

# FUNKSCHAU

MÜNCHEN, DEN 13. 11. 32  
MONATLICH RM.-.60

Nr. 46

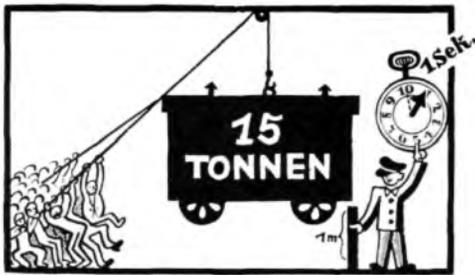
150 KW  
eine  
**Riesenleistung**  
in einer einzigen Röhre

Digitalisiert 09/2003 von Oliver Tomkowiak für [www.radlomuseum.org](http://www.radlomuseum.org) mit freundlicher Genehmigung des WEKA-Fachzeitschriften Verlag.  
Die aktuellen Ausgaben der FUNKSCHAU finden Sie im Internet auf [www.funkschau.de](http://www.funkschau.de).

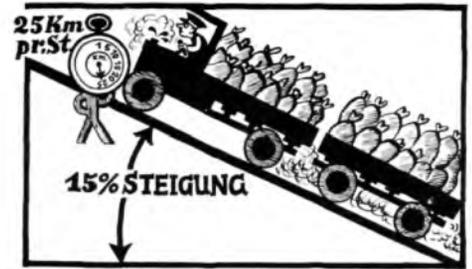
## Grundsätzlich gleich - und doch so verschieden !

Rechts eine der neuen 150 - kW - Senderöhren von Telefunken, wie sie unsere neuen Großsender verwenden, daneben ein Zwerglein - eine Empfängerröhre. Links eine der früheren Senderöhren von 2 kW Leistung.

Phot. Schröder, Leipzig



Was bedeuten  
**150kW!**



In diesen Wochen werden wieder einige Großsender eröffnet. Eine ungeahnte Entwicklung hat der Senderbau innerhalb weniger Jahre durchgemacht. Die ersten Sender strahlten ihre Wellen mit noch nicht ganz 1 kW (lies Kilowatt) Energie aus, nach einigen Jahren der Entwicklung entstanden 5-, ja bereits 20-kW-Sender. Bald wurde die Energie auf 75 kW gesteigert und in diesen Tagen wird der stärkste deutsche Sender eröffnet, der 150 kW in den Raum hinausstrahlt. Aus den ursprünglich kleinen, meist laboratoriumsartig aufgebauten Sendern wurden „Wellenfabriken“, die das „Rohmaterial“ der zugeführten, im Takt von Sprache und Musik schwankenden Ströme in Wechselströme umwandeln, die an die Millionen Male in der Sekunde hin- und hergehen. Heute sind es 150 kW, die in den Äther gestrahlt werden, und noch ist kein Ende der Entwicklung abzusehen, denn schon sind weitere, stärkere Sender geplant, und es wurden bereits Röhren gebaut, die bis 500 kW verarbeiten.

Die Gründe, die zur Steigerung der Senderleistungen führten, sind bekannt. Es ist das Bestreben, die Rundfunkdarbietungen mit solcher Stärke auszustrahlen, daß sie von einem möglichst großen Hörerkreis störungsfrei aufgenommen werden können. Die von den Empfangsantennen aufgefangene Energie des Senders soll also so groß sein, daß sie den Störspiegel selbst an solchen Orten um das Vielfache übertrifft, die durch Motore und sonstige elektrische Geräte verseucht sind.

Ein Sender ist im Prinzip ein Frequenzumformer. Als solcher arbeitet er, wie eine jede Maschine, mit einem bestimmten Wirkungsgrad, d. h. die Energie, die aufgewendet werden muß, damit die Antenne 75 oder 150 kW ausstrahlen kann, ist bedeutend größer als diese Antennenleistung. So benötigt z. B. der Heilsberger Sender bei einer ausgestrahlten Telephonleistung von 80 kW folgende Leistungen:

|                                     |          |
|-------------------------------------|----------|
| Heizmaschine                        | 66,0 kW  |
| Anodenmaschine (4000 Volt)          | 11,0     |
| Anodenmaschine (10000 Volt)         | 282,0    |
| Erregermaschinen                    | 10,0     |
| Leitungs- und Endverstärkermaschine | 5,2      |
| Gittervorspannungsmaschine          | 3,0      |
| Maschine für Kühlwasserpumpen usw.  | 33,5     |
|                                     | <hr/>    |
|                                     | 410,7 kW |

Es muß also annähernd die fünffache Energie aufgewendet werden, damit der Sender 80 kW ausstrahlen kann. Der Gesamtwirkungsgrad des Senders ist also  $\frac{1}{5} = 0,2 = 20\%$ .

Über den Leipziger Großrundfunksender sind genauere Angaben noch nicht bekannt. Man kann aber annehmen, daß dort der Wirkungsgrad von ähnlicher Größe ist. Es müßten dann bei 150 kW ausgestrahlter Energie 750 kW dem Sender zugeführt werden.

Nun werden sich die wenigsten Leser ein Bild davon machen können, was 1, 75, 150, 370 usw. kW vorstellen. Auch die Kenntnis, daß Watt = Volt · Ampere und 1 Kilowatt = 1000 Watt ist, gibt keinen Begriff von der Größe. Eine Vorstellung erhält man erst, wenn man den Wert der elektrischen Energie auf ein mechanisches Beispiel anwendet.

Ein Sender z. B., der 150 kW = 150 000 Watt ausstrahlt, leistet in jeder Sekunde die gleiche Arbeit, die man leistet, wenn man 15 000 kg = 15 Tonnen in einer Sekunde ungefähr 1 m hoch hebt. 15 Tonnen sind eine Last, wie sie ein normaler Güterwagen gerade noch zu tragen vermag; und diese Last in 1 Sekunde 1 m hoch heben! Mit einem anderen Beispiel ausgedrückt: Wenn ein großer Lastkraftwagen mit einem ebenso großen Anhänger bis zum Äußersten beladen eine Steigung von 15 % im 25-km-Tempo hinauffährt — das dürften wenige Lastkraftwagen leisten können! — dann leistet er ziemlich genau 150 kW. Man ersieht aus diesem Beispiel, daß es sich um sehr beachtliche Leistungen handelt. Da aber, wie gesagt, in Wirklichkeit vom Sender nur etwa 20 % der zugeführten Energie von der Antenne ausgestrahlt wird, ist die tatsächliche Arbeitsleistung des Senders sogar noch fünfmal so groß.

Man kann die Arbeitsleistung aber auch in PS (Pferde-Stärken) umrechnen. Ein 150-kW-Sender wird, so ausgedrückt, dauernd 200 PS durch die Antenne ausstrahlen, das ist ebensoviel, wie ein mittlerer Flugmotor leistet.

Man sieht also, daß ein moderner Großsender sehr beachtliche Energien verarbeitet, und es ist in der Tat eine gewaltige technische Leistung, daß man heute diese Energien so vollkommen beherrscht, daß sie im Dienste des Rundfunks willig jede feinste Tonschwankung hinaus zu den Hunderttausenden von aufnahmebereiten Empfängern tragen

Dr. Vilbig

## Ein Klangfärber zum Selbstbau

Die neuen Empfänger mit mehr als zwei oder drei Röhren besitzen fast ausnahmslos eine sogen. Tonblende, die aus einem Drehkondensator von etwa 1000 cm zwischen dem Gitter der Endröhre und der Erde besteht. Über diesen Kondensator fließt ein Teil der hohen Tonfrequenzen nach Erde ab, bevor er an das Gitter der letzten Röhre gelangt. Auf diese Weise werden also die hohen Tonfrequenzen geschwächt und die Wiedergabe erscheint dunkler. Die Schwächung der hohen Töne bringt manche Vorteile mit sich. Störgeräusche können gedämpft werden, Überlagerungspfeifen kann man ganz oder teilweise beseitigen und die Wiedergabe dem persönlichen Geschmack weitgehend anpassen.

Offenbar wäre es aber noch vorteilhafter, wenn auch eine Schwächung der tiefen Töne vorgenommen werden könnte. Bei manchen Übertragungen oder der Schallplattenwiedergabe klingt die Wiedergabe vielleicht unnatürlich dumpf. Ein vom Bastler in ein Gehäuse eingebautes Antriebssystem mag ebenfalls dumpf klingen, ohne daß der Bastler gewillt ist, das Gehäuse durch ein besser gebautes zu ersetzen. Wird die Rückkopplung gelegentlich zu stark angezogen — beim Fernempfang um jeden Preis —, so tritt eine Beschneidung der hohen Tonfrequenzen ein, die durch eine gleichzeitige Schwächung der tiefen Tonfrequenzen wieder etwas ausgeglichen werden kann.

Eine Schaltung, mit der nach Belieben die hohen oder tiefen Töne geschwächt werden können und die sich leicht an jedem vorhandenen Empfänger anbringen läßt, zeigt Abb. 1. Parallel zum Lautsprecher liegen der Drehwiderstand  $R_1$  und Blockkondensator  $C_1$ . In Serie mit dem Lautsprecher liegen dagegen der Drehwiderstand  $R_2$  und ein Blockkondensator  $C_2$ .

