



AUSGEGEBEN AM
8. JULI 1933

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

№ 580 290

KLASSE 21a⁴ GRUPPE 48⁰³

H 122055 VIII a/21 a⁴

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 22. Juni 1933

Dr.-Ing. Rudolf Hell in Berlin-Dahlem

Schaltanordnung zur direktzeigenden Peilung

Patentiert im Deutschen Reiche vom 14. Juni 1929 ab

Für eine direktzeigende, funkentelegraphische Peilung kann man in bekannter Weise eine gerichtete Antenne über zwei im niederfrequenten Gegentakt eingeschaltete
5 Hochfrequenzverstärkerstufen mit periodisch wechselnder Richtung, das ist mit um 180° wechselnder hochfrequenter Phase, an einen Empfänger koppeln. Der Empfänger wird gleichzeitig von einer abgestimmten ungerichteten Antenne beeinflusst. Die aus dem
10 Rahmenkreis und dem Antennenkreis in den Empfänger induzierten hochfrequenten Spannungen werden sich vektoriell addieren. Sind Rahmenkreis und Antennenkreis genau abgestimmt, so werden die Spannungen phasengleich oder um 180° phasenverschoben sein, je nachdem die erste oder die zweite der im Gegentakt eingeschalteten Hochfrequenzverstärkerstufen verstärkt. Beide Spannungen
20 werden sich gegenseitig verstärken und wieder schwächen. Die Amplitude ihrer Resultierenden wird periodisch wechseln; es entsteht eine Wechselstromkomponente im Empfangsstrom, deren Frequenz dem niederfrequenten Gegentakt der Verstärkerstufen entspricht.

Diese Wechselstromkomponente wird ausgesiebt und dem Peilzeiger, einem Dynamometer, zugeführt, der gleichzeitig von der
30 Hilfswechselspannung gespeist wird, die den Gegentakt der Verstärkerstufen auslöst. Die niederfrequenten Phasenbeziehungen dieser beiden Wechselströme bestimmen die Ausschlagsrichtung des Peilzeigers.

Bei der praktischen Verwertung dieser bekannten Anordnung zeigte sich der Übelstand, daß durch unsachgemäße Abstimmung der hochfrequenten Kreise die Zuordnung zwischen der Richtung des Peilzeigers und der Rahmenlage des Peilfeldes verändert
40 werden kann. Verstimmt man den Rahmenkreis, so wird bei induktiver Belastung die vom Rahmen induzierte Spannung um 90° der von der Antenne induzierten Spannung naheilen. Verstimmt man gleichzeitig den
45 Antennenkreis derart, daß kapazitive Belastung auftritt, so wird der Antennenstrom um 90° voreilen. Die gegenseitige Phasenzuordnung der von Rahmen und Antenne in den Empfänger induzierten Spannungen ändert
50 sich durch die Verstimmung beider Kreise um 180°. Beide Spannungen werden sich nun in den Gegentaktzeiten schwächen, in denen vorher eine Verstärkung auftrat. Dadurch ändert sich die Phasenzuordnung der Wechselstromkomponente und der Hilfswechselspannung um 180°; es wird die Ausschlagsrichtung des Peilzeigers verändert.

Das einleitend beschriebene Verfahren gestattet somit eine eindeutige Zuordnung
60 zwischen Senderichtung und Richtung des Peilzeigers nur unter der Voraussetzung, daß die Art der Verstimmung der gerichteten sowie ungerichteten Antenne bekannt ist, wobei sich der Richtungssinn des Zeigers umkehrt, wenn
65 eine der Antennen verstimmt ist und sich die andere Antenne von induktiver zu kapazitiver Verstimmung ändert. Das Verfahren wird

unbrauchbar, wenn durch Schwankungen der Antenne u. dgl. die Abstimmung derselben unkontrollierbar verändert wird.

Vorliegende Erfindung beansprucht den Schutz für eine Schaltung, die den Übelstand der Veränderung der Ausschlagsrichtung des Peilzeigers mit der Abstimmungsänderung unter Verwendung einer ungerichteten, gegen die Peilwelle wesentlich verstimmten Antenne dadurch behebt, daß diese über einen eigenen Hochfrequenzverstärker, der die gleiche resultierende Phasenverschiebung wie der Verstärker der Rahmenenergie besitzt, mit dem gemeinsamen Empfängerkreis gekoppelt ist.

