

REICHSPATENTAMT  
PATENTSCHRIFT

№ 454 495

KLASSE 21a<sup>4</sup> GRUPPE 29L 66443 VIII|21a<sup>4</sup>

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 22. Dezember 1927.

Dr. Siegmund Loewe in Berlin-Friedenau.

Schaltungsweise für widerstandsgekoppelte Mehrfachröhren  
mit eingebauten Kopplungselementen.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 27. Juli 1926 ab.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß die bei  
Einfachröhren üblichen Schaltungsweisen  
nicht ohne weiteres auf Mehrfachröhren mit  
eingebauten Kopplungselementen zu übertra-  
gen sind. Die Schwierigkeit liegt darin, daß  
man bei Mehrfachröhren die in der Röhre  
zusammenggebauten Schaltungselemente fest  
gegeben hat und demgemäß keine direkte  
Einwirkung auf die eingebauten Übertra-  
gungsstufen hat. Es hat sich nun gezeigt,  
daß die theoretische Berechnung des Ver-  
haltens solcher Mehrfachröhren, insbesondere  
für Mehrfachröhren der Hochfrequenzverstär-  
kung, auf besondere Schwierigkeiten stößt.  
Die genaue mathematische Formulierung der  
Vorgänge führt meist zu unlösbaren Diffe-  
rentialgleichungen. Man ist daher für die  
Schaltungstechnik vorwiegend auf den Weg  
des Experiments angewiesen.  
Es hat sich nun ergeben, daß die in der  
Abbildung dargestellte Schaltung als beson-  
ders geeignet zur schaltungsmäßigen Verbin-  
dung von Mehrfachröhren anzusehen ist. Zu-  
nächst sei der bereits bekanntgegebene Teil  
der Schaltung an Hand der Abbildung er-  
läutert.

Durch die Umrandungen 1 und 2 sind zwei  
Mehrfachröhren dargestellt. 1 ist eine Hoch-  
frequenzverstärkerdoppelröhre mit Raumlade-  
gitter  $RG$ , 2 eine Dreifachniederfrequenzver-  
stärkeröhre. Die Zuleitung der Empfangs-  
energie erfolgt bei  $A_1$  und  $E_1$ . Zwischen  
dem Gitter  $G_1$  der Hochfrequenzröhre und

dem negativen Heizfadenende  $-H$  liegt der  
abgestimmte Gitterschwingungskreis der Hoch-  
frequenzröhre. Die Ausgangsanode  $An_2$  ist  
über eine Kopplungsspule zur Batterie ge-  
führt. An diese Kopplungsspule kann bei  
 $A_2$  und  $E_2$  direkt der Antennenanschluß er-  
folgen, falls nur die Ortsempfängerröhre in  
Betrieb gesetzt werden soll. Zwischen dem  
Gitter  $G_1'$  und dem negativen Heizfaden-  
ende  $-H$  der Ortsempfängerröhre liegt wie-  
derum ein abgestimmter Schwingungskreis.  
Zur Heizung beider Röhren dient die mit  
4 bezeichnete Heizbatterie. Die Anodenspan-  
nungen und Gittervorspannungen werden von  
der unterhalb der Heizbatterie gezeichneten  
Anodenbatterie abgenommen. Beispielsweise  
werden die mit  $An_1$  und  $An_{1,2}$  bezeichneten  
Spannungsverstärkersysteme der Mehrfach-  
röhren gemeinsam an 150 Volt angeschlos-  
sen, wie dies aus der Zeichnung ersichtlich  
ist. Das dritte Gitter der Röhre 2,  $G_3$ , er-  
hält in an sich bekannter Weise eine nega-  
tive Vorspannung. Die Anode  $An_3$  ist über  
den Lautsprecher an die Batterie ange-  
geschlossen.

Die dargestellte Schaltung besitzt zwar in  
bezug auf Einfachheit, Empfindlichkeit und  
Selektion bereits sehr gute Eigenschaften.  
Es stellt sich aber heraus, daß bei Verwen-  
dung verschiedener Hochfrequenzröhren 1 er-  
hebliche Unterschiede in der Wirksamkeit  
festgestellt werden, und zwar auch dann,  
wenn meßtechnisch solche Unterschiede an

den verwendeten Röhren kaum festgestellt werden können.