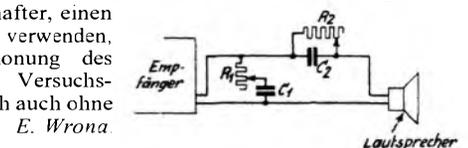
Steht der Widerstand  $R_1$  auf Null Ohm (Schleifer oben), so liegt lediglich der Blockkondensator  $C_1$  dem Lautsprecher parallel. Er läßt einen Teil der hohen Tonfrequenzen durch sich, da ein Kondensator den Wechselströmen gegenüber einen um so geringeren Widerstand entgegensetzt, je größer seine Kapazität und je höher die Frequenz des durchfließenden Stromes ist. Wird der Widerstand  $R_1$  nun langsam eingedreht, so wird den abfließenden hohen Tonfrequenzen der Durchfluß erschwert. Bei voll eingeschaltetem Widerstand  $R_1$  ist also die

Schwächung der hohen Töne am geringsten, bzw. praktisch nicht mehr vorhanden.

Geradezu entgegengesetzt verhalten sich die beiden Teile  $C_2/R_2$ . Falls hier der Widerstand auf Null Ohm steht (Schleifer links), ist der Kondensator  $C_2$  kurzgeschlossen und es tritt weder eine Schwächung der hohen noch der tiefen Töne auf. Drehen wir dagegen den Widerstand  $R_2$  ein, so werden durch die verhältnismäßig geringe Kapazität des Kondensators  $C_2$  vor allen Dingen die tiefen Töne vom darunterliegenden Lautsprecher ferngehalten, da ein Kondensator für niedrige Frequenzen einen weit höheren Wechselstromwiderstand besitzt als für hohe Frequenzen. Auch hier kann die Wirkungsweise des Kondensators  $C_2$  in feiner Weise durch den Widerstand  $R_2$  geregelt werden.

Nachstehend einige Werte, die sich auf das beste bewährt haben:  $C_1 = 0,1$  bis  $0,25$  Mikrofarad,  $R_1 = 50000$  bis  $10000$  Ohm. Je größer  $C_1$ , desto kleiner  $R_1$ .  $C_2 = 5000$  bis  $50000$  cm,  $R_2 = 100000$  bis  $5000$  Ohm. Je kleiner  $C_2$ , desto größer  $R_2$ . Innerhalb dieser Werte sind alle Zwischengrößen möglich, so daß der freundliche Leser wohl erstmal ohne Hinzukauf neuer Teile die Wirkung der Schaltung Abb. 1 versuchen kann. Es ist ja ohne weiteres möglich, zuerst die Schaltung allein zu versuchen, wenn geeignete Einzelteile in genügender Zahl fehlen.

Die angegebenen elektrischen Werte sind richtig bei Verwendung eines hochohmigen Lautsprechers unmittelbar im Anodenkreis der Endröhre oder eines Ausgangstransformators 1:1 bzw. einer Ausgangsdrossel. Ist weder Ausgangstrafo noch -drossel vorhanden, so erfordert der Widerstand  $R_2$  besondere Beachtung. Er liegt ja mit dem Lautsprecher in Serie und setzt demnach die Anodenspannung für die Endröhre und damit die Verstärkung durch diese Röhre herab. Bei unmittelbarer Einschaltung in den Anodenkreis darf der Widerstand  $R_2$  wohl allenfalls 5000 bis 10000 Ohm groß sein, und das auch nur bei kleineren Endröhren bis 0,4 Watt verzerrungsfreier Endleistung. Bei größeren Endröhren ist es vorteilhafter, einen Ausgangstrafo 1:1 zu verwenden, der ja auch zur Schonung des Lautsprechers beiträgt. Versuchsweise kann man natürlich auch ohne diesen Trafo arbeiten.



E. Wrona

# Warum heute meist Penthoden?

Tatsache ist, daß man die Endstufe heute vorzugsweise mit einer Penthode bestückt. Die Verwendung von Eingitter-Endröhren ist außerordentlich stark zurückgegangen. Die teurere Penthode verdrängt also die billigere Eingitter-Endröhre. Das erscheint deshalb so bemerkenswert, weil doch besonders in der jetzigen, wirtschaftlich so schweren Zeit die Preise denkbar niedrig gehalten werden müssen.

Sicher spielen beim Vordringen der Penthode auch patentpolitische Erwägungen eine Rolle. Solche Erwägungen alleine vermöchten es jedoch nicht, die Penthode derart in den Vordergrund zu stellen, wie das im letzten Jahre geschehen ist. Vielmehr muß die Penthode vor der billigeren Eingitterröhre technische Vorzüge aufweisen, die die Preisdifferenz wettmachen.

## Die technischen Vorzüge der Penthode.

Der Hauptvorteil der Penthode liegt in der höheren „Verstärkung“, die sie mit sich bringt. Einfach ausgedrückt heißt das: Wird die Eingitter-Endröhre durch eine Penthode ersetzt, dann bekommt man — unter gleichen Umständen wie zuvor — eine lautere Wiedergabe.

Der zweite Vorzug ist in der eben erwähnten, lauteren Wiedergabe bereits enthalten: Die Penthode verstärkt nicht nur besser, sie vermag auch mehr Leistung an den Lautsprecher abzugeben, ohne daß sie den Empfänger stärker „auspumpt“, wie die Eingitterröhre. Wer schon einmal etwas vom Wirkungsgrad gehört hat, der wird diesen Vorzug leichter erkennen, wenn ich ihn so ausdrücke: Die Penthode hat einen besseren Wirkungsgrad, wie die Eingitter-Endröhre.

Der dritte Vorzug hängt mit der Trennschärfe der heutigen Empfangsgeräte zusammen. Auf's äußerste gesteigerte Trennschärfe bedeutet eine Benachteiligung der hohen Tonlagen. Ein sehr trennscharfes Gerät wird somit von Natur aus eine dumpfe Wiedergabe mit sich bringen. Die Penthode hat nun die Eigenschaft, die hohen Töne besser an den Lautsprecher zu liefern wie die tiefen Töne. Sie gleicht die durch höchste Trennschärfe bedingte Tonlagen-Verfälschung wieder aus.

Der vierte Vorzug hängt mit der Heizungsfrage zusammen. Man geht heute mehr und mehr auf indirekte Heizung auch der Endstufe über. Indirekte Heizung aber wirkt sich auf das Verhalten der Eingitter-Endröhren ungünstig aus. Eingitter-Endröhren mit indirekter Heizung lassen nur geringe Lautstärken zu, wenn auf hinreichende Verzerrungsfreiheit geachtet wird. Über diesen letzten Vorzug wollen wir uns nachher noch näher unterhalten. Bevor wir das tun, einige

## Bemerkungen über den bisherigen Standpunkt der Funkschau:

Die Funkschau hat stets die höhere „Verstärkung“ (größere „spezifische Leistung“) der Penthode und auch ihre größere Leistungsfähigkeit im gegebenen Empfänger hervorgehoben. Sie hat hingegen immer auf die Bevorzugung der hohen Töne durch die Penthode hingewiesen. Diese Bevorzugung der hohen Töne war in Empfangsanlagen, die man für Eingitterröhren bemessen hatte, ein Nachteil.

In den heutigen Empfangsgeräten befinden sich zunächst einmal Tonblenden, mit denen man die hohen Töne abschwächen kann, wenn sie unerwünscht stark herauskommen. Dadurch ist der genannte Nachteil schon weitgehend beseitigt. Hierzu kommt, daß die modernen

Lautsprecher ziemlich durchgehend mit besonderer Penthodenanpassung ausgerüstet sind. Durch Wahl der entsprechenden Anpassung kann die Bevorzugung der hohen bzw. die Benachteiligung der tiefen Tonlagen stark eingeschränkt, wenn nicht gar ganz unterdrückt werden. Im übrigen ist, wie bereits angedeutet, für Geräte mit hoher Trennschärfe ein Hervorheben hoher Töne bis zu einem gewissen Grade sogar erwünscht.

Wir erkennen: Durch entsprechende Änderungen in der Empfangsanlage ist es möglich geworden, die Vorzüge der Penthode auszunutzen, ohne den Nachteil einer schiefen Tonwiedergabe in Kauf nehmen zu müssen.

Allerdings: In bezug auf die Verzerrungsfreiheit stehen die direkt geheizten Eingitterröhren (vor allem in Gegentaktschaltung) doch immer noch an der Spitze! — Wohlgermerkt: „Die direkt geheizten Endröhren“. Damit kommen wir auf den Kern der Angelegenheit. Das ist die

## Heizungsfrage.

Seit langem ist man bestrebt, auch die Endstufe von Netzgeräten mit indirekter Heizung auszurüsten. In diesem Bestreben stieß man bei Konstruktion entsprechender Eingitter-Endröhren auf Schwierigkeiten: Die indirekt geheizten Eingitterröhren weisen einen unkonstanten Durchgriff auf. Veränderlicher Durchgriff bedeutet aber bei den Endröhren eine zusätzliche Verzerrungsursache. Endröhren mit veränderlichem Durchgriff können nicht soweit angesteuert werden, als solche mit konstantem Durchgriff. Das heißt: Die hinreichend verzerrungsfrei erzielbare Lautstärke ist bei indirekt geheizten Eingitter-Endröhren verhältnismäßig klein. Bei Penthoden hingegen läßt sich von einer ungünstigen Auswirkung der indirekten Heizung kaum etwas feststellen.

