

wichtig, daß die Kollegen, die zu den Verhandlungen hinzugezogen werden, diese Tatsachen genau kennen und sie vertreten können. Es besteht sonst die Gefahr, daß wiederum das Handwerk als nicht gerade wirtschaftlich stärkster Teil in steuerlicher Beziehung besonders belastet wird. Warum

auf einmal das Finanzministerium beim Handwerk eine andere Steuerveranlagung vornehmen will als bei allen übrigen Gewerben und beim Handel, ist nicht einzusehen. Es scheint, daß man glaubt, eben dem Handwerk alles bieten zu können.

Einführung in die Theorie der Radiotelegraphie

Von Dr. Franz Fuchs, München

[Schluß aus Nr. 7]

4. Die Anwendungen der Kathodenröhre

Als wesentlichste Eigenschaft der Kathodenröhre müssen wir ihre Relaiswirkung betrachten, indem sie die schwächsten und in beliebig raschem Wechsel ankommenden Stromimpulse verzerrungsfrei zu verstärken vermag. Sie fand daher auch ihre erste praktische Anwendung als Verstärker für die durch den Detektor direkt nicht mehr nachweisbaren Empfangsschwingungen. Hierzu bieten sich zwei prinzipiell verschiedene Möglichkeiten: Entweder man schaltet das Relais hinter den Detektor und verstärkt die niederfrequenten Impulse, oder man legt das Relais vor den Detektor, so daß die Hochfrequenzschwingungen vor ihrer Gleichrichtung verstärkt werden. Wir unterscheiden danach den Niederfrequenz- und den Hochfrequenzverstärker.

a) Der Niederfrequenzverstärker. Die Schaltung der Röhre zur Verstärkung der Detektorströme eines Empfängers zeigt Abb. 20. Man leitet die Detektorströme über einen Transformator T_1 (das Uebersetzungsverhältnis desselben ist etwa 1:4) an das Gitter und die Glühkathode (Gitterkreis) der Röhre R_1 . Der Transformator soll eine möglichst hohe Spannung an das Gitter bringen, da die erzielte Relaiswirkung der Röhre um so größer ist, je stärker die angelegten Spannungsschwankungen sind.

Im Anodenkreis wird der verstärkte Strom entweder direkt oder über einen zweiten Transformator T_2 dem Telephon T zugeführt. Dieser Transformator ist dann so zu wählen, daß seine Primärwicklung dem Röhrenwiderstand (etwa 100 000 Ω), seine sekundäre Wicklung dem Telephonwiderstand (1000 bis 4000 Ω) angepaßt ist. Die Röhre gibt die beste Verstärkung, wenn man an der steilsten Stelle der Relaiskennlinie (vergl. Heft 7, S. 71) arbeitet. Weiterhin muß die im Gitterkreis verbrauchte Energie möglichst klein gehalten werden. Aus den Darlegungen über die Funktion des Gitters geht hervor, daß nur bei positiver Spannung Elektronen auf das Gitter übergehen und dadurch ein Strom zustandekommt. Dagegen nimmt das Gitter, wenn es gegen die Kathode eine größere negative Spannung als 1 Volt hat, keine Elektronen mehr an. Wir können also den Gitterstrom ganz unterdrücken, wenn wir dem Gitter eine negative Vorspannung geben. Sie muß so groß (1,5 bis 2 Volt) sein, daß das Gitter auch bei Ueberlagerung der positiven Impulse negativ unter 1 Volt bleibt. Die Steuerung des Anodenstromes erfolgt dann ganz ohne Energieverbrauch im Gitterkreis. Die Vorspannung wurde bei den älteren Konstruktionen durch ein in den Gitterkreis gebrachtes Trockenelement geliefert: neuerdings schließt man das Gitter einfach hinter einem im Heizstromkreis liegenden Eisendrahtwiderstand an. Der Spannungsabfall in diesem Widerstand ($I \times W$) liefert die erforderliche negative Vorspannung.

Sind die einmal verstärkten Ströme noch zu schwach, so führt man den mit der ersten Röhre verstärkten Strom

noch in eine zweite oder dritte Röhre (Kaskadenschaltung). Die Verstärkung einer Röhre ist durchschnittlich 10fach, durch zwei Röhren erhält man eine 100fache, durch vier Röhren eine 6 bis 10000fache Verstärkung. Ueber diese Verstärkungsgrade geht man praktisch selten hinaus. Man muß nämlich bedenken, daß die Störungen, die innerhalb und außerhalb des Verstärkers liegen können, in gleichem Maße mit verstärkt werden.

Für den Telephonieempfang sollte man mit dem Zweiröhrenverstärker im allgemeinen auskommen.

