



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.11.2004 Patentblatt 2004/45

(51) Int Cl.⁷: **B61L 1/18**

(21) Anmeldenummer: **04090128.2**

(22) Anmeldetag: **02.04.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESellschaft**
80333 München (DE)

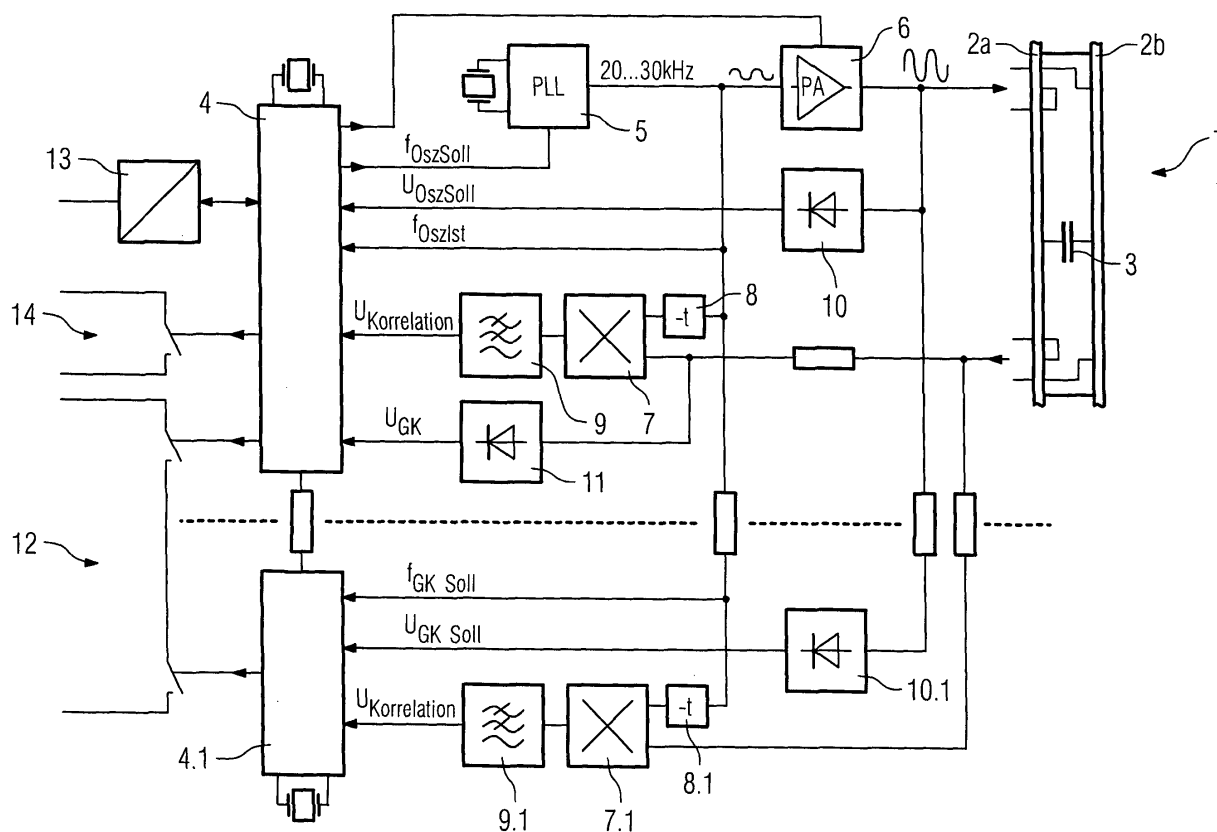
(72) Erfinder: **Gertler, Frank**
38108 Braunschweig (DE)

(30) Priorität: 30.04.2003 DE 10320680

(54) **Schaltungsanordnung zur Überwachung des Belegungszustandes einer Weiche oder eines Gleisbereichs**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Überwachung des Belegungszustandes einer Weiche oder eines Gleisbereichs, wobei ein Gleisabschnitt als NF-Schwingkreis ausgebildet ist und während der Befahrung des Gleisabschnittes durch ein Schienenfahrzeug eine resultierende Dämpfungs- und