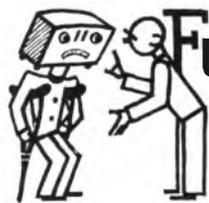
Als Antwort auf die in der Überschrift gestellte Frage können wir somit sagen: Die Penthode bringt uns als Vorteil Nummer vier die Möglichkeit, auch die Endstufe mit indirekter Heizung zu versehen. Die indirekte Heizung der Endstufe ist aber im Hinblick auf die Lebensdauer der Endröhre, mit Rücksicht auf die Einfachheit des Röhrensatzes und in bezug auf Netztonfreiheit sehr erwünscht.

## Wir fassen zusammen:

Die Penthode bringt uns höhere Verstärkung, bessere Ausnutzung des Gerätes, naturgetreuere Wiedergabe bei sehr trennscharfen Empfängern, Möglichkeit der indirekten Heizung in der Endstufe von Netzempfängern. Als zahlenmäßige Illustration noch eine kleine Tabelle, in der die hinreichend verzerrungsfrei abgebbare Maximalleistung und die für Beurteilung des „Verstärkungsgrades“ maßgebende spezifische Leistung enthalten sind.

| Heizung  | Röhrenart | Type        | Maximalleistung | spezifische Leistung |
|----------|-----------|-------------|-----------------|----------------------|
| direkt   | Eingitter | RE 304      | 0,6 Watt        | 0,024                |
| direkt   | Penthode  | RES 374     | 1,8 Watt        | 0,1                  |
| indirekt | Penthode  | RENS 1374 d | 1,5 Watt        | 0,18                 |
| indirekt | Penthode  | RENS 1823 d | 0,7 Watt        | 0,07                 |
| indirekt | Eingitter | REN 1822    | 0,25 Watt       | 0,02                 |

F. Bergtold.



## Funkschau-Winke

### Verbraucht eine Lichtantenne Strom?

Eine Lichtantenne verbraucht keinen Strom; denn sie entnimmt aus dem Lichtnetz nicht den Strom, den uns das Elektrizitätswerk liefert, sondern den, den uns der Sender liefert. Die Lichtleitung nimmt nämlich, weil sie eben „nebenberuflich“ als Antenne wirkt, das auf, was ihr der Sender zuträgt, und die Aufgabe der Lichtantenne besteht ja gerade darin, nur diesen Anteil aus dem Lichtleitungsnetz herauszuziehen, den Starkstrom aber, der vom Elektrizitätswerk herrührt, zurückzuhalten.

Daß so ist, davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man einen Batterie- oder Detektorempfänger benützt. Man wird dann feststellen können, daß es für den Empfang völlig gleichgültig ist, ob man die Lichtleitung, etwa durch Herausrauben der Sicherungselemente an der Zählertafel, stromlos macht oder nicht.

### Die Wiedergabe ist zu dumpf

Was ist zu tun? Nun, einen neuen Lautsprecher, der heller arbeitet, wird man sich nicht gleich zulegen wollen. Wenn der vorhandene Lautsprecher aber eine Umschaltmöglichkeit für verschiedene Endröhren besitzt, dann wird man versuchen, ob nicht eine andere Einstellung am Lautsprecher der gewünschten helleren Wiedergabe mehr entspricht.

Das beste Hilfsmittel besteht allerdings darin, die letzte Röhre gegen eine sogenannte Penthode auszutauschen. Dieser Austausch ist immer möglich, er kostet zwar einiges Geld, so viel nämlich, wie die Penthode kostet, Schaltungsänderungen sind aber so gut wie keine nötig. Jedenfalls sind sie an jedem Apparat schnell und ohne wesentliche Kosten anzubringen.

### Untertags eine längere, nachts eine kurze Antenne!

Tagesempfang mit nicht ausgesprochenen Hochleistungsgeräten verlangt eine Antenne, die viel aufnimmt, also eine verhältnismäßig lange Antenne. Der Nachteil solcher langen Antennen, weniger trennscharf zu wirken, spielt untermtags keine Rolle, da die Zahl der hereinkommenden Sender ohnedies nur eine beschränkte ist.

Anders bei Empfang des Nachts. Nach Einbruch der Dunkelheit kommt eine Vielzahl von Sendern sehr stark herein, die Folge davon ist, daß sie der an zu langer Antenne arbeitende Empfänger nicht mehr zu trennen vermag. Man müßte also eigentlich zwei verschiedene Antennen haben, eine für Tages- und eine für Nachtempfang.

Das ist aber gar nicht nötig. Man hilft sich in einfacher Weise dadurch, daß man tagsüber die eigentliche Antenne, nachts aber nur die Zuleitung bis zum Blitzschutzschalter benützt, die man dadurch von der eigentlichen Antenne trennt, daß man den Blitzschalter in der geöffneten Mittelstellung stehen läßt.

**Haben Sie besondere Wünsche** für diese Ecke „Funkschau-Winke“, dann schreiben Sie uns bitte!

# IM VORFÜHRRaum

## Siemens 23, ein neuer Zweiröhren- Schirmgitterempfänger

Nach dem großen Erfolg des kleinen Siemens-Zweiers geht man an einen neuen Siemens-Einkreis-Zweiröhrenempfänger mit ganz besonders großen Erwartungen heran. Besonders, wenn dem Empfänger seit der Funkausstellung ein so guter Ruf vorausgeht, wie es beim „Siemens 23“ der Fall ist. Denn nicht nur aus den günstigen Empfangsgegenständen des flachen Landes, sondern auch aus den Großstadt-Vororten, sogar aus der Innenstadt kommen immer wieder Berichte, daß dieser Empfänger durchaus kein Orts- und durchaus kein Bezirksempfänger, sondern ein vollwertiges Fernempfangsgerät sei.

Zufällig müssen die ersten Empfangsversuche an einem Vormittag gemacht werden. Das Gerät hat eingebaute Lichtnetzantenne; wir schalten aber gleich eine Dachantenne an, denn was kann die Lichtnetzantenne schon bringen! Der Wellenumschalter steht auf Zahl 1 der linken Seite; der Empfänger ist also auf Rundfunkwellen geschaltet und die Antennenkopplung auf den kleinsten Wert gestellt. Was für einen Einkreiser als erstes überrascht, ist, daß der Ortssender nicht sofort aus dem Lautsprecher herausbrüllt. Wir müssen ihn recht ordentlich suchen und als wir glauben, ihn gefunden zu haben, hören wir: „Der Westdeutsche Rundfunk bringt Ihnen ...“ Also Langenberg. Am hellen Mittag in einem Berliner Vorort! Ein paar Striche weiter finden wir dann auch Berlin, es liegt auf 86 Grad der in 200 Teile unterteilten Skala. Drehen wir nur 5 Grad nach rechts oder links, so ist Berlin nicht mehr zu hören. Die Trennschärfe ist also recht gut. Schließlich finden wir noch Breslau und Leipzig sowie Prag; für einen Zweier in den Vormittagsstunden keine schlechte Leistung!

Die nächsten Empfangsversuche finden nach Eintritt der Dunkelheit statt. Unsere Erwartungen sind jetzt natürlich schon bedeutend ge-

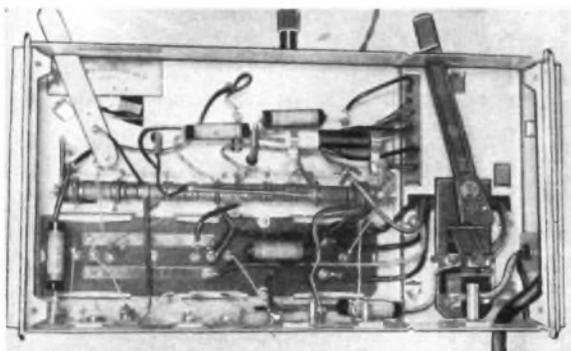


stets auf 1 stehen. Nicht anders ist es auf dem Langwellenbereich; auch hier läßt man den Schalter meist auf 1 stehen, weil man das Mehr an Lautstärke, das Stellung 2 und 3 bringen, selten braucht, die hohe Trennschärfe, die der Empfänger auf 1 gibt, aber sehr erwünscht ist. Die Versuche haben das erfreuliche Ergebnis, daß hier ein Empfänger geschaffen wurde, der über die Leistungen des „bisherigen Einkreis-Dreiers nicht unwesentlich hinausgeht sowohl an Lautstärke wie auch an Trennschärfe. Es scheint, als wäre in dem, was man mit einem Einkreis-Empfänger erreichen kann, das Maximum nunmehr erzielt. Denn dieser Empfänger wird unter allen Umständen neben dem Orts- oder Bezirkssender ein Dutzend ferner Sender in den Lautsprecher bringen, er wird bei günstigen Empfangsverhältnissen auch tagsüber einige Auswahl bieten. Es hätte keinen Zweck, die Verstärkung zu steigern, denn dann würde man das jetzige günstige Mittel zwischen Selektivität und Verstärkung aufgeben; und es kann nicht als erstrebenswert gelten, die

Trennschärfe weiter zu steigern — abgesehen davon, daß es bei einem Einkreiser praktisch kaum möglich wäre —, weil es ohne gleichzeitige Heraufsetzung der Verstärkung ohne Sinn wäre. Die Weiterentwicklung könnte nur in einer gleichzeitigen Steigerung von Trennschärfe und Verstärkung, eben im Übergang zum Zweikreiser, liegen. Aus diesen Überlegungen ergibt sich zwangsläufig, daß der Einkreis-Zweier „Siemens 23“ vollkommen richtig „liegt“; es ist der gegebene volkstümliche Empfänger, der schon jetzt einen beachtlichen Erfolg aufzuweisen hat.

