



PATENTSCHRIFT 140 181

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

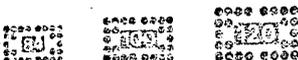
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11) 140 181 (44) 13.02.80 Int.Cl.³ 3(51) G 21 C 7/36
(21) WP G 21 C / 209 042 (22) 13.11.78

-
- (71) Akademie der Wissenschaften der DDR, Zentralinstitut für Kernforschung, Dresden, DD
- (72) Zschau, Jochen, Dipl.-Ing., DD
- (73) siehe (72)
- (74) Akademie der Wissenschaften der DDR, Zentralinstitut für Kernforschung, Patentbüro, 8051 Dresden, PSF 19

-
- (54) Verfahren zur Stellungsanzeige und -auswertung für einen geschlossenen Fahrbereich

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Stellungsanzeige und -auswertung für einen geschlossenen Fahrbereich mittels induktiver Geber, insbesondere zur Stellungsauswertung von Regelkassetten in Kernreaktoren. Ziel der Erfindung ist es, eine genaue parallele Stellungsanzeige für alle Regelkassetten zu ermöglichen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen festen funktionellen Zusammenhang zwischen der geometrischen Stellung der Regelkassetten und der Anzeige zu sichern. Die Stellung soll auch nach Spannungsausfall sofort richtig angezeigt werden. Die Erfindung geht aus von einer Vielzahl über den Fahrbereich verteilter Transformatoren, deren Induktivität durch einen mit der zu bewegendem Einrichtung gekoppelten Kern geändert wird. Die Ausgangsspannung des Transformators i , durch den sich der Kern hindurchbewegt, wird gleichgewichtet, in Abhängigkeit von der Primärspannung geregelt und detektiert. Die Ausgangsspannungen der dem Transformator i benachbarten Transformatoren werden verglichen und der Betrag der größeren Spannung wird bewertet. Die Spannung des Transformators i , die größere Spannung der benachbarten Transformatoren und die Stellungsinformation werden dual codiert.



Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Stellungsanzeige und -auswertung für einen geschlossenen Fahrbereich mittels induktiver Geber, insbesondere zur Stellungsauswertung von Regelkassetten in Kernreaktoren.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bereits bekannt, daß der gesamte Fahrbereich mit einer Anzahl von Transformatoren in definierten Abständen versehen ist und ein mit der zu bewegenden Einrichtung gekoppelter Kern die Induktivität der jeweils nächsten Spule beziehungsweise Spulen ändert. Mittels Schwellwertschaltern wird der Trafo, in dem sich der Kern gerade befindet und damit die Stellung der bewegbaren Einrichtung festgestellt (DD-PS 118 327) und ausgewertet (DD-PS 131 201). Auf diese Art wird die Stellung nur in Grobstufen ermittelt. Die genaue Stellungsermittlung erfolgt über ein zweites System von Drehmomentgebern und -empfängern, ein parallel laufendes System von Drehmomentgebern mit Zeigeranzeigewerk oder ein elektronisches Verfahren, bei dem die Umdrehungen des Antriebsmotors von dem zu bewegenden System mittels Zählen der Perioden seiner Speisespannung ermittelt werden (DD-PS 131 687). Bei diesen bekannten Verfahren ist in der Auswertung eine Trennung zwischen Grob- und Feinanzeige festzustellen. Die Grobanzeige erfolgt im allgemeinen für alle Regelkassetten parallel und die Feinanzeige jeweils nur für einige anwählbare Regelkassetten. Für die Ermittlung des genauen Standes der Regelkassetten ist es somit notwendig, jeweils zwei Anzeigen oder Auswertungen zur Kenntnis zu nehmen und nachträglich miteinander zu verknüpfen. Treten von der Drehung des Antriebsmotors unabhängige Kassettenverstellungen ein, so werden diese nicht beachtet und

die Stellung der Regelkassette wird falsch angezeigt.

Bei Spannungsausfall geht die Information verloren und nach wiedergekehrter Spannung ist erst eine neue Messung erforderlich.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine genaue parallele Stellungsanzeige für alle Regelkassetten zu ermöglichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen festen funktionellen Zusammenhang zwischen der geometrischen Stellung der Regelkassetten und der Anzeige zu sichern. Die Stellung soll auch nach Spannungsausfall sofort richtig angezeigt werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Ausgangsspannung des Transformators i , durch den sich der Kern hindurchbewegt, gleichgerichtet und in Abhängigkeit von der Primärspannung geregelt und anschließend detektiert wird, daß die Ausgangsspannungen der dem Transformator i benachbarten Transformatoren verglichen werden und nur der Betrag der größeren Spannung bewertet wird, daß die Spannung des Transformators i , die größere Spannung des benachbarten Transformators und die Information, in welchem Transformator sich der Kern befindet, dual codiert werden, daß bei Spannungsgleichheit zwischen dem Transformator i und dem in Bewegungsrichtung benachbarten Transformator die Umschaltung auf diesen erfolgt und daß die Stellung im Fahrbereich über eine Eichentabelle direkt angegeben wird. Eine vorteilhafte Ausführung der Erfindung wird dadurch gesichert, daß bei einer Vielzahl paralleler Fahrbereiche die Auswertung nacheinander erfolgt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

