

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 720 539 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
26.03.1997 Patentblatt 1997/13

(21) Anmeldenummer: **94926918.7**

(22) Anmeldetag: **05.09.1994**

(51) Int. Cl.⁶: **B60M 5/02**, H02H 3/04

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP94/02938

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 95/08453 (30.03.1995 Gazette 1995/14)

(54) VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR ERMITTLUNG UND MELDUNG DES ELEKTRISCHEN ZUSTANDES VON SPANNUNGSDURCHSCHLAGSICHERUNGEN

PROCESS AND ARRANGEMENT FOR DETECTING AND REPORTING THE ELECTRICAL CONDITION OF VOLTAGE FLASHOVER FUSES

PROCEDE ET SYSTEME PERMETTANT DE DETECTER ET DE SIGNALER L'ETAT ELECTRIQUE DE DISPOSITIFS DE PROTECTION CONTRE LES CLAQUAGES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE NL

(30) Priorität: **22.09.1993 DE 4332888**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.07.1996 Patentblatt 1996/28

(73) Patentinhaber: **ELPRO AG BERLIN -
INDUSTRIELELEKTRONIK UND ANLAGENBAU
D-10365 Berlin (DE)**

(72) Erfinder:
• **KUNZE, Wolfgang**
D-15366 Münchehofe, Mark (DE)
• **KÄSCH, Dietmar**
D-10713 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 1 790 211

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 720 539 B1

Beschreibung

Bei Gleichstrombahnen werden üblicherweise die Fahrschienen zum Leiten des Stromes benutzt. Zur Verringerung der Streustrom-Korrosionsgefahr dürfen die Gleisanlagen nicht mit Anlagen, Bauteilen oder Bauwerken mit Erderwirkung leitend verbunden werden. Somit wird das Schienenpotential der Gleisanlage, als Bahnerde bezeichnet, isoliert vom allgemeinen Erdpotential, der sogenannten Wassererde, betrieben. Dadurch können erhebliche Potentialunterschiede zwischen Bahnerde und Wassererde auftreten. Überschreiten diese Potentialdifferenzen einen bestimmten Wert, werden sie für Menschen zu einer Gefahr, insbesondere an solchen Stellen, wo durch die räumliche Nähe der potentialführenden Teile die Möglichkeit der Überbrückung durch den Körper besteht. Das trifft insbesondere für solche Stellen zu, wo sich z. B. Brückenteile oder Schienen einer Wechselstrombahn in der Nähe der Gleise einer Gleichstrombahn befinden. An solchen Stellen ist aus Gründen des Schutzes gegen gefährliche Körperströme eine zumindest zeitweise leitende Verbindung zwischen der Bahnerde und der Wassererde, für die Dauer der Gefährdung herzustellen. Die offene Bahnerdung ist beschrieben in "das warnkreuz" 4/1992 S. 15.

Üblicherweise werden zwischen solchen, unterschiedliches Potential führenden, Teilen Spannungsdurchschlagsicherungen eingesetzt. Bei Überschreiten einer vorgegebenen Spannung, die einen gefährlichen Körperstrom verursachen kann, sprechen diese an und stellen eine metallische, elektrisch leitende Verbindung zwischen der Fahrschiene der Gleichstrombahn (Bahnerde) und der Fahrschiene einer Wechselstrombahn bzw. Brückenteilen (Wassererde) her. Dieser Zustand, der nun seinerseits die Streustrom-Korrosionsgefahr erheblich begünstigt, darf nach bestehenden Vorschriften nur kurzzeitig aufrechterhalten werden. Die Betreiber von solchen Gleichstrombahnen haben deshalb den Zustand der Spannungsdurchschlagsicherungen kontinuierlich zu überwachen und im Falle des Ansprechens einer solchen Spannungsdurchschlagsicherung die geforderte Potentialtrennung unverzüglich, z. B. durch Auswechseln der defekten Sicherung, wieder herzustellen. Die Kontrolle des Zustandes der Spannungsdurchschlagsicherungen erfolgt derzeit visuell durch regelmäßige Begehungen der Strecke, was mit einem relativ hohen Personalaufwand verbunden ist. Für die Berliner S-Bahn wird dies beschrieben in "Die Bahnenergieversorgung der Berliner S-Bahn", Elektrische Bahnen 4/1992 S. 121.

Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß zwischen den Kontrollgängen ein unkontrollierter Streustrom fließen kann.

Es gibt auch Einrichtungen, die bei Überschreiten einer vorgegebenen Potentialdifferenz zwischen Bahnerde und Wassererde den Potentialausgleich mit schnellen Schaltern (Kurzschließen) herstellen und bei Unterschreiten eines voreingestellten Potentialaus-

gleichstromes die Potentialtrennung durch Öffnen des Schalters wieder herbeiführen. Solche Einrichtungen sind sehr kostenaufwendig und zusätzlich ständig auf ihre Funktionstüchtigkeit zu überwachen. Der Einsatz dieser Einrichtungen erfolgt daher nur an exponierten Stellen, wo verstärkte Gefahren durch kurzzeitige erhöhte Potentialdifferenzen, z. B. auf Bahnhöfen, auftreten.

Es sind auch Einrichtungen gebräuchlich, bei denen in Reihe zur Spannungsdurchschlagsicherung, die in einem vorgegebenen Strombereich reversibel arbeiten, ein Stromrelais mit Speicherfunktion angeordnet ist, das eine Meldung über eine defekte Spannungsdurchschlagsicherung an eine Zentrale meldet. Der Nachteil dieser Einrichtungen besteht darin, daß die Meldung über gesonderte Meldeleitungen erfolgt und der Aufwand für die erforderliche Stromversorgung des Speicherrelais beträchtlich sein kann.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren und eine Anordnung anzugeben, die es gestatten jederzeit den elektrischen Zustand der Spannungsdurchschlagsicherungen, die an einer Strecke oder einem Streckenabschnitt einer Gleichstrombahn zum Schutz vor gefährlichen Körperströmen angeordnet sind, zu erfassen und in einer Zentrale auszuwerten.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß an den vorhandenen Spannungsdurchschlagsicherungen, die entlang der Strecke einer Gleichstrombahn angeordnet sind, die Potentialdifferenz zwischen Schienenpotential (Bahnerde) und dem Erdpotential (Wassererde) erfaßt wird und dieser Zustand zu festgelegten Zeitpunkten oder in definierten Zeitintervallen mit der zugehörigen Adresse in geeigneter Weise einer Zentrale übermittelt werden, wo eine Auswertung der Zustände der einzelnen Spannungsdurchschlagsicherungen erfolgt und unverzüglich geeignete Maßnahmen zur Beseitigung von erkannten Fehlern eingeleitet werden können.

Alternativ zur Erfassung der Potentialdifferenz über der Spannungsdurchschlagsicherung, als Maß für den elektrischen Zustand kann auch die Größe eines fließenden Stromes an der Spannungsdurchschlagsicherung herangezogen werden.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird eine Anordnung vorgeschlagen, die aus einer Meldeeinrichtung, die unmittelbar an der vorhandenen Spannungsdurchschlagsicherung angeordnet ist, und einer Auswerteeinrichtung besteht. Die Meldeeinrichtung besteht im Wesentlichen aus einer Erfassungsbaugruppe, einer Taktbaugruppe, einer Stromversorgung, einer Uhr und vorzugsweise einem kodierten Sender. Die Erfassungsbaugruppe erfaßt die Potentialdifferenz zwischen Schienenpotential (Bahnerde) und dem Erdpotential (Wassererde), die über einer nicht defekten Spannungsdurchschlagsicherung ständig vorhanden ist. Diese Potentialdifferenz kann bezogen auf das Erdpotential (Wassererde) beide Polaritäten annehmen. Wird durch die Erfassungsbaugruppe eine Potentialdif-