Will man einen Volksempfänger schaffen, so muß die Vereinfachung der Bedienung einer der wichtigsten Gesichtspunkte sein. Das haben die Konstrukteure des „Siemens 23“ in vollem Maße erkannt. Die Front weist nur drei eigentliche Bedienungsgriffe auf. Der rechte Hebel schaltet die Netzspannung ein und aus. Der linke stellt den Wellenbereich (200 bis 600 und 600 bis 2000 m) und die gewünschte Antennenkopplung ein. Der große Knopf treibt den Abstimm-Drehkondensator an, der kleine bedient die Rückkopplung. Die Rückkopplung ist praktisch ohne Einfluß auf die Abstimmung. Beide Knöpfe sind so fein übersetzt, daß sich eine sehr weiche Einstellung der Welle und eine ebenso weiche Regelung der Rückkopplung ergibt.

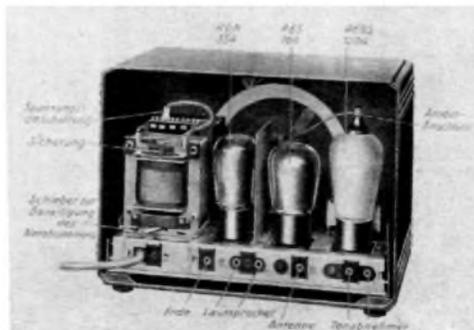
Auch in seinem Anschluß strebt das Gerät größte Bequemlichkeit an. Es besitzt eingebaute Lichtnetzantenne, die sich automatisch abschaltet, wenn man den Bananenstecker einer offenen Antenne einsteckselt. Ebenso schaltet sich die Gittervorspannung der Audionröhre automatisch um, wenn man die Stecker eines Tonabnehmers in die entsprechenden Buchsen einführt, um das Gerät für Schallplattenwiedergabe zu benutzen. Ein Blick auf die Schaltung zeigt, daß der Empfänger am Gitter des Audions positive Vorspannung aufweist — sie wird durch einen Spannungsteiler hergestellt —, um eine möglichst empfindliche Gleichrichtung zu erhalten. Eine Niederfrequenzverstärkung wäre hierbei natürlich nicht möglich; deshalb wird das Gitter bei der Schallplattenwiedergabe unmittelbar an die Kathode gelegt, die positive Gittervorspannung also fortgenommen. Außerdem wird beim Einstecken eines Tonabnehmers die Antenne über die Kathodenleitung mit der Erde verbunden, um jede Störung der Schallplattenwiedergabe durch Rundfunksender auszuschließen.



Das Chassis von unten zeigt besonders deutlich, wie die einzelnen Widerstände in einer Reihe auf einen Stab gewickelt sind.

stiegen und ein Freund, der diesen Versuchen beiwohnt, möchte schon wissen, was zwischen dem „Siemens 23“ und einem Superhet denn für ein Unterschied sei. (Besagter Freund hat bisher allerdings nur von ihm selbstgebaute Super gehört.)

Sehr interessant ist nun das Ergebnis der abendlichen Empfangsversuche. Es zeigt sich hierbei, daß der Empfänger alle nennenswerten Großsender gut in den Lautsprecher bringt. Seine Verstärkung ist so groß, daß man die festeste Antennenkopplung nur selten einzustellen braucht. In der Regel kann man mit Stellung 2 und 3 des Antennen-Umschalters auskommen. Beim Empfang des Bezirkssenders bleibt man



Die wichtigsten Innenteile des Wechselstrom-Zweiers.

# Die Schaltung

## Konstruktionsdaten des „Siemens 23“

Schaltung und Röhrentypen.



| Stufe        | Audion | End   | Gleichrichter | Umschaltbar auf                       |
|--------------|--------|-------|---------------|---------------------------------------|
| Wechselstrom | 1204   | 164   | 354           | 110, 125, 150, 220, 240 Volt          |
| Gleichstrom  | 1820   | 1823d | —             | 110, 220 Volt und alle Zwischenwerte. |

Bedienung: Abstimmung und Rückkopplung.

Lautstärkeregelung durch Änderung der Antennenkopplung und der Rückkopplung.

Sonstige Eigenschaften: eingebaute Lichtantenne mit automatischer Umschaltung, Tonabnehmeranschluß mit automatischer Umschaltung.

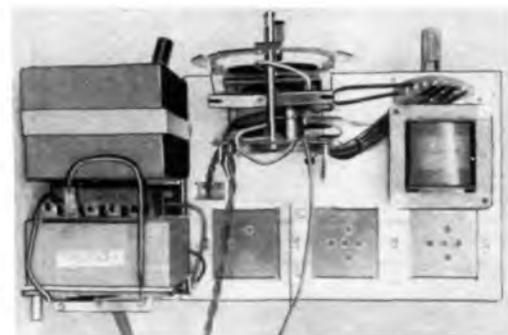
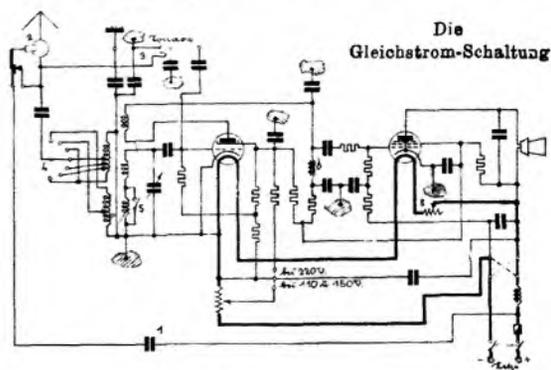
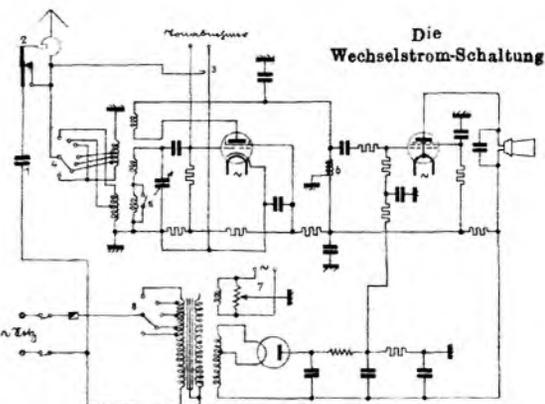
| Type  | Preis<br>einschl. Röhren | Größe<br>mm | Gewicht<br>kg |
|-------|--------------------------|-------------|---------------|
| 23 W  | 119.—                    | 283×160×205 | 4,5           |
| 23 G  | 125.—                    |             |               |
| 23 WL | 139.—                    | 337×163×465 | 6,9           |
| 23 GL | 145.—                    |             |               |

Der Empfänger weist zwei Schirmgitterröhren auf, als Audion eine indirekt beheizte Hochfrequenz-Schirmgitterröhre, als Lautsprecheröhre eine normale Pentode. Die Rückkopplung ist rein induktiv und wird geregelt, indem man durch Drehen des kleinen Knopfes die Stellung der Rückkopplungsspule zu den Gitterspulen ändert. Die Umschaltung von einem Wellenbereich auf den anderen geschieht dadurch, daß man den Langwellenteil während des Rundfunkwellen-Empfangs kurzschließt. Die Antennenspulen sind mit zahlreichen Anzapfungen versehen, um den Empfänger an jede Antenne anpassen zu können; die Umschaltung erfolgt durch den links befindlichen Schalterhebel, der gleichzeitig die Wellenumschaltung vornimmt; der Wellenschalter weist Platinkontakte auf, um Schalterstörungen vollständig auszuschließen.

Die Ankopplung der Endröhre wird durch eine eisengefüllte Drossel vorgenommen, die gegenüber einem Hochohmwiderstand den großen Vorteil bietet, daß die Anodenspannung nur einen minimalen Abfall erleidet und die Röhre infolgedessen mit hoher Spannung betrieben wird, also auch eine große Verstärkung gibt. Der Netzteil bei Wechselstrom ist mit einer kleinen Einweggleichrichterröhre ausgerüstet; er erhält keine Drossel, sondern nimmt die Siebung mit Widerständen und Kondensatoren vor. Gegen die Einwirkungen hochfrequenter Störungen, die aus dem Netz übertreten können, ist das Gerät durch eine Schutz-

Bezeichnungen:

1 Lichtnetzantenne, 2 Automatische Schaltvorrichtung für die Lichtnetzantenne, 3 Autom. Schaltvorrichtung für Erdung der Antenne während der Schallplattenwiedergabe, 4 Umschalter für die Antennenkopplung, 6 Wellenschalter, 6 Kopplungsdrossel, 7 Entbrummer, 8 Netzspannungswähler



Links:  
Kombinationsblock u.  
Netztransformator;

Mitte:  
Abstimmknopf (Hart-  
papierkondensatoren);

rechts:  
Kopplungsdrossel.

wicklung auf dem Transformator geschützt; sie leitet alle Hochfrequenz zur Erde ab.