Um die Wirkung der erfindungsgemäßen Schaltung darzustellen, sind in der Abb. 1 die zur Erklärung notwendigen Schaltelemente dargestellt. Der Rahmen 1 ist durch den Kondensator 2 abgestimmt und über die Spulen 3 und 4 mit dem Hochfrequenzverstärker 5 gekoppelt. Der Verstärker 5 hat bei der Peilung die einleitend geschilderte Aufgabe, die Rahmenkopplung im Gegentakt zu wechseln. Die ungerichtete Antenne 6 enthält die Koppelspule 7, die über Spule 8 auf eine weitere Verstärkerstufe 9 induziert. Mit den Ausgangskreisen der Verstärker 5 und 9 ist der Empfänger gekoppelt.

Das Vektorbild der Abb. 2 zeigt die Phasenverhältnisse in den hochfrequenten Kreisen während einer Halbperiode der Hilfswechselspannung, in der beispielsweise der erste der beiden im Verstärker 5 untergebrachten Röhren eingeschaltet ist.

Der Vektor des Peilfeldes sei e . Der Strom in der Antenne i_A ist bei induktiver Belastung der Antenne um 90° nacheilend. Die in der Spule 8 induzierte Spannung e_8 ist wieder um 90° gegen i_A nacheilend. Die im Rahmen induzierte Spannung e_R eilt dem Feldvektor um 90° nach, der Rahmenstrom ist je nach Abstimmung des Kreises gegenüber e_R um 90° nacheilend (i_R), phasengleich (i_R') oder um 90° voreilend (i_R''). Die in der Spule 4 induzierte Spannung e_4 , e_4' , e_4'' ist wieder um 90° gegen i_R , i_R' , i_R'' nacheilend.

Die Phasenverschiebung zwischen den in den Spulen 4 und 8 induzierten Spannungen ergibt sich je nach der Abstimmung des Rahmenkreises zu -90° und $+90^\circ$.

Unter der Annahme, daß die Verstärker 9 und 5 gleiche Phasenverschiebungen ergeben, ändert sich auch die Phasenbeziehung der auf dem Empfänger induzierten Spannungen bei Änderung der Rahmenabstimmung nur vom Wert -90° über 0° zu $+90^\circ$. Die vektorielle Summe aus beiden Spannungen ist somit unabhängig von der Rahmenabstimmung stets größer als jeder einzelne Vektor.

Während der Schaltzeiten der zweiten im Gegentakt arbeitenden Verstärkerstufe ist die Phase der aus dem Rahmen in den Empfänger induzierten Spannung um 180° verschoben. Die Resultierende bleibt dann kleiner als die Resultierende während der Einschaltung der ersten Verstärkerstufe. Es kann somit bei Änderung der Rahmenabstimmung keine Änderung der Ausschlagsrichtung des Peilzeigers auftreten.

Es ist bekannt, daß der ungerichtete Antenneneffekt eines Rahmens gleichzeitig zur Erzielung einer einseitigen Charakteristik verwendet werden kann. Die oben gezeigte Schaltung läßt sich auch derart verändern, daß unter Verwendung des Antenneneffektes des Rahmens die Peilung ohne Hilfsantenne möglich ist. Dabei ist jedoch die Verwendung der bekannten Schaltungen nicht möglich, da bei diesen der Rahmen und Antenneneffekt des Rahmens gleichzeitig zum Empfänger oder Verstärker kommt. Würde man eine derartige Schaltung zur direktzeitigen Peilung mittels des einleitend genannten Verfahrens verwenden, so würden bei etwas verschiedenem Verstärkerfaktor der beiden Umschaltröhren Peilmißweisungen auftreten. Wesentlich für die Vermeidung dieser Mißweisungen ist die getrennte Verstärkung des Rahmens und Antenneneffektes und die Vereinigung beider nach den Hochfrequenzverstärkerröhren.