In einem ausgewählten Objekt beträgt der Fahrbereich der Regelkassetten 2500 mm. Dieser Bereich ist in 10 Grobstufen eingeteilt und dementsprechend mit 10 Transformatorsystemen ausgerüstet, so daß eine Grobstufe einem Wegintervall von 250 mm entspricht. Zwei weitere Transformatorsysteme signalisieren die obere und untere Endlage. Als Umschaltpunkt von einer Grobstufe zur nächsten wird die Gleichheit der Ausgangsspannung des Transformators i und des Transformators $i + 1$ beziehungsweise $i - 1$ definiert. Zur weiteren Auswertung nutzt man nun die Ausgangsspannungen U_{ai} , die am Ausgang des Transformatorsystems beim Durchgang des Kernes entstehen. Man erhält dabei einen für alle Transformatorsysteme gleichen funktionellen Zusammenhang der Ausgangsspannung U_a als Funktion des Weges s $U_{ai} = f(s)$. Die eigentliche Auswertung erfolgt über eine Spitzenwertgleichrichtung und einem ADU mit vorgeschalteter Sample-and-Hold-Schaltung. Die Verstärkung der Sample-and-Hold-Schaltung wird geregelt, um Amplitudenschwankungen der Eingangsspannung U_e zu kompensieren. Zwei Schwellwertschalter überwachen die Spannungen U_{ai-1} und U_{ai+1} um festzustellen, in welcher Hälfte des Transformators i sich der Kern befindet. Zur Auswertung der Spannung \hat{U}_{ai} wird ein ADU mit beispielsweise 7 Bit Auflösung verwendet, der damit eine Auflösung von ca. 1 mm ermöglichen soll. Verschlüsselt man die Grobstellungsinformation ebenfalls im Dual-Code, so erhält man insgesamt ein 12 Bit langes Dualwort. Mittels der Grobstellungsinformationsauswertung wird die Auswerteelektronik jeweils an die interessierenden Transformatoren angeschlossen. Bei einem Zeitmultiplexbetrieb aller oder bestimmter Gruppen von Regelkassetten

werden die von dem Grobstellungsinformationssystem ermittelten Transformatorenausgangsspannungen der einzelnen Antriebssysteme nach einem von einer Steuerelektronik bestimmten Programm zur Auswertung über den Multiplexer an die Auswerteelektronik angeschlossen und die Stellungsinformation im Anzeigespeicher bereits in Millimeter geeicht abgelegt. Die Eichkurve wird hier durch einen Festwertspeicher mit einem Adreßumfang von 4 K und einer Datenbreite von 12 Bit realisiert. Für höhere Auflösungen kann man das einfache Transformatorensystem so modifizieren, daß die Sekundärspulen geteilt werden und die Differenz von den beiden Teilspannungen U_{ai}^* und U_{ai}^{**} gebildet wird. Es ergibt sich hierbei ein Differentialtransformatorensystem, bei dem der funktionelle Verlauf beim Kerneintritt, Kernaustritt und im Maximum eindeutiger gegenüber $f(s)$ auswertbar ist. Da für das Differentialtransformatorensystem die Differenz der Ausgangsspannungen vom Kerneintritt bis zur Spulenhälfte zunächst ansteigt, ein Maximum erreicht, bei voll eingefahrenen Kern Null wird und sich danach diese Funktion bis zum Kernaustritt mit entgegengesetzten Vorzeichen wiederholt, erhält man hieraus auch gleich eine Aussage, in welcher Spulenhälfte der Kern sich befindet. Die Grobinformation ergibt sich aus dem Vergleich der zweiten Spulenhälfte des Systems $i - 1$ und der ersten des Systems i . Befindet sich der Kern im System $i - 1$, ist $U_{a(i-1)}^{**}$ größer als $U_{a(i)}^*$, wechselt er das System, sind beide gleich und im System i ist $U_{a(i)}^*$ größer als $U_{a(i-1)}^{**}$. Sinngemäß gilt dies auch für die Bewegungsrichtung von $i + 1$ nach i . Die elektronische Auswertung und Weiterverarbeitung ist dann wieder analog der beim einfachen System angewendeten Methode.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Stellungsanzeige und -auswertung für einen geschlossenen Fahrbereich, der mit einer Vielzahl von Transformatoren versehen ist, deren Induktivität von einem mit der zu bewegendem Einrichtung gekoppelten Kern geändert wird, und Ermittlung des Transformators, in dem sich der Kern befindet, gekennzeichnet dadurch, daß die Ausgangsspannung des Transformators i , durch den sich der Kern hindurchbewegt, gleichgerichtet und in Abhängigkeit von der Primärspannung geregelt und anschließend detektiert wird, daß die Ausgangsspannungen der dem Transformator i benachbarten Transformatoren verglichen werden und nur der Betrag der größeren Spannung bewertet wird, daß die Spannung des Transformators i , die größere Spannung des benachbarten Transformators und die Information, in welchem Transformator sich der Kern befindet, dual codiert werden, daß bei Spannungsgleichheit zwischen dem Transformator i und dem in Bewegungsrichtung benachbarten Transformator die Umschaltung auf diesen erfolgt und daß die Stellung im Fahrbereich über eine Eich-tabelle direkt angegeben wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß bei einer Vielzahl paralleler Fahrbereiche die Auswertung nacheinander erfolgt.