Selbstverständlich besitzt der Empfänger auch das VDE-Zeichen; die Sicherheitsvorschriften sind also sämtlich erfüllt. Interessant ist, wie die Vorschrift gelöst wurde, daß eine Öffnung des Gerätes ohne Abschaltung der Netzspannung nicht möglich sein darf: Eine der Schrauben, die die Rückwand halten, ist so lang gehalten, daß sie die durch ein Pertinaxstück miteinander verbundenen zwei Schalterfedern des doppelpoligen Netzschalters in geschlossenem Zustand etwas in Richtung der Vorderwand drückt. Nur in dieser Stellung legen sich die beiden anderen Schalterfedern bei Betätigung des Netzschalters gegen sie und schalten die Netzspannung ein. Wird die Wand und damit die Schraube entfernt, so federn die Federn in Richtung der Rückwand und die beiden anderen Federn des Schalters können sie nicht mehr erreichen, eine Einschaltung der Netzspannung ist also nicht möglich.

Der Innenaufbau entspricht vollkommen dem der Siemens-Hochleistungsempfänger. Dämpfungsarme Spulen, Verwendung hochwertiger Isoliermaterialien, zuverlässige und stabile Montage sind die wichtigsten Kennzeichen. Die Hochohmwiderstände sind wie bei sämtlichen übrigen Siemens-Empfängern auf einer Achse angeordnet, sie sind also leicht zugänglich und können bei Defekten schnell ausgewechselt werden. Die Umschaltung des Wechselstromempfängers auf die verschiedenen Netzspannungen geschieht durch Umklappen eines Kabelschuhs am Transformator, die des Gleichstromempfängers durch Verschieben eines festklemmbaren Schleifers am Regulierwiderstand. Infolge der kontinuierlichen Änderungsmöglichkeit kann der Empfänger auch auf alle Zwischenspannungen eingestellt werden. Der Wechselstromempfänger ist durch eine in den Transformator eingebaute, leicht auswechselbare Thermoisolation gegen Überlastung geschützt, der Gleichstromempfänger durch eine Schmelzsicherung. Beim Gleichstromgerät ist außerdem die Möglichkeit gegeben, die Drossel umzupolen, um den Empfänger den Netzverhältnissen anpassen zu können. Das Wechselstromgerät enthält einen eingebauten sogenannten Entbrummer, um ein letztes Brummgeräusch zu beseitigen; er besteht aus einem Potentiometer parallel zur Heizwicklung des Transformators, an dem die elektrische Mitte eingestellt wird.

Beide Modelle werden in Preßgehäusen geliefert und zwar ist die Gleichstrom- wie die Wechselstromausführung jeweils ohne Lautsprecher, sowie im Zusammenbau mit einem Freischwinger-Lautsprecher erhältlich.

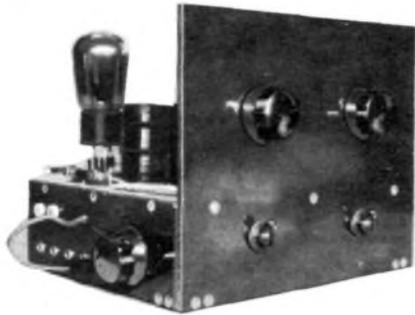
E. Schwandt.

## Das Prüfen von großen Kondensatoren.

Ob ein Kondensator durchgeschlagen ist und nun Kurzschluß hat, läßt sich ganz einfach mit einem Voltmeter oder auch mittels eines Taschenlampenbirnchens und einer Batterie feststellen. Schwieriger ist es aber, einen noch unversehrten Kondensator auf die Güte seiner Isolation hin zu untersuchen. Man hilft sich hier folgendermaßen: Der Kondensator (von 0,1 Mikrofarad an) wird aufgeladen, indem man ihn für kurze Zeit mit einer Stromquelle von hoher Spannung, z. B. einer Anodenbatterie, verbindet. Als dann wird er etwa eine Viertelstunde stehengelassen. Verbindet man nun nach dieser Zeit seine beiden Belege, so muß ein guter Kondensator sich durch einen Funken entladen. Ist jedoch die Isolation der Belege nicht mehr auf der Höhe, dann erhält man keinen Funken — der Kondensator hat sich über seinen inneren Widerstand inzwischen selbst entladen.



Blick ins Innere des Wechselstrom-Zweiers, mit Lautsprecher kombiniert.



# Notverordnungs-

(Schluß vom vorigen Heft)

## 7. Siebung und Röhrenfrage.

Die Siebung ist reichlich genug bemessen. Verwendet wurde die Drossel Nr. 50 der Firma Ergo. Diese liegt vor allem im Preise sehr günstig (RM. 3.80!). Sie hat auch nur 50 Ohm Gleichstromwiderstand und ist wie die Drossel Nr. 100 mit 160 Milliampere belastbar. Letztere hat aber 100 Ohm Gleichstromwiderstand, dabei allerdings höhere Selbstinduktion. Die Verwendung der Drossel Nr. 100 wird also dann günstiger sein, wenn ein sehr unruhiges Netz zur Verfügung steht und es auf ein paar Volt Spannungsverlust nicht sehr ankommt, also z. B. bei Anschluß des Gerätes an 220 Volt. Die Drossel Nr. 100 kostet RM. 4.20.

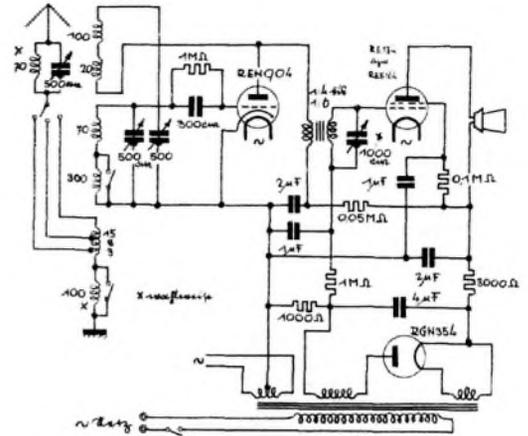
Als günstigstes Rohr im Audion hat sich die RE 084 s erwiesen. Wenn eine — allerdings geringe — Einbuße an Lautstärke und Wiedergabequalität nichts ausmacht, kann aber auch die RE 034 s nehmen. Allerdings muß dann der Parallelwiderstand zum Heizfaden zu 45 Ohm genommen werden und nicht wie angegeben zu 60 Ohm. Da diese Widerstandsgröße (45 Ohm) nicht erhältlich ist, wickelt man von einem 50-Ohm-Allei-Shunt 2 oder 3 Windungen ab oder lötet sie kurz. Als Endröhren kommen in Frage bei 220 Volt die RE 134s bzw. RES 164s, bei 110 Volt RE 114s.

## 8. Die Rückkopplung.

Für unser Gerät ist es von größter Wichtigkeit, daß die Rückkopplung sauber hereinläuft. Nur dann läßt sich nämlich auch ein befriedigender Empfang erzielen. Aus diesem Grunde wurde größtes Augenmerk auf wirklich einwandfreies Einsetzen der Rückkopplung gerichtet. Es hat sich herausgestellt, daß bei der RE 084 und ebenso auch bei der RE 034 das beste Arbeiten erreicht werden kann durch Anschließen des Gitterableitwiderstandes an das negative Fadenende. Ein Variieren der Anodenspannung für das Audion ist sehr empfehlenswert. Es kann dies durch Verschieben der fraglichen Schelle auf dem Hauptwiderstand geschehen. Die günstigste Stellung der Schelle, d. h. die günstigste Anodenspannung, kann nämlich auf diese Weise sehr leicht ermittelt werden.

## 9. Die Inbetriebnahme.

Ist die Verdrahtung vollendet, so wird vor dem Einschalten der Hauptwiderstand richtig eingestellt. Da ist nun folgendes zu beachten. Auf dem Hauptwiderstand müssen sich sämtliche Schellen befinden, also insgesamt zwei. Die Schellen schließen nämlich einige Windungen des Widerstandsdrahtes kurz. Würden sie also weggelassen, so wäre der Gesamtwiderstand größer, es würde der eingebaute Widerstand mit 1300 Ohm zu groß sein. Läßt man die eine Schelle weg, die für die Umschaltung auf 110 Volt dient, dann muß man entweder so viele Windungen abwickeln, als die 4 mm breite Schelle kurz schließt oder eine Schelle oben anordnen und diese um eine Schellenbreite nach unten rücken.



Das vollständige Schaltbild für Wechselstrom.

Wer ganz sicher gehen will, kann die Einstellung kontrollieren durch Nachmessung des Heizstromes der Endröhre, er soll 0,15 Ampere betragen. Bei Verwendung von Batterieröhren (statt der Serienröhren) muß man die Heizspannung nachmessen. Sie soll 3,8 bis 4 Volt betragen. Wenn man kein Meßinstrument besitzt und sich auch keines leihen lassen kann, so wende man sich an ein Fachgeschäft, wo die Nachmessung in Kürze erledigt wird.

