



Erfolgspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT A5**

⑪ Gesuchsnummer: 2292/81

⑬ Inhaber:
Vysoka skola dopravy a spojov, Zilina (CS)

⑫ Anmeldungsdatum: 03.04.1981

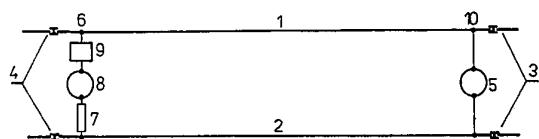
⑭ Erfinder:
Poupe, Oldrich, Prof. Ing. Dr. Sc., Zilina/Hliny
(CS)

⑭ Patent erteilt: 30.06.1986

⑮ Vertreter:
Patentanwalts-Bureau Isler AG, Zürich

⑯ **Schaltungsanordnung in einem Gleisstromkreis.**

⑰ In einem Gleis-Sendepunkt (10) ist ein Hauptsender (5) an die Schienen (1, 2) angeschlossen, um in diese ein Hauptsignal einer bestimmten Frequenz einzuführen. In einem von Sendepunkt (10) entfernten Gleis-Empfangspunkt (6) sind die Schienen (1, 2) durch eine Querimpedanz (7) überbrückt. In Reihe mit der Querimpedanz (7) sind im Stromweg des Hauptsignals ein Zusatzsender (8) eines Hilfssignals gleicher Frequenz und ein für Hauptsignal und Hilfssignal gemeinsamer, phasenempfindlicher Empfänger (9) geschaltet. Wenn der Gleisabschnitt zwischen Sendepunkt (10) und Empfangspunkt (6) frei ist, überwiegt im Empfänger (9) das Signal des Hauptsenders (5), so dass der Empfänger (9) anspricht. Bei besetztem Gleisabschnitt bewirkt der Fahrzeug-Nebenschluss eine Verringerung des Hauptsignals gegenüber dem Hilfssignal des Zusatzsenders (8), so dass der Empfänger (9) nicht anspricht. Mit dieser Schaltungsanordnung werden geringe Anforderungen an den Gleiszustand und eine hohe Güte bezüglich Nebenschlussempfindlichkeit und minimal feststellbarer Streckenlänge erzielt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Schaltungsanordnung in einem Gleisstromkreis mit mehreren Signalquellen, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Gleis-Sendepunkt (10) ein Hauptsender (5) an die Schienen (1, 2) angeschlossen ist, um in diese ein Hauptsignal einer bestimmten Frequenz einzuführen, und dass in mindestens einem Gleis-Empfangspunkt (6, 6A, 6B) die Schienen (1, 2) durch eine Querimpedanz (7; 7A, 7B) überbrückt sind, wobei im Stromweg des Hauptsignals in Reihe mit der Querimpedanz (7; 7A, 7B) ein Zusatzsender (8; 8A, 8B) eines Hilfssignals mit der gleichen Frequenz wie diejenige des Hauptsignals, sowie ein für das Hauptsignal und das Hilfssignal gemeinsamer phasenempfindlicher Empfänger (9; 9A, 9B) geschaltet sind.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Hauptsender (5) in einem zwischen zwei Gleis-Empfangspunkten (6A, 6B) liegenden Gleis-Sendepunkt (10) angeschlossen ist, wobei die Schienen (1, 2) in jedem Gleis-Empfangspunkt (6A, 6B) durch eine Querimpedanz (7A, 7B) überbrückt sind, zu welcher im Stromweg des Hauptsignals jeweils ein Zusatzsender (8A, 8B) und ein phasenempfindlicher Empfänger (9A, 9B) in Reihe geschaltet sind.

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung in einem Gleisstromkreis mit mehreren Signalquellen.

In bekannter Weise verwendete parallele Gleisstromkreise zur Angabe, ob ein bestimmter Gleisabschnitt durch ein Fahrzeug besetzt ist, arbeiten gemäss dem Prinzip, das die Anordnung eines Signal-Empfängers am einen Ende des Gleisabschnitts vorsieht, wobei das Signal am andern Ende des Gleisabschnitts zugeführt wird. Es ist auch eine Anordnung bekannt, bei welcher sich der Signal-Sender in der Mitte des Gleisabschnitts befindet und an jedem Ende des Gleisabschnitts ein Signal-Empfänger angeordnet ist, wobei beide Empfänger zusammenarbeiten, um festzustellen, ob der Gleisabschnitt frei oder besetzt ist.