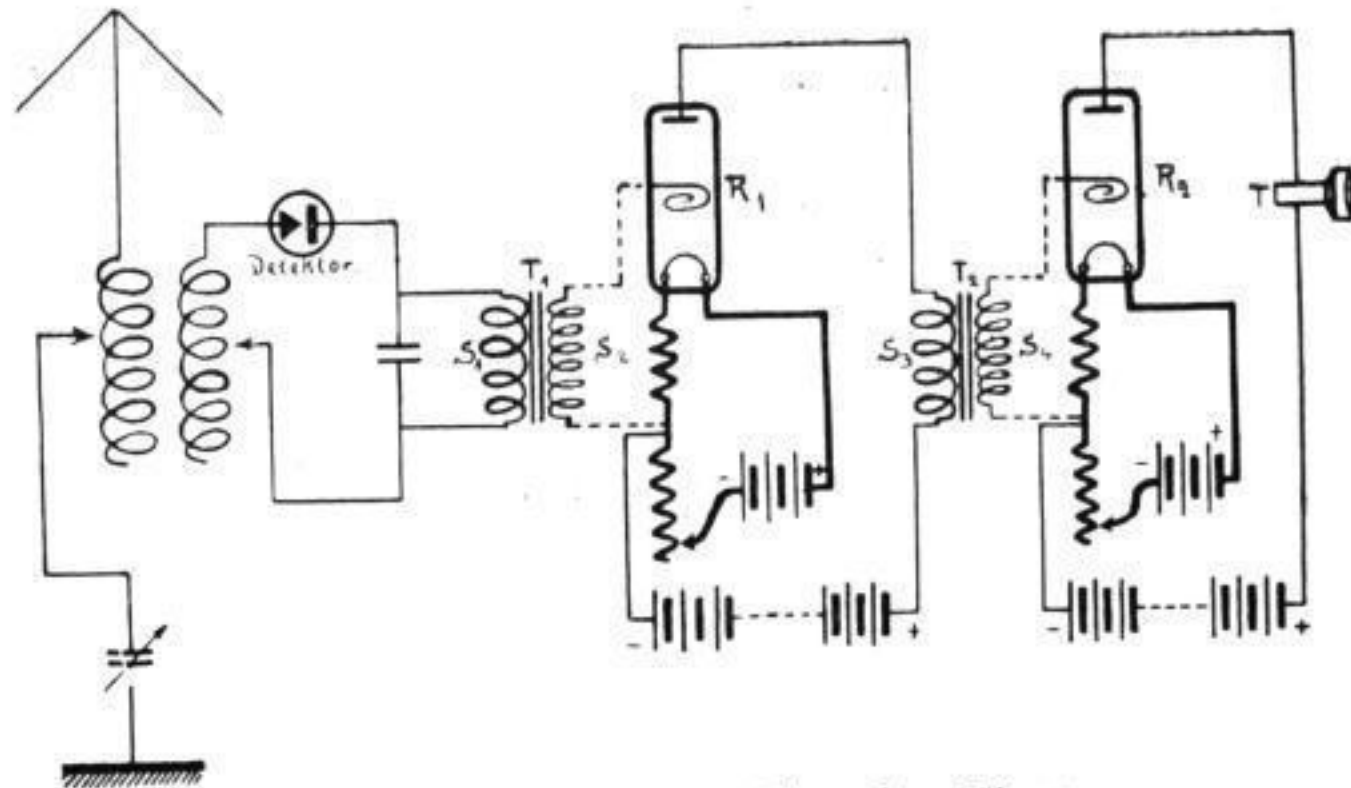


Abb. 20. Niederfrequenzverstärker mit 2 Röhren

b) Der Hochfrequenzverstärker. Sind die vom Empfänger aufgenommenen Wellenimpulse so schwach, daß sie zur Erregung des Detektors nicht mehr ausreichen, so bleibt der Niederfrequenzverstärker auch bei hohen Verstärkungsgraden wirkungslos. Es besteht dann noch die Möglichkeit, die hochfrequenten Schwingungen der Antenne unmittelbar so zu verstärken, bis die Reizschwelle des Detektors erreicht wird. Da die Kathodenröhre keine Trägheit besitzt, läßt sie sich zur Verstärkung der hochfrequenten ($n = 100\,000$ bis $1\,000\,000$) Schwingungen in gleicher Weise wie bei niederfrequenten Strömen verwenden. Die Schaltung eines Hochfrequenzverstärkers zeigt die Abb. 21.

Die Schaltung unterscheidet sich von derjenigen des Niederfrequenzverstärkers hauptsächlich durch den Fortfall der Transformatoren. Von Röhre zu Röhre findet vielmehr eine reine Spannungsübertragung statt.

An das Gitter und die Kathode der ersten Verstärker-röhre werden die Schwingungen des Sekundärkreises des Empfängers $C_1 L_1$ direkt angelegt. Die durch die Röhre verstärkten Wechselspannungen läßt man über einen Kondensator von 100 cm Kapazität auf das Gitter der zweiten, als Audion geschalteten Röhre einwirken.

Die Drossel D dient zur weiteren Erhöhung der Spannungsimpulse, während der Kondensator C_2 das Gitter der zweiten Röhre zugleich vor der Anodengleichspannung schützt.

Die von der Audionröhre erzeugten niederfrequenten Stromimpulse werden dem Telephon zugeführt. Sind die-