## Die Wechselstrom-Ausführung.

### 1. Grundsätzliches und Kosten.

Die mittelteure Standardausführung, also so, wie das Mustergerät wirklich ausgeführt ist, hat die gleichen Vorzüge wie das Gleichstromgerät und ist demnach ebenfalls versehen mit Tonblende, Sperrkreis, Umschaltbarkeit von Rundfunk- auf Langwellen, variabler Antennenanpassung und der Möglichkeit, Schallplatten wiederzugeben. Auch das Einsetzen einer Penthode an Stelle der normalen Endröhre ist ohne weiteres möglich. Wer nun aber meinen sollte, der Wechselstromempfänger käme, da doch ein Netztrafo, verschiedene Blocks und Widerstände gebraucht werden, die beim Gleichstromempfänger nicht nötig sind, wesentlich teurer, der wird angenehm enttäuscht: der Empfänger kostet nämlich nur um ca. RM. 4.50 mehr als das Gleichstromgerät, somit also noch nicht einmal RM. 40.—. Selbsterständlich läßt sich auch hier genau so wie bei dem Empfänger für Gleichstrom manches noch einsparen je nach der Ausführung. Es gibt auch hier eine billigere und eine teurere. Weglassen kann man also ebenfalls wieder, wenn nicht benötigt, die Umschalteinrichtung von Rundfunk- auf Langwellen (also Umschalter und Langwellenspule), weiterhin den Sperrkreis, dann die Tonblende, schließlich kann man auch noch die Frontplatte aus Holz machen. Es schadet dies nicht. Ganz Pedantische

### Stückliste für Gleichstrom

Beziehen Sie diese Einzelteile durch Ihren Radiohändler! Sie erhalten sie hier zu Originalpreisen und vermeiden Zeit- und Geldverlust infolge Falschliefenung.

#### Einzelteile.

- 2 Hartpapier-Drehkondensatoren 500 cm (Nora, Gloria oder Metap, vgl. Beschreibung)
- 1 Hartpapier-Drehkondensator 1000 cm\*) (Nora, Gloria)
- 1 Dralowid mit freien Drahtenden 1 Megohm
- 1 Dralowid-Mikafarad 300 cm
- 1 Blockkondensator, 1 Mikrofara, 600 V. Gleichstr.
- 1 Blockkondensator, 4 Mikrofara, 600 V. Gleichstr.
- 1 Allei 1)-Widerstand 1300 Ohm mit 2 Schellen
- 1 Allei-Shunt 70 Ohm
- 1 Allei-Shunt 60 Ohm bzw. bei RE 034 50 Ohm
- 1 Kippschalter einpolig
- 1 Kippschalter zweipolig
- 1 Niederfrequenztransformator 1:4 bis 1:6, z. B. Ehrl<sup>2)</sup>, Weilo, Ergo
- 2 Röhrensockel Aufbauart, 4- bzw. 5 polig, z. B. Lanko
- ca. 1 m Starkstromlitze mit Stecker
- 1 Lüsterklemme mit Loch
- 4 Buchsen mit Isolierkappe blank
- 5 Buchsen blank
- 3 braune Knöpfe (1 Stück\*)
- 1 Ergo-Drossel Nr. 50 bzw. Nr. 100<sup>3)</sup>

- 1 Block 1 Mikrofara 600 Volt Gleichstrom
- 1 Widerstand mit freien Drahtenden 0,1 Megohm

#### Rohmaterial.

- 1 Pertinaxplatte 230 × 180 × 5 mm
- 2 Pertinaxplatten 180 × 65 × 5 mm
- 1 Sperrholzplatte 220 × 180 × 8 mm
- 1 Spulenkörper (Pertinax), 35 mm Durchmesser, 20 cm lang, für beide Spulen
- Dazu noch 1 Spulenkörper, 45 mm Durchmesser, bzw. 1 Streifen 0,2 mm starken Pertinax
- 4 m Schaltdraht, 0,8 mm Durchmesser, blank
- 4 m Isolierschlauch
- 80 m Emaildraht 0,2 mm Durchmesser
- 2 kleine Winkel, 10 × 2 mm, mit ungefähr 20 mm Schenkellänge
- 2 kleine Winkel, 6 mm breit, zum Befestigen der Rundfunkwellenspule\*)

#### Material für den Sperrkreis. \*)

- 1 brauner Knopf
- 1 Drehkondensator (Hartpapier) 500 cm
- 10 m Emaildraht, 0,2 mm Durchmesser

- 1 Spulenkörper, 35 mm Durchmesser, 40 mm lang. Dazu noch zwei kleine Winkel aus 0,3 mm starkem Messingblech oder zwei kräftigen Lötflahn
- 1 Stückchen Litze, einpolig (etwa 20 cm lang)
- 1 Bananenstecker
- 2 Schrauben, 3 mm Durchm., 15 mm lang, mit je einer Mutter

#### Schrauben und Muttern.

- Länge ohne Kopf gemessen.
- 10 Stück Holzschrauben, 18 mm lang, Linsenkopf
- 9 Stück Linsenkopfschrauben, 3 mm Durchmesser, mit Muttern, 10 mm lang
- 25 Stück Holzschrauben, Halbrundkopf, 8 mm lang

#### Röhren.

- RE 084 s bzw. RE 034 s und RE 134 s oder RES 164 s bzw. bei 110 Volt RE 114 s. Statt dessen eventuell normale Röhren (keine Serienröhren).

1) A. Lindner, Leipzig C 1, Molkauerstraße 24.  
2) Transformatorfabrik M. Joh. Ehrl, Mittweida i. Sa.

3) Ernst Gomolka, Zehdenick, Schließfach 19.

\*) heißt wahlweise.

# Zweier

billig,  
billiger,  
noch billiger.

können ja die beiden Drehkos mittels Isolierhüllen noch isoliert einsetzen (die Schalter sind an und für sich isoliert). Dadurch spart man verhältnismäßig viel ein. Rund RM. 9.—. Also in billigster Ausführung kostet der ganze Empfänger RM. 30.—.

## 2. Die Schaltung

ist grundsätzlich die gleiche wie beim Gleichstromempfänger. Also auch hier Gittergleichrichtung, variable Antennenankopplung, Trafo gekoppelt. Der Netzanschlußteil ist natürlich anders. Es ist Einweg-Gleichrichtung vorgesehen, wobei wegen seiner Billigkeit der neue Ergo-Netztransformator Nr. 40E (Preis RM. 5.40) verwendet wurde. Die Anodenspannung der Audionröhre, ebenso auch die Gittervorspannung für die Endröhre ist im Interesse eines möglichst klaren, netztonfreien Empfangs durch die Anordnung von Siebungsgliedern beruhigt. Die Gittervorspannung für die Endröhre wird aus dem Netz genommen, auch bei Anschluß an 110 Volt. Aus sicher bekannten Gründen ist dies ohne weiteres möglich. In diesem Gerät sind übrigens



Links hinten der Netz-Transformator, eine neue besonders billige Ausführungsform.

Carbostat-Widerstände mit freien Drahtenden verwendet, die trotz ihrer sauberen Ausführung verhältnismäßig billig sind (RM. —.70). Es sei noch erwähnt, daß auch bei diesem Empfänger ohne Erde gehört werden kann, wenn man einen durchschlagssicheren Block zwischen die Erdbuchse und einen Pol des Netzes schaltet. Allerdings ist es meist so, daß mit Erde der Netztön schwächer ist. Daher muß man ausprobieren, ob mit oder ohne Erde der Netztön schwächer ist oder nicht. Der Eisenkern des Netztrafos wird zweckmäßig ebenfalls an Erde gelegt.

## Über Tonblende, Sperrkreis und Spulen (3., 4., 5.)

ist beim Gleichstromgerät alles Wissenswerte angegeben. Es gilt das dort Gesagte auch hier. Wem die Befestigung des Sperrkreises am Drehko nicht klar sein sollte, der möge sich die Skizze auf der Blaupause betrachten, aus der alle Einzelheiten hervorgehen.

## 6. Über den Aufbau

ist ebenfalls in der Beschreibung für den Gleichstromzweier schon alles gesagt. Also auch hier Holzmontageplatte, aber Frontplatte und Seitenleisten aus Pertinax.

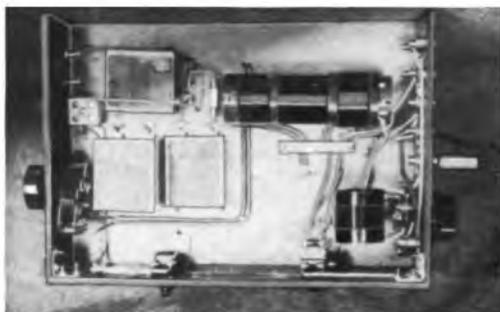
## 7. Die Röhren

Als Endröhren kommen in Frage die RE 134 oder die RES 164. Auch die RE 304 kann gerade noch gebraucht werden. Gerade noch, weil diese Röhre 20 Milliampere Anodenstrom braucht und unser Netzanschlußteil mit 25 Milliampere maximal belastbar ist. Als Audionröhren eignen sich etwa gleich gut die REN 804 und REN 904 (letztere ist billiger). Man kann übrigens bei der REN 904 auch Widerstandskopplung wählen. Wie die Schaltung dann aussieht, habe ich in einer eigenen Skizze angegeben. Als Gleichrichterröhre ist die RGN 354 eingesetzt. Die Kosten für die Röhren: Die RE 134 bzw. RES 164 kostet RM. 9.— bzw. RM. 13.90, die REN 804 EM. 12.—, die REN 904 RM. 11.25, die RGN 354 RM. 5.40.

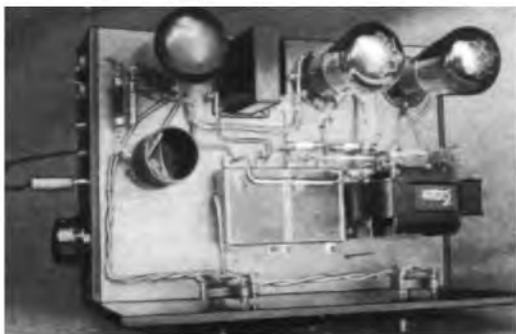
E.-F.-Baumappen für die beiden Zweier mit Blaupause im Maßstab 1:1 erscheint als Nr. 133 zum Preise von 1.60 in diesen Tagen.