Resonanzfrequenzänderung detektierbar ist. Um die Störfestigkeit und die Zuverlässigkeit einer derartigen Schaltungsanordnung zu verbessern, sind Schaltungsmittel zur Korrelation in den Gleisabschnitt eingekoppelter mit aus dem Gleisabschnitt ausgekoppelten NF-Signalen vorgesehen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Überwachung des Belegungszustandes einer Weiche oder eines Gleisbereichs gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Bei Weichensteuerungen muss gewährleistet sein, dass ein nachfolgendes Fahrzeug die Weiche nicht umstellen kann, wenn sich noch ein vorausfahrendes Fahrzeug im Bereich der Weiche befindet. Unabhängig von der Zuglänge darf der Gleisabschnitt erst wieder freigemeldet werden, wenn die Metallmasse des letzten Wagens den Wirkbereich verlassen hat. Dieser Wirkbereich ist ein 6 bis 12m langer Gleisabschnitt, der mittels einer kapazitiven Verbindung zwischen den Schienen und den Induktivitäten der Schienen als NF(Niederfrequenz)-Schwingkreis ausgebildet ist. Eine externe Auswerteeinrichtung detektiert Dämpfungs- und Resonanzfrequenzänderung während der Befahrung durch ein Schienenfahrzeug, die durch Achskurzschluss und Bedämpfung durch die Eisenmassen des Wagenkastens hervorgerufen werden. Da ein Achskurzschluss bei Befahrung durch ein Straßenfahrzeug, beispielsweise an einem Bahnübergang, nicht erfolgen kann, ergibt sich eine Unterscheidbarkeit von Rad- und Schienenfahrzeugen.

[0002] Eine als Weichensperrkreis MC-WSK der Siemens AG bekannte Detektorschaltung beruht auf einem Oszillator, dessen Rückkopplung durch den Gleiskreis erfolgt. Bei Bedämpfung oder Verstimmung des Gleiskreises reißt die Schwingungserzeugung ab, was als Befahrung interpretiert wird. Bei diesem Detektionsprinzip ist die EMV-Festigkeit (elektromagnetische Verträglichkeit) konzeptionell eingeschränkt. Störungen durch Wechselrichter moderner Fahrzeugsteuerungen oder starker Rundfunksender sind kaum zu beherrschen. Darüber hinaus müssen für diesen Detektor Fail-Safe-Eigenschaften auf Bauteilebene nachgewiesen werden. Da diese Art der Sicherheitsnachweisführung nicht mehr der modernen Entwicklung entspricht, besteht ein hohes Zulassungsrisiko. Die bekannte Detektorschaltung erfordert einen komplizierten Abgleich und den Einsatz von Spezialmessgeräten im Rahmen der Inbetriebnahme. Eine Automatisierung wie auch eine effektive Selbstdiagnose sind nicht möglich.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu beseitigen und eine Schaltungsanordnung der gattungsgemäßen Art anzugeben, die sich durch verbesserte Störfestigkeit und erhöhte Funktionssicherheit auszeichnet.

[0004] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Schaltungsanordnung ermögliche eine Detektion der Dämpfungs- und Resonanzfrequenzänderung durch Korrelation der in den Gleiskreis ein- und ausgekoppelten Signale. Die Differenzierung zwischen Gleiskreisbeeinflussung durch Achskurzschluss oder Eisenmasse erfolgt durch Bewertung der Höhe der Korrelationsspannung. Auf diese Weise kann zwischen der Be-

legung durch ein Schienenfahrzeug oder ein Straßenfahrzeug unterschieden werden.

[0005] Gemäß Anspruch 2 sind ein Synchrongleichrichter zum Vergleich des eingekoppelten mit dem ausgekoppelten NF-Signal und ein Controller zur Auswertung des Korrelationssignals vorgesehen. Am Ausgang des Synchrongleichrichters entsteht ein Gleichspannungs-Korrelationssignal, dessen Höhe nur von der Amplitude und dem Phasenversatz des aus dem Gleiskreis ausgekoppelten Signals abhängt. Die Bewertung der Korrelationsspannung erfolgt durch den Controller. Dabei werden nur Signalanteile berücksichtigt, die exakt der eingespeisten Frequenz entsprechen. Störfrequenzen kompensieren sich weitgehend in einem dem Synchrongleichrichter folgenden Tiefpass. Der Controller ermöglicht eine weitgehende Automatisierung der Ablaufsteuerung und der Signalbewertung. Abgleich und Inbetriebnahme vereinfachen sich. Spezialmessgeräte werden nicht benötigt. Der Controller, der alle relevanten Steuerparameter und Auswertedaten verarbeitet, erlaubt eine effektive Selbstdiagnose. Dadurch ist im Störfall eine rasche Fehlereingrenzung möglich. Fail-Save-Eigenschaften einzelner Bauelemente, die über die Eigenschaft Isolationsfestigkeit hinausgehen, sind nicht erforderlich. Die Sicherheitsnachweisführung kann auf der Ebene von Betrachtungseinheiten erfolgen, so dass das Zulassungsrisiko gegenüber der bekannten Detektoreinrichtung verringert ist.

[0006] Gemäß Anspruch 3 wird die Frequenzstabilisierung der in den Gleiskreis einzukoppelnden Resonanzfrequenz durch den Controller gesteuert. Diese Art der Fremdsteuerung erlaubt eine Verbesserung des Signal/Störverhältnisses durch Anhebung der in den Gleiskreis eingekoppelten Leistung. Dadurch ergibt sich eine wesentliche Steigerung der EMV-Festigkeit.

