierbei ergibt sich irgend ein Schaden für die Röhren nicht.

Wenn Ausgangsrafo vorhanden, kann der Lautsprecher beliebig an- oder abgeschaltet werden. Berlin (1046)

Ich beabsichtige, mir ihren in Funkschau 47 und 48/1932 beschriebenen „Standard-Vierkreis-Exponential für Gleichstrom“ (E. F. Baumappte 232) zu bauen. Ich werde, um beste Wiedergabe zu erreichen, einen Ausgangstransformator einbauen. In der Beschreibung ist angegeben, daß der Lautsprecher um die Endröhre vor Schaden zu behüten, während des Betriebes nicht abgeschaltet werden darf. Ich möchte aber, weil ich manchmal zwei Lautsprecher abwechselnd einzuschalten habe, eine Abschaltung des Gerätes nicht immer erst vornehmen. Ich denke, daß ich das, nachdem doch durch den Ausgangsrafo (über die Primärwicklung) der Anodenstromkreis der Endröhre immer geschlossen bleibt, machen kann. Oder nicht?

Antw.: Wenn Sie einen Ausgangsrafo anordnen, so kann der Lautsprecher an- oder abgeschaltet werden, ohne daß das irgendwie für die Endröhre oder sonstige Teile des Gerätes oder für den Lautsprecher selbst nachteilig wäre.

Der alte billige Vierer soll auf Wechselstrom umgestellt werden. Oberrisingen (1047)

Ich habe den in Ihrem Verlag erschienenen „Billigen Vierer“ nach E. F. Baumappte 45 im Jahre 1929 gebastelt und war mit demselben bis heute sehr zufrieden. Da jetzt aber der Akku und die Anodenbatterie unbrauchbar geworden sind, so möchte ich denselben unter Verwendung der noch guten Röhren auf Wechselstrom umschalten. Haben Sie eine entsprechende Schaltung, nach der ich mich beim Umbau richten könnte und die es gestattet, den Anoden- und Heizstrom aus dem Netz zu entnehmen? Auf größtmögliche Verwendungsfähigkeit der schon vorhandenen Teile, sowie auch auf größte Billigkeit lege ich allerhöchsten Wert.

Antw.: Wir haben eine ganze Reihe E. F. Baumapppen herausgebracht, in denen Wechselstrom-Viererröhrengeräte beschrieben sind, (z. B. E. F. Baumapppen

209, 125 und 132). Insbesondere zu dem „Billigen Bandfiltervierer“ nach E. F. Baumappte 209 könnten Sie eine ganze Reihe von Einzelheiten, die sich bereits in dem jetzigen Gerät befinden, verwenden. Es läßt sich jedoch hier, wie auch bei den anderen Geräten, nicht umgehen, daß Sie außer einem Netztransformator und einer Gleichrichterröhre noch neue Röhren anschaffen. Die Batterieröhren, die Sie jetzt haben, können nämlich nicht Verwendung finden, weil sie mit Wechselstrom nicht geheizt werden können.

Da es Ihnen, wie Sie schreiben sehr darauf ankommt, möglichst billig wegzukommen und vor allem die vorhandenen Röhren benutzen zu können, ist es demnach nicht möglich, Ihr Gerät auf Wechselstrom umzustellen. Der billigste Ausweg den Sie ergreifen können, ist der, einen neuen Akku und Anodenbatterie anzuschaffen. Diese könnte im übrigen durch eine Netzanode, die fix und fertig, wenn Sie alle Einzelteile neu kaufen müssen, nur etwa RM. 20.- kosten würde, ersetzt werden. Dadurch würde eine Neuanschaffung von Anodenbatterien, die von Zeit zu Zeit ja nötig ist, in Wegfall kommen. Eine Baubeschreibung für eine Wechselstromnetzanode finden Sie in E. F. Baumappte 189.

Die Schaltung allein macht's nicht! Auch auf den Aufbau des Gerätes kommt es an. Halten Sie sich daher genau an unsere E.F.-Baumapppen. Ludmigschafen (1048)

In der Funkschau Heft Nr. 34, Jahrg. 1931 haben Sie einen Bandfiltervierer für Wechselstrombetrieb (E. F. Baumappte 209) beschrieben. Dieses Gerät habe ich mir seinerzeit nachgebaut und war damit auch sehr zufrieden. Am 1. Juni ds. J. bin ich umgezogen. In der neuen Wohnung habe ich keinen Lichtanschluß mehr und zudem auch noch die denkbar ungünstigste Empfangslage. Aus diesem Grunde möchte ich das vorhandene Gerät für Batteriebetrieb umbauen, und gleichzeitig, um das Gerät noch leistungsfähiger zu gestalten, die vorhandene H.F. Stufe mit einer Schirmgitterröhre (RES 094) bestücken und außerdem noch eine zweite Schirmgitter-H.F. Stufe einbauen.

1. Wie kann ich die zweite H.F. Stufe vor oder dazwischen schalten?
2. Was muß ich ändern, um in der vorhandenen H.F. Stufe eine Schirmgitterröhre verwenden zu können?
3. Was muß für den Batteriebetrieb geändert werden?

Antw.: Durch Zuschalten einer zweiten H.F. Stufe und dadurch, daß Sie den ursprünglich für Wechselstrombetrieb vorgesehenen Bandfilter-Vierer nunmehr auf Batteriebetrieb umstellen wollen, ändert sich die Schaltung grundlegend. Es ist unmöglich, hier alle nötigen Schaltungsänderungen anzugeben. Da im übrigen auch der Aufbau des Gerätes ein anderer sein muß, empfehlen wir Ihnen, sich nach den Angaben in der E. F. Baumappte 121 zu richten. Sie finden nämlich hier einen Bandfilter-Vierer für Batteriebetrieb, der zwei Schirmgitter H.F. Stufen besitzt. Auch dieser Empfänger ist unschaltbar von Rundfunk auf Langwellen und hat Bandfiltereingang. Die Spulen können selbst hergestellt werden.

Die Beschreibung, die außer dem Schaltbild auch die Einzelteilliste enthält, befindet sich in Nr. 7 unserer Funkschau 1932. Sie können das besagte Heft jederzeit von unserem Verlag zum Preis von 15 Pfg. beziehen.

Auch Gleichrichterröhren müssen von Zeit zu Zeit erneuert werden. Castrop-Rauxel (1051)

Ich habe seit 1 1/2 Jahren eine Gleichrichterröhre (RGN 2004) im Betrieb. Kann nun diese Röhre nach der genannten Zeit so merklich nachgelassen haben, daß nunmehr die Verstärkerröhren übersteuert sind und der dynamische Lautsprecher klirrt? Wor-auf könnte das seit 3 Monaten eingetretene Klirren des Lautsprechers sonst noch zurückzuführen sein?

Antw.: Das Klirren des Lautsprechers hängt vermutlich nicht mit der Gleichrichterröhre zusammen. Es wird sich hier vielmehr wohl um einen mechanischen Fehler am Lautsprecher selbst handeln.

Gleichrichterröhren lassen natürlich im Laufe der Zeit in ihrer Emission nach, genau so wie die üblichen Verstärkerröhren. Es äußert sich das so, daß die vom Netzanschlußteil gelieferte Spannung niedriger wird und infolgedessen die Röhren nicht mehr so hohe Anodenspannung zugeführt bekommen. Eine Übersteuerung der Röhren wird dadurch natürlich begünstigt. Wir empfehlen Ihnen, die Gleichrichterröhre prüfen zu lassen, oder, was noch besser wäre, eine neue Gleichrichterröhre einmal auszuprobieren.