ferenz festgestellt, regt diese eine Taktbaugruppe an, die ihrerseits vorzugsweise einen kodierten Sender taktet, der nun ein getaktetes kodiertes Signal über den elektrischen Zustand und die Adresse der Spannungsdurchschlagsicherung an eine Auswerteeinrichtung übermittelt. Die Übermittlung erfolgt vorzugsweise mittels eines kodierten Senders an eine in der Nähe befindliche Auswerteeinrichtung, die ihrerseits mit einem Empfänger ausgestattet ist. Damit die Stromversorgung, vorzugsweise eine Batterie, minimal belastet wird, um eine hohe Funktionsdauer zu gewährleisten, wird, über eine Uhr gesteuert, die Potentialdifferenz über der Spannungsdurchschlagsicherung nur zu festgelegten Zeitpunkten bzw. in definierten Zeitintervallen erfaßt und übermittelt.

Durch die Auswerteeinrichtung wird der elektrische Zustand und die zugehörige Adresse einer bestimmten Anzahl von Spannungsdurchschlagsicherungen erfaßt und gespeichert. Nach der Auswertung werden die Speicher der Auswerteeinrichtung wieder rückgesetzt, um zur Aufnahme neuer aktueller Informationen frei zu sein.

Hat durch Überschreiten einer voreingestellten Potentialdifferenz eine Spannungsdurchschlagsicherung angesprochen, d.h. es besteht zum Schutz vor gefährlichen Körperströmen, eine elektrisch leitende Verbindung zwischen Schienenpotential (Bahnerde) und dem Erdpotential (Wassererde), wird durch die Erfassungsbaugruppe keine Potentialdifferenz über der Spannungsdurchschlagsicherung festgestellt. Dadurch unterbleibt die Übermittlung eines Signals von der Meldeeinrichtung an die Auswerteeinrichtung und im Ergebnis der Auswertung können unverzüglich die notwendigen Handlungen zur Beseitigung des Fehlers eingeleitet werden. Es unterbleibt ebenfalls die Sendung eines Signals, wenn nur eine Baugruppe der Meldeeinrichtung, z. B. die Stromversorgung oder die Uhr, ausgefallen ist, so daß ein Defekt sofort erkannt wird und gezielt beseitigt werden kann.

Ein Vorteil dieser erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, daß jederzeit aktuelle Informationen über den elektrischen Zustand der Spannungsdurchschlagsicherungen sowie die Funktionsfähigkeit der Meldeeinrichtungen vorliegen. Es ist weiterhin vorteilhaft, daß durch die leichte Montierbarkeit der Meldeeinrichtung die bereits vorhandenen Spannungsdurchschlagsicherungen verwendet werden können und bei der Wahl einer Funkübertragung keine Leitungen zusätzlich zu verlegen sind.

Weitere Merkmale und Ausgestaltungen der Erfindung können den Ansprüchen entnommen werden.

Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Die dazugehörigen Zeichnungen stellen dar:

Fig. 1 Anordnung zur Erfassung und Meldung des elektrischen Zustandes einer Spannungsdurchschlagsicherung