Untersuchungen haben ergeben, daß durch einen einfachen Kunstgriff, deren Gegenstand diese Erfindung bildet, nicht nur die unvermeidlichen Schwankungen im Verhalten der verschiedenen Hochfrequenzröhren ausgeglichen, sondern gleichzeitig eine Steigerung einer wesentlichen Empfindlichkeit der Schaltung dadurch erhalten werden kann, daß die beiden Gitterpole  $G_1$  und  $G_1'$  über eine äußerst kleine, vorzugsweise veränderliche Kapazität miteinander verbunden werden. In der Abbildung ist dies durch die veränderliche Kapazität  $K$  angedeutet. Bei Anwendung dieser Kapazität beobachtet man folgendes: Während die zwischen  $A_2$  und  $E_2$  liegende Kopplungsspule im allgemeinen eine verhältnismäßig starke Kopplung ergeben muß, um eine gute Wirksamkeit der Schaltung zu erreichen, kann diese Kopplung wesentlich loser gewählt werden, wenn die angegebene Kapazität  $K$  zwischen den beiden Gitterpolen angeordnet wird. Dies hat in erster Linie den Vorteil, daß die Selektion außerordentlich steigt. Zweitens können aber auch, wie erwähnt, die anderenfalls stark in Erscheinung tretenden geringfügigen Eigenschaften der Hochfrequenzröhre leicht ausgeglichen werden, so daß unter geringfügiger Nachstellung dieser Kapazität sich Röhren, die sonst verschiedenes Verhalten zeigen, leicht auf ganz gleichartige Wirksamkeit einstellen lassen. Dies hat erhebliche Vorzüge in bezug auf den Apparatebau mit Mehrfachröhren, da auf diese Weise erreicht werden kann, daß verschiedene Apparate einer Fabrikationsserie genau die gleiche Wirksamkeit zeigen. Es hat aber auch insbesondere den Vorteil, daß der abgestimmte Eingangsgitterkreis der Ortsempfängerröhre in Wellenlängen geeicht werden kann. Diese Eichung wird nämlich bei fester Kopplung mit der Spule im Anodenkreis 1, 2 leicht durch die Rückwirkung beeinträchtigt. Da aber infolge der Kapazität  $K$  die Ankopplung viel loser gewählt werden kann, so wird damit eine Eichfähigkeit des Gerätes gewonnen.

Die Wirksamkeit der Schaltung ist wahrscheinlich in folgender Weise zu erklären. Der Kondensator  $K$  wirkt wie eine Art Rückkopplung zwischen den beiden Gitterkreisen. Allein würde er jedoch niemals eine Rückkopplung hervorrufen können, sondern es ist hierzu unbedingt gleichzeitig eine induktive Ankopplung des Ausgangs des Anodenkreises der Hochfrequenzverstärkerröhre 1 an den Eingangskreis der Niederfrequenzröhre 2 er-

forderlich. Diese induktive Ankopplung braucht nur in geringem Maße wirksam zu sein, weil sofort die an dem Gitter  $G_1'$  erzeugten Spannungsschwankungen durch den Kondensator  $K$  in der richtigen Phase auf das Gitter  $G_1$  zurückgeleitet werden. Fehlt jedoch die induktive Ankopplung, so wird gleichzeitig die durch den Kondensator  $K$  bewirkte Rückkopplung ausgeschaltet. Die Einrichtung ermöglicht es ferner, die in der Abbildung als veränderlich angedeutete Ankopplung des Gitterkreises der Röhre 2 mit der Anodenspule der Hochfrequenzröhre 1 fest einzustellen. Dies hat für den Apparatebau den Vorzug, daß ein Bedienungsriff fortfallen kann. Der Kondensator  $K$  braucht nicht veränderlich zu sein, sondern kann bei jedem Gerät ein für allemal fest eingestellt werden. Macht man ihn jedoch veränderlich, so wirkt er als veränderliche Rückkopplung. Im Gegensatz zu den üblichen Rückkopplungskondensatoren braucht er jedoch nur die Größe von wenigen Zentimetern zu besitzen. Es genügen, ähnlich wie bei den Neutralisierungskondensatoren, bereits kurze Drahtstücke, die einander angenähert oder voneinander entfernt werden.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Schaltungsweise für widerstandsgekoppelte Mehrfachröhren mit eingebauten Kopplungselementen, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem abgestimmten Eingangsgitterkreis der Hochfrequenzmehrfachröhre und dem abgestimmten Eingangskreis der Niederfrequenzmehrfachröhre eine kapazitive Verbindung der Gitterpole durch einen festen oder veränderlichen Kondensator vorgesehen ist, welche im Zusammenwirken mit einer induktiven Ankopplung des Eingangsgitterkreises der Niederfrequenzröhre an den Anodenkreis der Hochfrequenzröhre einen Rückkopplungseffekt ergibt.

2. Schaltungsweise nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Gitterpole verbindende feste Kapazität so bemessen ist, daß dadurch die Unterschiede in der Wirkungsweise verschiedener Hochfrequenzröhren ausgeglichen werden.

3. Schaltungsweise nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei Benutzung einer die Gitterpole verbindenden veränderlichen Kapazität die induktive Ankopplung des Ausgangsanodenkreises der Hochfrequenzröhre mit dem Eingangsgitterkreis der Niederfrequenzröhre fest eingestellt ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

Zu der Patentschrift 454 495  
Kl. 21a<sup>4</sup> Gr. 29

Zu der Patentschrift 454 495  
Kl. 21a<sup>4</sup> Gr. 29