[0007] Im Bedarfsfall kann gemäß Anspruch 4 ein zweiter Controller zur redundanten sicherheitsrelevanten Bewertung der Korrelationsspannung vorgesehen sein.

[0008] Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer figurlichen Darstellung näher erläutert.

[0009] Die einzige Figur zeigt ein Blockschaltbild eines Weichensperrkreis-Korrelationsdetektors.

[0010] Dargestellt ist ein Gleiskreis 1, der einen Schwingkreis aus Induktivitäten bildenden Schienenbereichen 2a und 2b und einem Kondensator 3 bildet. In diesen Gleiskreis 1 wird ein NF-Signal mit einer Frequenz von 20 bis 30Hz eingekoppelt. Dazu dient ein erster Controller 4, der über ein PLL(Phase Locked Loop)-Bauelement 5 und eine Endstufe 6 mit dem Gleiskreis 1 verbunden ist. Die einzukoppelnde Frequenz wird über den Controller 4, f_{oszsoll} , das PLL-Element 5, f_{oszist} eingeregelt und mittels der Endstufe 6 verstärkt. Das unverstärkte Eingangssignal und ein Ausgangssignal des Gleiskreises 1 sind auf einen Synchrongleichrichter 7 geführt, der die beiden Signale nach einer Phasenanpassung 8 quasi überlagert und ein Korrelationssignal erzeugt. Dieses Gleichspannungs-Korrelationssignal

wird über einen Tiefpassfilter 9 dem Controller 4 zugeführt. Das Einkoppelsignal und das Auskoppelsignal sind jeweils über einen Spitzenwertgleichrichter 10 und 11 ebenfalls auf den Controller 4 geführt. Sowohl die Ablaufsteuerung als auch die Bewertung der Korrelationsspannung $U_{\text{korrelation}}$ erfolgt durch den Controller 4. Wird der Gleiskreis 1 durch ein Schienenfahrzeug befahren, resultiert durch Achskurzschluss und durch die Eisenmassen des Wagenkastens eine erhebliche Dämpfung des Schwingkreises, so dass das ausgekoppelte Signal sich signifikant von dem eingekoppelten Signal unterscheidet. Dieser Unterschied wird durch Korrelation der beiden Signale mittels des Synchrongleichrichters 7 detektiert und zur Pegelauswertung dem Controller 4 zugeführt. Letztlich erzeugt der Controller 4 ein Ausgangssignal, das eine Frei- oder Besetzmeldung 12 des betrachteten Gleisabschnittes ansteuert. Außerdem kann der Controller 4 mit einem Diagnosemodul 13, welches bestimmte Parameter abfragt, und/oder einer Diagnoseeinrichtung 14, welche Controllerzustände auswertet, verbunden sein.

[0011] Für Redundanzzwecke kann ein zweiter Controller 4.1 vorhanden sein, der analog zu dem ersten Controller 4 mit einem zweiten Tiefpassfilter 9.1, einem zweiten Synchrongleichrichter 7.1, einer zweiten Phasenanpassung 8.1 und einem zweiten Spitzenwertgleichrichter 10.1 beschaltet ist.

[0012] Die Erfindung beschränkt sich nicht auf das vorstehend angegebene Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche auch bei grundsätzlich anders gearteter Ausführung von den Merkmalen der Erfindung Gebrauch machen.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Überwachung des Belegungszustandes einer Weiche oder eines Gleisbereichs, wobei ein Gleisabschnitt als NF(Nieder-Frequenz)-Schwingkreis ausgebildet ist und während der Befahrung des Gleisabschnitts durch ein Schienenfahrzeug eine resultierende Dämpfungs- und Resonanzfrequenzänderung detektierbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** Schaltungsmittel zur Korrelation in den Gleisabschnitt eingekoppelter, mit aus dem Gleisabschnitt ausgekoppelten NF-Signalen vorgesehen sind.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Schaltungsmittel einen Synchrongleichrichter (4, 4.1) zum Vergleich des eingekoppelten, mit dem ausgekoppelten NF-Signal und einen Controller (4, 4.1) zur Auswertung des Korrelationssignals, der über einen Tiefpassfilter (9, 9.1) mit dem Ausgang des Synchrongleichrichters (4, 4.1) verbunden ist, umfassen.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Controller (4, 4.1) ein PLL (Phase Locked Loop)-Element (5) zur Frequenzstabilisierung beaufschlagt, dessen Ausgangssignal über eine Endstufe (6) in den Gleisabschnitt einkoppelbar ist.
4. Schaltungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltungsmittel zur Korrelation redundant ausgebildet sind.