Die Abb. 3 gibt ein Ausführungsbeispiel für diesen Erfindungsgedanken. Zur Erläuterung der Schaltung dienen die Bezeichnungen i_A , i_R mit den angegebenen Richtungspeilen, die für einen bestimmten Moment gelten. Es zeigt sich, daß in der Spule 10 nur durch die Wirkung der Ströme i_R eine Spannung induziert wird, während sich die Ströme i_A gegenseitig aufheben. In der Spule 11 induziert nur der Strom i_A eine Spannung. Die Spannung der Spule 10 ist den im Gegentakt geschalteten Hochfrequenzverstärkerstufen und die Spannung der Spule 11 dem Antennenverstärker zuzuführen.

Der gleiche Effekt läßt sich beispielsweise mit einer Schaltung nach Abb. 4 erzielen. Hier wird in der Spule 12 nur eine dem Strom i_R proportionale Spannung und in der Spule 13 eine Spannung proportional i_A induziert. Kapazitive Kopplungen zwischen den Spulen sind dabei zu vermeiden.

PATENTANSPRÜCHE;

1. Schaltanordnung zur direktzeitigen Peilung, bei der ein Empfängerkreis gleichzeitig einerseits von einer gerichteten und abgestimmten oder nahezu abgestimmten Rahmenantenne über zwei im

5 Gegentakt geschaltete Hochfrequenzverstärkerstufen in periodisch um 180° wechselnder Phase, anderseits von einer ungerichteten Antenne in stets gleichbleibender Phase induziert wird, dadurch gekennzeichnet, daß zur Vermeidung der Umkehrung der angezeigten Peilrichtung bei kleinen Verstimmungen der Rahmenantenne in der Leitung der ungerichteten, gegen die Peilwelle wesentlich verstimm-

10

ten Antenne ein eigener Hochfrequenzverstärker angeordnet ist, der die gleiche resultierende Phasenverschiebung wie der Verstärker der Rahmenenergie besitzt.

2. Schaltanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hochfrequenzverstärker den ungerichteten, gegen die Peilwelle wesentlich verstimmt Antenneneffekt aus der Rahmenantenne nimmt.

15

20

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Abb. 1

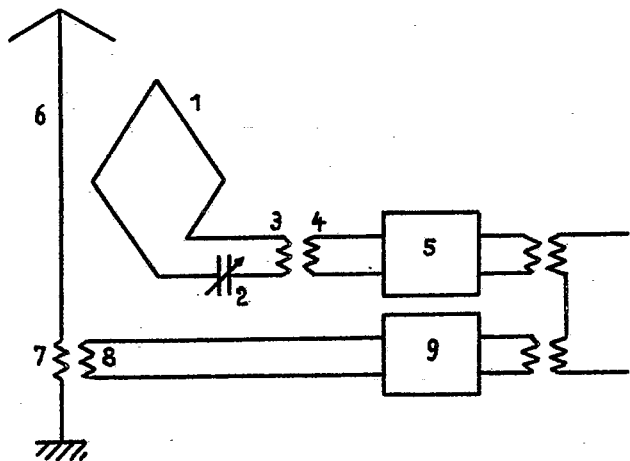


Abb. 2

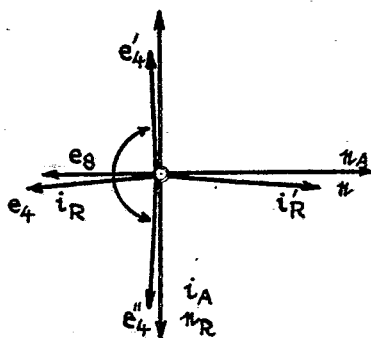


Abb. 3

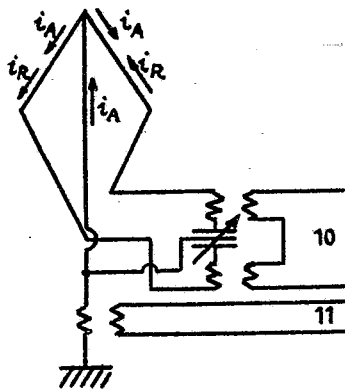


Abb. 4