Meistens werden Gleisstromkreise mit den Gleisstromkreis elektrisch begrenzenden Schienen-Isolierstössen verwendet. Hierbei kann auf elektrifizierten Strecken und bei Längen der Gleisabschnitte von über 1,5 km eine Shuntempfindlichkeit von etwa 0,1 Ohm erzielt werden, falls der Isolationszustand der Gleisabschnitte sehr gut ist.

Derzeit werden wegen ihrer grösseren Verlässlichkeit Gleisstromkreise ohne Isolierstösse vorgezogen. Solche bekannte Gleisstromkreise weisen jedoch eine Reihe von Nachteilen auf:

- Die Gleisstromkreise arbeiten mit Signalfrequenzen im Bereich oberhalb von 1 kHz, was sie auf Fremdströme, insbesondere von neuzeitlichen Traktionsfahrzeugen, empfindlich macht.
- Es sind nur relativ kleine technische Abschnittslängen von weniger als 1 km erzielbar, und zwar bei erhöhten Anforderungen an den Isolationszustand der Gleise, nämlich üblicherweise eine Isolationsleitfähigkeit von weniger als 0,5 S/km.
- Die erzielbare Shuntempfindlichkeit liegt bei etwa 0,06 Ohm.
- Die Genauigkeit der Bestimmung der Funktionslänge ist meistens schlechter als 10 m.

Die vorliegende Erfindung hat die Aufgabe, eine Schaltungsanordnung in einem Gleisstromkreis mit mehreren Signalquellen zu schaffen, welche geringe Anforderungen an den elektrischen Gleiszustand und eine hohe Güte bezüglich

Shuntempfindlichkeit und minimal feststellbarer Streckenlänge aufweist.

Zur Lösung dieser Aufgabe weist die Schaltungsanordnung die im Patentanspruch 1 angeführten Merkmale auf.

5 Bei dieser Schaltungsanordnung wird durch das Zusammenwirken des Hauptsenders und des Zusatzsenders, welche beispielsweise harmonische Signale mit bestimmter gegenseitiger Phasenlage erzeugen, im Empfänger eine Vektorsumme der Signale der beiden Sender gebildet. Bei freiem Gleisabschnitt überwiegt im Empfänger das Signal des Hauptsenders, so dass ein Ansprechen des Empfängers einen freien Gleisabschnitt anzeigt. Falls der Gleisabschnitt durch ein Fahrzeug besetzt ist, und damit die Schienen des Gleisabschnitts durch das Fahrzeug geshunzt sind, verringert sich 10 im Empfänger der Einfluss des Hauptsignals, während sich der Einfluss des Hilfssignals vergrössert. Dies hat zur Folge, dass der Empfänger nicht anspricht und so eine Gleisbelebung durch ein Fahrzeug anzeigt.

Mit der vorliegenden Schaltungsanordnung wird in einem Gleisstromkreis, der durch isolierte Schienenstöße begrenzt ist, eine wesentlich höhere Shuntempfindlichkeit als bei bekannten Gleisstromkreisen erzielt. Dadurch wird ein verlässlicher Betrieb auch bei wesentlich geringeren Ansprüchen an den Isolationszustand der Gleisabschnitte ermöglicht.

Ein Gleisstromkreis ohne isolierte Schienenstöße mit einer Schaltungsanordnung nach der Erfindung kann in einem Frequenzbereich um 100 Hz arbeiten, so dass es möglich ist, eine Signalfrequenz innerhalb einer Lücke des Störspektrums harmonischer Komponenten des Traktionsstroms zu wählen und einen hochempfindlichen Zweiphasenempfänger zu verwenden. Die erzielbare technische Länge eines Gleisabschnitts ist bis zu 2 km bei einer Isolationsleitfähigkeit von 1,0 S/km. Die Shuntempfindlichkeit ist durchschnittlich 0,5 Ohm, und die Genauigkeit der Bestimmung der Funktionslänge ist von der Grössenordnung einiger Meter oder besser.

Ausführungsbeispiele der erfundungsgemässen Schaltungsanordnung werden nachstehend anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schaltungsanordnung in einem Gleisstromkreis mit begrenzenden isolierten Schienenstössen,

Fig. 2 eine Schaltungsanordnung in einem ähnlichen Gleisstromkreis, jedoch mit zwei Gleis-Empfangspunkten,

Fig. 3 eine Schaltungsanordnung in einem Gleisstromkreis ohne elektrische Begrenzung durch isolierte Schienenstöße, mit zwei Gleis-Empfangspunkten, und

Fig. 4 eine Schaltungsanordnung in einem Gleisstromkreis ohne elektrische Begrenzung durch isolierte Schienenstöße, mit einem Gleis-Empfangspunkt.