## Der Apparat schwingt. Zu geringe Panzerung?

Wenn ein Gerät starke Schwingneigung aufweist und wenn es nicht feststeht, ob etwa ein Schaltfehler oder nur eine zu geringe Panzerung — so daß eine äußere Einwirkung zwischen den Kreisen möglich ist — vorliegt, dann braucht man nur einmal bei eingeschaltetem Gerät mit den Kreisen hinter der Schirmgitterhochfrequenzröhre auf den Ortssender oder einen sehr starken Femsender einzustellen und dann die Schirmgitterröhre herauszuziehen. Wenn man nun mit dem Gitterkreis der Schirmgitterröhre (der nicht auf den Ortssender eingestellt wurde) langsam auf den Ortssender abstimmt, so darf der Empfang des Orts-



Hier erkennt man die Bestimmung der Langwellenspulenanschlüsse mittels einer darübergelegten Holzleiste.



Netztransformator und Niederfrequenztransformator stehen senkrecht zueinander; das ist wichtig!

## Stückliste für Wechselstrom

Beziehen Sie diese Einzelteile durch Ihren Radiohändler! Sie erhalten sie hier zu Originalpreisen und vermeiden Zeit- und Geldverlust infolge Falschlieferrung.

### Einzelteile

- 2 Hartpapier-Drehkondensatoren 500 cm (Nora, Gloria oder Metap, vgl. Beschreibung)
- 1 Hartpapier-Drehkondensator 1000 cm (Nora, Gloria \*)
- 1 Kippschalter einpolig
- 1 Kippschalter zweipolig
- 4 Buchsen mit Isolierkappe (2 rot, 2 gelb)
- 6 Buchsen blank
- 3 braune Knöpfe (1 Stück \*)
- 2 Röhrensockel, Aufbau 5 polig (Lanco)
- 1 Röhrensockel, Aufbau 4 polig (Lanco)
- 1 Blockkondensator 300 cm
- 2 Widerstände 1 Megohm (Carbostat \*), Dralowid) mit freien Drahtenden
- 1 Widerstand 0,05 Megohm (Carbostat, Dralowid) mit freien Drahtenden
- 1 Widerstand 3000 Ohm (Carbostat, Dralowid) mit freien Drahtenden
- 2 Blockkondensator, 2 Mikrofarad, 650 Volt =
- 1 Blockkondensator 4 Mikrofarad, 650 Volt =
- 1 Blockkondensator 1 Mikrofarad, 650 Volt =

- 1 Netztransformator Ergo Nr. 40E
- 1 Niederfrequenztransformator (1:4 bis 1:6) z. B. Ebrl, Weilo, Ergo
- 1 Widerstand 0,1 Megohm (Carbostat \*), Dralowid) mit freien Drahtenden \*) für Penthode
- 1 Blockkondensator 1 Mikrofarad \*) für Penthode
- 1,6 m braune Starkstromlitze, doppelpolig
- 1 Netzstecker
- 1 Lüsterklemme, zweipolig, mit Mittelloch

### Rohmaterial

- 1 Pertinaxplatte 270×185×5 mm
- 2 Pertinaxplatten 180×65×5 mm
- 1 Sperrholzplatte 260×180×5 mm
- 80 m Emaildraht, 0,2 mm Durchmesser
- 1 Spulenkörper, 20 cm lang, 35 mm Durchmesser (für die 2 Spulen zusammen)
- Dazu noch 1 Spulenkörper, 45 mm Durchmesser, bzw. 1 Streifen 0,2 mm starken Pertinax
- 2 Winkel 10×2 mm, mit ca. 20 mm Schenkellänge
- 5 bis 6 m Schaldraht, blank, etwa 0,8 mm stark
- 6 m Rüscheschlauch gelb

### Material für den Sperrkreis \*)

- 1 brauner Knopf
- 1 Drehkondensator (Hartpapier) 500 cm
- 10 m Emaildraht, 0,2 mm Durchmesser
- 1 Spulenkörper, 35 mm Durchmesser, 40 mm lang
- Dazu noch zwei kleine Winkel aus 0,3 mm starkem Messingblech oder zwei kräftigere Lötfahnen
- 1 Stückchen Litze, einpolig (etwa 20 cm lang)
- 1 Bananenstecker
- 2 Schrauben, 3 mm Durchm., 15 mm lang, mit je einer Mutter

### Schrauben

- (Länge ohne Kopf gemessen)
- 6 Flachkopf-Holzschrauben, 8 mm lang
- 10 Linsenkopf-Holzschrauben, 20 mm lang (evtl. vernickelt)
- 30 Halbrundkopf-Holzschrauben, 8 mm lang
- 8 Linsenkopf-Schrauben, 3 mm Durchm., 15 mm lg.

\*) Arthur Lüdke, G. m. b. H., Berlin NW 7, Unter den Linden 60.

\*) heißt wahlweise

senders, wenn man ihn überhaupt schon gehört hat, nicht lauter werden, und, hat man ihn nicht empfangen, dann darf in keiner Stellung des Abstimmkondensators der Ortssender auch nur leise erscheinen. Andernfalls steht fest, daß die Panzerung nicht hinreichend ist, da ja die Lautstärkeerhöhung nur dadurch möglich wird, daß sich die Stufen irgendwie untereinander beeinflussen. N. N.

**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 drücken nur einen geringen Teil davon hier ab. - Die Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungsskizzen oder Berechnungen kann nicht vorgenommen werden.

**Ersatz der normalen Endröhre durch Penthode möglich.** Frankfurt (0862)

Erlaube mir anzufagen, ob ich in meinen älteren Empfänger (Industriegerät) eine Penthode einbauen kann, da die Endröhre (RE 134) ersetzt werden muß.

Antwort: Eine Penthode, z. B. die RES 164, läßt sich an Stelle einer RE 134 immer einbauen. Da jedoch eine solche Röhre auch eine Schutzgitterspannung — die erwähnte z. B. 80 Volt — benötigt, muß diese irgendwie zugeführt werden. Manche Industriegeräte haben die Zuführung der Schutzgitterspannung bereits eingebaut, so daß in solchen Fällen eine Penthode ohne weiteres eingesetzt werden kann. Bei Ihrem Gerät ist diese Zuführung allerdings vermutlich nicht vorhanden. Sie müßten dieselbe erst nachträglich anbringen. Es ist das aber nicht schwierig. Sie brauchen nämlich nur die Plus-Anodenspannung, die unter anderem auch an der einen Lautsprecherbuchse liegt — sofern kein Ausgangsrafo oder eine elektrische Weiche vorgesehen ist —, über einen Widerstand mit 0,1 Megohm mit dem Schutzgitter, das am mittleren Steckerstift liegt, zu verbinden. Zwischen Schutzgitter und Minus ist noch ein Blockkondensator mit etwa 1 MF zu schalten.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß bei Verwendung einer solchen Röhre die Bässe nicht so gut herauskommen wie früher. Will man das vermeiden, so muß ein Ausgangsrafo (für Penthoden) oder ein angepaßter Lautsprecher verwendet werden. Sonst genügt auch ein Blockkondensator von ca. 2000—5000 cm parallel zum Lautsprecher.

**Eine Penthode an Stelle einer normalen Endröhre. Welche Änderungen?** Lautenbach (0881)

Ich habe mir nach Ihrer Baumappte 178 das Zweiröhren-Hochleistungs-Gerät für Wechselstrom gebaut. Nun möchte ich statt der Endröhre RE 134 die Endröhre RES 164 einsetzen, welche Abänderungen muß ich vornehmen?

Antwort: Die Verwendung der RES 164 an Stelle der RE 134 bedingt keinerlei Schaltungsänderungen. Es ist jedoch zu beachten, daß die Penthode auch noch eine Schutzgitterspannung benötigt. Diese muß also zugeführt werden. Es geschieht dies am einfachsten über einen Widerstand mit 0,1 Megohm, der einerseits an das Schutzgitter, andererseits an die Plus-Lautsprecherbuchse — also nicht an die Buchse, die mit der Anode der Endröhre verbunden ist — anzuschließen ist. Gleichzeitig muß auch noch ein Blockkondensator mit etwa 1 Mikrofarad angeordnet werden, der wiederum einerseits an Schutzgitter, andererseits jedoch an Heizung liegt.

**Wie groß die Sicherung.** Stuttgart-Zuffenhausen (0882)

Ich bin gerade beim Bau des Standard-Schirmgitterdreiers für Wechselstrom nach Ihrer E.F.-Baumappte 215. Bin mir leider nicht im klaren, welche Sicherungslämpchen eingesetzt werden müssen. Ich habe solche mit 300 Milliampere eingebaut. Da die Sicherungen im Anodenstromkreis liegen, vermute ich, daß diese Lämpchen nicht die richtigen sind.

Antwort: Die beiden Sicherungslämpchen sind nicht geeignet. Sie müssen nämlich solche verwenden, die bei einem Strom von 50 bis höchstens 100 Milliampere durchbrennen. Die von Ihnen verwendeten sind Sicherungen für den Heizstromkreis gedacht.

