



AUSGEGEBEN AM  
31. AUGUST 1929

REICHSPATENTAMT  
PATENTSCHRIFT

№ 481 703

KLASSE 21 a<sup>4</sup> GRUPPE 48

*D 52128 VIIla/21a<sup>4</sup>*

*Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 8. August 1929*

Dr. Max Dieckmann in Gräfelfing b. München  
und Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Rudolf Hell in Pasing b. München

Funkentelegraphische Peileinrichtung

Patentiert im Deutschen Reiche vom 21. Januar 1927 ab

Es sind bereits Peileinrichtungen bekannt, die durch subjektive Beobachtung gestatten, die Richtung einer Sendestation festzustellen. Bei diesen Einrichtungen wird entweder eine drehbare Rahmenantenne auf das Empfangsminimum gestellt, welches die Richtung des Senders angibt, oder es werden nach dem Verfahren von Robinson zwei gekreuzte Rahmen verwendet. Der eine dieser Rahmen, der Hauptrahmen, bleibt dauernd am Empfänger angeschlossen, während der zweite Hilfsrahmen periodisch umgeschaltet wird. Steht der Hilfsrahmen im Empfangsminimum und damit der Hauptrahmen im Empfangsmaximum, so ändert sich die Empfangslautstärke durch die periodische Umschaltung nicht, während sonst ein Vibrieren oder Flimmern des Empfanges wahrgenommen wird. Die Güte der Peilung hängt bei dieser sowie der eingangs erwähnten Methode von der Beobachtungsgabe des Bedienungspersonals ab und wird besonders dann schlecht, wenn das Bedienungspersonal gleichzeitig noch andere Beobachtungen auszuführen hat. Außerdem besteht bei dem obenerwähnten Peilverfahren keine Möglichkeit, unmittelbar die Lage der Sendestation anzugeben, wenn der Peilrahmen nicht im Minimum steht.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine direkt zeigende Peileinrichtung, bei welcher mit einer beliebigen und einer Rahmenantenne empfangen wird. Der Vorzug der Einrichtung liegt in dem direkt zeigenden Richtungszeiger,

der eine rasche Feststellung der Lage der Sendestation gestattet und der außerdem anzeigt, ob der Sender rechts oder links von der Rahmenrichtung liegt. Dabei gibt die Größe des Ausschlags ein Maß für den Winkel zwischen Rahmen und Senderrichtung.

Zur Peilung wird eine beliebige Antenne, die beispielsweise nach Abb. 1 eine Linearantenne sein kann, verwendet und mit deren Schwingungskreis der Kreis einer Rahmenantenne induktiv oder kapazitiv gekoppelt ist. Bei der vorstehenden Ausführungsform ist eine induktive Kopplung vorgesehen, die aus einer drehbaren Spule  $L_1$  und einer festen Spule  $L_2$  besteht. Die Spule  $L_1$  im Schwingungskreis des Peilrahmens  $R$  sitzt auf der Achse eines Wechselstromgenerators, die von einer beliebigen Antriebsquelle gedreht wird. Dieser Generator erzeugt einen Wechselstrom von der Periode, mit der die Spule gedreht wird. An die Linearantenne ist der Empfänger angeschlossen, an dessen Stelle wir hier der Einfachheit halber ein Audion setzen wollen. Im Ausgang des Audions liegt ein Transformator, dessen sekundäre Wicklung mit dem beweglichen System eines Dynamometers  $D$  verbunden ist. Das feste System des Dynamometers wird von dem Wechselstromgenerator erregt.

Ist sowohl der Rahmenkreis als auch der Antennenkreis auf die zu peilende Station abgestimmt, so wird die in den Empfänger gelangende Hochfrequenzspannung gleich der

vektoriellen Summe aus der vom Rahmen und der von der Linearantenne induzierten Spannung sein. Steht die Rahmenantenne im Empfangsminimum, so ist die in ihr induzierte Wechselspannung gleich Null. Es wird daher durch die periodisch veränderliche Ankopplung der Rahmenantenne zur Linearantenne über die Spulen  $L_1$ ,  $L_2$  keine Spannung auf den Empfänger induziert, so daß der Empfänger nur die stets gleichbleibende Empfangsenergie der Linearantenne erhält. Der Audionempfänger wird unveränderlichen Empfang haben, so daß das bewegliche System des Dynamometers über den Transformator keine Wechselspannung zugeführt bekommt. Der Zeiger des Dynamometers bleibt unbeeinflusst auf Null stehen.