Der Gleisstromkreis nach Fig. 1 besteht aus einem durch zwei Schienen 1 und 2 gebildeten Leitungsabschnitt, der durch zwei Paare Isolierstösse 3 und 4 begrenzt ist. Am einen Ende dieses Leitungsabschnitts ist in einem Sendepunkt 10 zwischen den beiden Schienen 1, 2 ein Hauptsender 5 angeordnet. Am anderen Ende des Leitungsabschnitts sind die Schienen 1, 2 in einem Empfangspunkt 6 durch eine Schaltungskette überbrückt, die aus der Reihenschaltung einer Querimpedanz 7, eines Zusatz- oder Hilfssenders 8 und eines gemeinsamen phasenempfindlichen Empfängers 9 besteht.

Das vom Hauptsender 5 abgegebene Hauptsignal verursacht einen Stromfluss über die Querimpedanz 7. Der Zusatzsender 8 erzeugt ein Hilfssignal mit der gleichen Frequenz wie diejenige des Hauptsignals. Im für beide Signale gemeinsamen Empfänger 9 werden demnach das Hauptsignal und das Hilfssignal superponiert. Das resultierende Signal wird im gemeinsamen, phasenempfindlichen Empfänger 9 nach Grösse und Phase mit einer Referenzspannung

verglichen. Ein freier Gleisabschnitt zwischen den Isolierstössen 3, 4 wird durch Überschreiten eines vorbestimmten Pegels der phasenwirksamen Komponente des resultierenden Signals im Empfänger 9 festgestellt, das heisst, der Empfänger 9 wird erregt. Bei einer Überbrückung der Schienen 1, 2 durch einen Fahrzeug-Nebenwiderstand an beliebiger Stelle innerhalb des genannten Gleisabschnitts verringert sich der Pegel der phasenwirksamen Komponente des resultierenden Signals, weil sich zufolge des Nebenschlusses das Hauptsignal des Hauptsenders 5 verringert. Dadurch wird der Empfänger 9 aberregt. Auch bei Signal- oder Stromkreisstörungen befindet sich der Empfänger 9 im aberregten Zustand, so dass aus Sicherheitsgründen in solchen Störfällen immer ein besetzter Gleisabschnitt angezeigt wird.

Die Schaltungsanordnung nach Fig. 2 unterscheidet sich von derjenigen der Fig. 1 dadurch, dass Empfangspunkte 6A und 6B an beiden Enden des Gleisabschnitts mit den Schienen 1, 2 und den Isolierstössen 3, 4 vorgesehen sind, wobei in jedem Empfangspunkt 6A, 6B die Schienen 1, 2 durch die bereits erwähnte Reihenschaltung einer Querimpedanz 7A bzw. 7B, eines Zusatzsenders 8A bzw. 8B und eines gemeinsamen phasenempfindlichen Empfängers 9A bzw. 9B überbrückt sind. Der Hauptsender 5 ist hierbei an einem etwa in der Mitte dieses Gleisabschnitts befindlichen Sendepunkt 10 zwischen den Schienen 1, 2 angeordnet. Die Wirkungsweise dieser Schaltungsanordnung entspricht im wesentlichen derjenigen der Fig. 1. Unterschiedlich ist, dass sich das Hauptsignal des Hauptsenders 5 zu den beiden Empfangspunkten 6A und 6B fortpflanzt, wo es einen Durchfluss des betreffenden Stromes über die Querimpedanzen 7A und 7B, die Zusatzsender 8A und 8B und die Empfänger 9A und 9B verursacht. Für die Freimeldung des Gleisabschnitts müssen beide Empfänger 9A und 9B erregt sein, während es zur Anzeige der Abschnittsbesetzung genügt, wenn ein einziger Empfänger 9A oder 9B aberregt ist.

Der Gleisstromkreis nach Fig. 3 besitzt keine Isolierstöße in den Schienen 1 und 2. Der Sendepunkt 10 mit dem Hauptsender 5 ist wiederum ungefähr in der Mitte des Gleis-

abschnitts vorgesehen, der durch die Empfangspunkte 6A und 6B definiert ist, in welchen die Schienen 1, 2 durch je eine Querimpedanz 7A bzw. 7B überbrückt sind. In Reihe zu jeder Querimpedanz 7A, 7B ist wiederum je ein Zusatzsender 8A bzw. 8B und ein gemeinsamer phasenempfindlicher Empfänger 9A bzw. 9B geschaltet, wobei die Zusatzsender und die Empfänger für den Durchfluss von Signalströmen im dargestellten Gleisstromkreis ausgebildet sind.