**Trotz guten Empfangs der Sender mit 200-600 m Wellenlänge kein Langwellenempfang.** Bremen (0860)

Nach Ihrer EF-Baumappte Nr. 78 habe ich mir den Hochleistungsempfänger für Gleichstrom angefertigt. Ich kann Ihnen mitteilen, daß ich mit der Schaltung außerordentlich zufrieden bin. Bis jetzt habe ich 11 deutsche und ausländische Sender klar nur Rundfunkwellensender. Auf dem Langwellenbereich habe ich jedoch mit der vorgeschriebenen Spule überhaupt keinen Empfang. Wie läßt sich dieser Mangel beseitigen?

Antwort: Es freut uns sehr, daß Ihr Empfänger zufriedenstellend arbeitet. Was das Versagen auf dem Langwellenbereich anbelangt, so kann unseres Erachtens der Fehler nicht weit liegen, da ja das Gerät auf dem Rundfunkwellenbereich funktioniert. Entweder liegt der Fehler an der Spule (arbeitet die Rückkopplung?) oder es ist die vorhandene Antenne wegen einer zufälligen Eigenschaft für Langwellenempfang nicht geeignet. Im ersten Fall müßte durch eine entsprechende Überprüfung der Spule, bzw. bei Nichteinsetzen der Rückkopplung vielleicht durch Umpolen, der Rückkopplungsspule, evtl. durch Größerverwickeln derselben, der Fehler beseitigt werden können. Es könnte übrigens die Ankopplungsspule ohne Nachteil auch größer genommen werden, also statt 40 Windungen etwa 60 oder 80. Sollte jedoch die Spule in Ordnung sein, dann müßten Sie einmal versuchen, ob nicht das Einschalten einer Antennenverlängerungsspule in die Antenne hilft. Sie finden nähere Angaben darüber in dem Artikel in Funkschau Nr. 31/1932 „Wenn die Langwellen schlecht kommen“.

**Auch so kann man ein Gerät überprüfen.** Warschau (0863)

Es passiert mir das erste Mal, daß ein Gerät, nach Ihrer Baumappte gebaut, im Betrieb versagt. Es handelt sich um den Bandfilter-Schirmgitter-Dreier, den ich genau nach Blaupause und Stückliste zusammengestellt habe. Das Gerät bringt nur den Ortssender, aber ziemlich leise. Auf kurzen Wellen nichts. Die Rückkopplung setzt nicht ein. Ich habe die HF-Stufe untersucht, aber nichts gefunden. Wie kann ich vorgehen, um den Fehler zu entdecken?

Antwort: Durch systematische Untersuchung des Empfängers finden Sie den Fehler am allerehesten. Bei dieser Überprüfung gehen Sie so vor, daß Sie zu-

# Wie groß?

## Vorwiderstand bei direkt geheizten Serienröhren

Der Vorwiderstand dient bei Serienröhren — genau wie bei den neueren 20-Volt-Röhren — dazu, den überschüssigen Teil der Spannung vom Gleichstromnetz aufzunehmen. Bei den Serienröhren sind die Heizströme der einzelnen Röhren verschieden. Den größten Strom braucht das Endrohr. Das ist normalerweise 0,15 Amp. Das Endrohr bekommt diesen Strom größtenteils über den Vorwiderstand, zu einem kleinen Teil aber auch über die Anodenstromzweige der anderen Röhren. (Die Heizfäden der anderen Röhren liegen näher am Pluspol.) Netzspannung z. B. 220 Volt; Röhrenzahl (4-Volt-Heizung) z. B. 5. Folglich benötigte Spannung  $5 \times 4 = 20$  Volt und daher überschüssige Spannung  $220 - 20 = 200$  Volt. — Heizstrom des Endrohres 0,15 Amp. (laut Röhrenliste); Anodenströme der vier vorderen Röhren insgesamt z. B. 6 mA (aus den Röhrenkennlinien zu den gegebenen Anodenspannungen und Gittervorspannungen entnommen), 0,15 Amp. sind 150 mA. Demnach Strom durch den Vorwiderstand  $150 - 6 = 144$  mA. Die 144 mA müssen beim Durchgang durch den Vorwiderstand die 200 Volt Spannungsüberschuß verbrauchen.

Gesucht: Vorwiderstand in Ohm.

- Bekannt: 1. Bestspannung (siehe oben)  $220 - 5 \times 4 = 200$  Volt.  
2. Strom durch den Vorwiderstand (siehe oben)  $150 - 6 = 144$  mA.

Man rechnet mit dem Ohmschen Gesetz. Dieses lautet:

$$\text{Widerstand in Ohm} = \frac{\text{Spannung in Volt}}{\text{Strom in Ampere}}$$

In unserem Falle:

$$\text{Widerstand in Ohm} = \frac{\text{Spannung in Volt} \times 1000}{\text{Strom in mA}}$$

Also:

$$\text{Vorwiderstand} = \frac{200 \times 1000}{144} = 1390 \text{ Ohm.}$$

Tabelle

| Röhrenzahl | Widerstand für 100-Volt-Netz  |     |     |     | Widerstand für 220-Volt-Netz |      |      |      |
|------------|---|-----|-----|-----|------------------------------|------|------|------|
|            | bei folgenden mA für die vor dem Endrohr liegenden Röhren. (Endrohr-Heizstrom 0,15 Amp.). |     |     |     |                              |      |      |      |
|            | 2   | 4   | 6   | 8   | 2                            | 4    | 6    | 8    |
| 2          | 690   | 700 | 710 | 720 | 1430                         | 1450 | 1470 | 1490 |
| 3          | 660   | 670 | 680 | 690 | 1405                         | 1420 | 1440 | 1465 |
| 4          | 635   | 645 | 650 | 660 | 1380                         | 1400 | 1420 | 1435 |
| 5          | 610   | 615 | 625 | 630 | 1360                         | 1370 | 1390 | 1410 |
| 6          | 580   | 590 | 600 | 605 | 1320                         | 1340 | 1360 | 1380 |
| 7          | 555   | 560 | 570 | 575 | 1300                         | 1315 | 1330 | 1350 |

erst die Endstufe untersuchen, dann Audion und Endstufe und zum Schluß auch noch die Hochfrequenzstufe dazu nehmen. Die Endstufe allein läßt sich dadurch prüfen, daß Sie einen Kopfhörer oder noch besser einen Tonabnehmer parallel zum Gitterableitwiderstand legen. Bei Beklopfen der Membrane des Kopfhörers muß dies im Lautsprecher — wenn auch leise — hörbar sein.

Den gleichen Versuch machen Sie wieder mit Audion. Der Kopfhörer bzw. Tonabnehmer ist also an die Schallplattenbuchsen anzuschließen. Arbeitet das Gerät nicht, dann liegt der Fehler nur in der Endstufe bzw. wenn Sie diese in Ordnung befunden haben, im Audion. Vielleicht erhalten die Röhren nicht die richtigen Spannungen oder es ist ein Schaltfehler vorhanden bzw. ein schlechtes Einzelteil.

Verstärkt das Gerät ordnungsgemäß, dann verbinden Sie einmal die Antenne mit der Anode der HF-Röhre (Block dazwischen schalten!). Es muß Empfang möglich sein, wenn nicht, dann liegt der Fehler entweder an den Spulen oder es ist der Abstimmkreis irgendwo unterbrochen. Halben Sie hier Empfang, dann verbinden Sie die Antenne mit dem Gitter der HF-Röhre. Ist die Röhre gut, dann können Sie hier wieder empfangen. Zum Schluß legen Sie die Antenne an die Antennenanschlüßbuchsen. Ist die Kopplungsspule gut, dann werden Sie auch hier Empfang haben. Eingehendes über Fehlersuche finden Sie in unserem Bastelbuch, das soeben in neuer erweiterter Auflage erschienen ist. Preis RM. 2.60.

**Rahmenempfang nicht in allen Räumen möglich.** Friedrichshafen (0871)

Der nach Ihrer EF-Baumappte 97 gebaute Bandfilter Superhet für Gleichstrom zeigt die Eigentümlichkeit, daß er in meiner neuen Wohnung so schwach arbeitet, daß bei Tag kaum Empfang möglich ist. In der alten Wohnung war jedoch sehr lautstarker Empfang vorhanden. Die neue Wohnung liegt auf einer Anhöhe in vollkommen freier Lage. Geändert hat sich nichts. Anders ist lediglich die Erdleitung, die nach Messungen noch etwas besser ist, wie die alte. Wo kann da die Ursache liegen?

Antwort: Der Bandfilter-Superhet ist ein Rahmenempfang, wobei die Rahmenantenne neben dem Gerät, also im Zimmer aufgestellt wird. Bekanntlich gehen aber die Radiowellen durch Wände und dergl. nicht ungeschwächt hindurch, hauptsächlich werden sie aber durch Metall sehr geschwächt. Da z. B. die Wände von Eisenbetonbauten sehr viel Metall (Eisen) enthalten, ist es des öfteren in solchen Häusern überhaupt nicht möglich, Rahmenempfang zu bekommen. Die Metallteile, wozu auch noch Gasleitungen usw. hinzukommen, wirken wie ein Faradayscher Käfig, schirmen also vollständig ab. Man kann sich dagegen natürlich nur dadurch schützen, daß die Rahmenantenne außerhalb der Abschirmung — also des Hauses — aufgestellt wird, (etwa auf dem Dach). Eine andere Möglichkeit, die den schwächeren Empfang erklären ließe, ist u. E. nicht vorhanden. Wegen der offenbar besseren Lage müßte man sogar abnehmen, daß auch der Empfang besser wäre.