Drehen wir die gerichtete Antenne vom Empfangsminimum heraus, so erhält auch diese aus dem Strahlungsfeld des Senders Energie zugeführt. Durch die periodisch veränderliche induktive Kopplung  $L_1$ ,  $L_2$  wird der Rahmenkreis innerhalb zweier Halbperioden in verschiedenem Sinne an die Linearantenne angekoppelt. Dabei verstärkt der Rahmenempfang in einer Halbperiode den Empfang von der Hochantenne und schwächt diesen im Verlauf der nächsten Halbperiode. Dadurch wird auf den gleichbleibenden Empfang durch die Linearantenne eine Wechselstromkomponente moduliert, deren Amplitude von der Empfangsstärke des Rahmens abhängig ist und deren Phase je nach der Richtung, in der der Rahmen aus dem Empfangsminimum gedreht wurde, um  $180^\circ$  verschieden ist. Wir stellen in Abb. 2 die Spannungs- und Stromverhältnisse in den verschiedenen Kreisen des Empfängers dar. Die Kurve I gibt die vektorielle Summe aus der Empfangsenergie der Linearantenne und der durch die stetig veränderte Kopplung  $L_1$ ,  $L_2$  vom Rahmen induzierten Energie. Wir nehmen in unserem Beispiel an, der Empfang des Rahmens verstärkt in der ersten Halbperiode den Empfang durch die Hochantenne. Damit wird der Anodenstrom des Audions, der in Kurve II dargestellt ist, in der ersten Halbperiode infolge der zunehmenden Empfangsstärke verkleinert, während er in der nächsten Halbperiode größer wird, da die Empfangslautstärke abnimmt. Das bewegliche Dynamometersystem erhält einen um angenähert  $90^\circ$  in der Phase gegenüber dem Anodenstrom nacheilenden Strom, der in der Kurve III wiedergegeben ist. Koppeln wir die bewegliche Induktionsspule mit dem Wechselstromgenerator derart, daß der Wechselstrom, der das ruhende Dynamometersystem durchfließt, Kurve IV, phasengleich mit dem Strom in dem beweglichen System ist, so wird das Dynamometer einen Ausschlag ergeben, der bei entsprechendem Anschluß der Wicklungsenden als rechts weisend angenommen wird. Die Am-

plitude des Ausschlags ist proportional dem Produkte aus dem Generatorstrom und dem Strome im beweglichen Dynamometersystem, so daß der Ausschlag um so größer wird, je weiter der Rahmen aus dem Empfangsminimum herausgedreht wurde.

Wird die Rahmenantenne in der anderen Richtung aus dem Minimum herausgedreht, so wird der Empfang des Rahmens in der ersten Halbperiode den Empfang durch die Hochantenne entgegen dem erstgenannten Fall abgeschwächt, während diese in der zweiten Halbperiode verstärkt wird (Abb. 3, I). Die Wechselstromkomponente des Audions sowie der Strom im beweglichen System des Dynamometers wird entsprechend dieser Phasenverschiebung ebenfalls um  $180^\circ$  in der Phase gegenüber den erstgenannten Fällen verschoben sein. Nachdem die Phase des Generatorstromes unverändert blieb, hat das vom Dynamometer auf den Zeiger ausgeübte Drehmoment entgegengesetzte Richtung, und der Zeiger schlägt nach links.

An Stelle der Linearantenne kann eine zweite Rahmenantenne verwendet werden, ohne daß eine qualitative Änderung des Peileffektes eintritt.

Anstatt eines Peilrahmens mit periodisch wechselnder induktiver Ankopplung verwendet man zweckmäßigerweise zwei gleichgroße Rahmen in derselben Richtung, jedoch mit entgegengesetztem Wicklungssinn. Dabei liegt der Verbindungspunkt beider Rahmen gemäß der Abb. 4 an einer Koppelspule  $L$ , deren anderes Ende über dem Abstimmkondensator  $C$  an einem rotierenden Kondensator  $K$  liegt, der ein bewegliches und zwei feste Plattensysteme besitzt. Die festen Plattensysteme sind mit den Wicklungsenden beider Rahmen verbunden. Der rotierende Kondensator wird gleichzeitig mit dem Generator  $G$  angetrieben. Durch diese Anordnung wird stets der Rahmen Energie aufnehmen, dessen Schwingungskreis jeweils über den rotierenden Kondensator geschlossen ist. Durch den entgegengesetzten Wicklungssinn beider Rahmen ist die Wirkung dieses Ankopplungsverfahrens die gleiche wie bei der eingangs beschriebenen induktiven Kopplung, und es kann im übrigen die oben beschriebene Anordnung übernommen werden.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Funkentelegraphische Peileinrichtung, bei welcher die Empfangswirkung einer beliebigen Antenne mit der einer gerichteten Antenne vereinigt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Ankopplung der gerichteten Antenne an die ungerichtete Antenne periodisch verändert ist, und ein in einem Generator erzeugter Wechselstrom von der Ankopplungsperiode ein Spulensystem eines als

5 Richtungszeiger dienenden Dynamometers durchfließt, dessen zweites Spulensystem von der durch die wechselnde Ankopplung bedingten Wechselstromkomponente des Ausgangsstromes des Empfängers durchflossen wird.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch zwei gerichtete Antennen, die mit entgegengesetzter Richtung periodisch abwechselnd induktiv oder kapazitiv an die ungerichtete Antenne angekoppelt werden. 10

---

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

---