Das Hilfssignal des Zusatzsenders 8A bzw. 8B ist induktiv an die Schiene 2 gekoppelt. In ähnlicher Weise ist der resultierende, durch die Schiene 1 fließende Signalstrom im Empfangspunkt 6A induktiv an den Empfänger 9A und im Empfangspunkt 6B induktiv an den Empfänger 9B gekoppelt. In der Praxis ist die Grösse der Querimpedanz 7A bzw. 7B sehr klein. Deshalb kommt es zu vernachlässigbaren Beeinflussungen zwischen dem dargestellten, nicht durch Isolierstöße begrenzten Gleisabschnitt und den benachbarten Gleisabschnitten. Im übrigen ist die Wirkungsweise der Schaltungsanordnung nach Fig. 3 gleich wie diejenige der Schaltungsanordnung nach Fig. 2.

Für kürzere Gleisabschnitte ist eine vereinfachte Schaltungsanordnung gemäss Fig. 4 in einem nicht durch Isolierstöße begrenzten Gleisstromkreis zweckmässig. Die Reihenschaltung von Querimpedanz 7A, Zusatzsender 8 und Empfänger 9 im einzigen Empfangspunkt 6 ist gleich ausgebildet wie diejenige im Empfangspunkt 6A der Schaltungsanordnung nach Fig. 3. Am andern Ende des Gleisabschnitts sind die Schienen 1, 2 ebenfalls durch eine Querimpedanz 7B überbrückt. Der Hauptsender 5 ist jedoch an dieselben anderen Ende in der Nähe der Querimpedanz 7B angeordnet, wobei das von ihm erzeugte Hauptsignal induktiv an die Schiene 2 gekoppelt ist.

Das Hauptsignal des Hauptsenders 5 wird über die Schienen 1, 2 und die Querimpedanzen 7A, 7B geleitet. Das Hilfssignal des Zusatzsenders 8 ist induktiv an die Schiene 2 gekoppelt. Im Empfangspunkt 6 fliesst in der Schiene 1 ein resultierender Signalstrom, der induktiv auf den gemeinsamen Empfänger 9 wirkt.

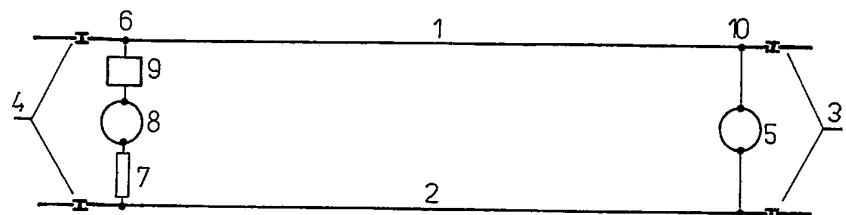


FIG.1

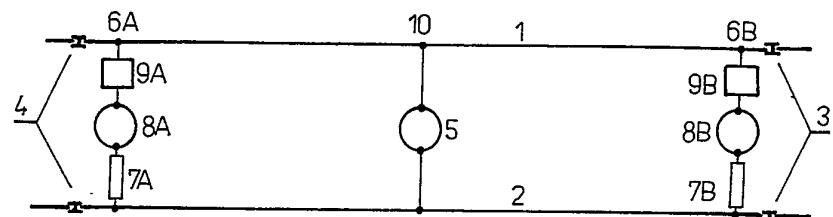


FIG.2

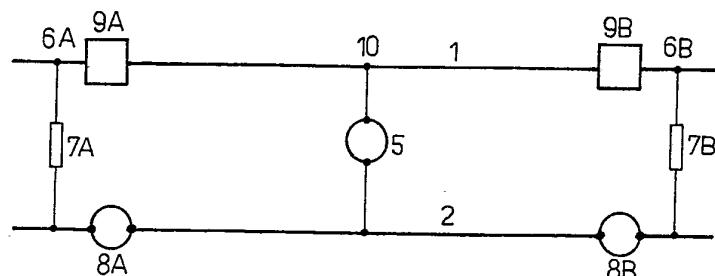


FIG.3

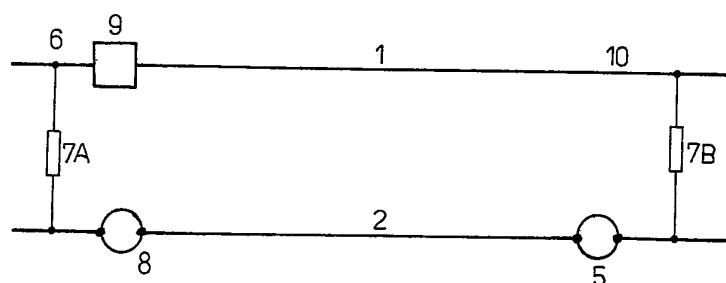


FIG.4