Fig. 2 Anordnung der Meldeeinrichtungen und

Auswerteeinrichtungen an der Strecke einer Gleichstrombahn

In der Fig. 1 wird eine Anordnung zur Erfassung und Meldung des elektrischen Zustandes einer Spannungsdurchschlagsicherung zu einer mobilen Empfangs- und Auswerteeinrichtung dargestellt. Die Fahrsschienen 1 einer Gleichstrombahn sind mit ihrer Bahnerde 3 über die Spannungsdurchschlagsicherung 2 an das Erdpotential/Wassererde 4, z. B. Brückenpotential angebunden. Die Meldeeinrichtung 5 wird mit der Bahnerde 3 und der Wassererde 4 verbunden und besteht im Wesentlichen aus einer Erfassungsbaugruppe 6, einer Stromversorgung 9, einer Uhr 11, einer Taktbaugruppe 7 und einem Sender 8. Die Erfassungsbaugruppe 6 ist unmittelbar an der Spannungsdurchschlagsicherung 2 mit der Bahnerde 3 sowie der Wassererde 4 verbunden und erfaßt den Potentialunterschied zwischen diesen beiden Anschlüssen und löst bei Unterschreiten einer vorgegebenen, im praktischen Betrieb immer bestehenden Minstdifferenz, einen Befehl zur Taktung der Taktbaugruppe 7 aus. Solange dieser Befehl ansteht, schwingt die Schaltung der Taktbaugruppe 7 frei, mit in festgelegten Bereichen einstellbarer Grundfrequenz und einstellbarem Tastverhältnis. Das Ausgangssignal der Taktbaugruppe 7 betätigt in diesem vorgegebenen Takt den, vorzugsweise elektronisch ausgebildeten, Schalter 13, der damit den kodierten Sender 8 taktet. Über seine Funkantenne 14 meldet der Sender 8 den Standort/Adresse, mittels der Kodierung, und den elektrischen Zustand der Spannungsdurchschlagsicherung 2 an eine Auswerteeinrichtung. Zur Reduzierung des Energieverbrauches der Meldeeinrichtung 5 wird die Erfassung und Meldung des Zustandes der Spannungsdurchschlagsicherung nicht kontinuierlich, sondern zu festgelegten Zeitpunkten oder in definierten Zeitabständen für eine begrenzte Zeitdauer durchgeführt. Das wird dadurch erreicht, daß eine, vorzugsweise elektronische Uhr 11, die über eine eigene Stromversorgung (Batterie) 10 gespeist wird, über den Schalter 12 die Stromversorgung (z. B. Batterie) 9 der Meldeeinrichtung 5 ein- und ausschaltet.

Die Auswerteeinrichtung, die das von der Meldeeinrichtung 5 gesendete Signal empfängt ist mit einem mobilen Empfänger ausgestattet und wird vorzugsweise auf einem Zug, der auf den Gleisen 1 an den Meldeeinrichtungen 5 vorbeifährt, angeordnet. Vorzugsweise erfolgt eine Einschaltung der Meldeeinrichtung 5 durch die Uhr 11 zu einem Zeitpunkt und für eine Zeitdauer, die der Vorbeifahrt des Zuges entspricht und mit dem Fahrplan koordiniert ist.

Durch die örtliche Nähe mehrerer Meldeeinrichtungen 5 kann es vorkommen, daß sich mehrere Meldeeinrichtungen 5 gleichzeitig im Empfangsbereich des mobilen Empfängers der Auswerteeinrichtung befinden. Zur Vermeidung von Simultansendungen mehrerer Meldeeinrichtungen 5, die durch den Empfänger nicht ausgewertet werden könnten, wird jeweils die Taktfrequenz bzw. das jeweilige Tastverhältnis der Taktbaugruppen 7

der einzelnen Meldeeinrichtungen 5 unterschiedlich gewählt.

Der mehrkanalige Empfänger der Auswerteeinrichtung ordnet die empfangenen Signale dem jeweilig betreffenden Kanal zu. Die Signale werden zur weiteren Auswertung mit ihrer Adresse gespeichert. Die Speicher werden nach erfolgter Auswertung manuell zurückgesetzt, um für den Empfang neuer aktueller Informationen frei zu sein.

Stellt die Erfassungsbaugruppe 6 einer Meldeeinrichtung 5 keine Potentialdifferenz zwischen Bahnerde und Wassererde fest, oder liegt diese unter der festgelegten Mindestdifferenz, unterbleibt die Anregung der Taktbaugruppe 7 durch die Erfassungsbaugruppe 6. Damit unterbleibt auch die Taktung des Senders 8 durch den Schalter 13 und es wird durch diese Meldeeinrichtung 5 kein Signal an den Empfänger der Auswerteeinrichtung übermittelt. Der Empfänger meldet auf dem jeweils betreffenden Kanal kein Signal. Dieser Meldeszustand weist auf ein Ansprechen der betreffenden Spannungsdurchschlagsicherung 2 hin.

Da auch die Sendung eines Signals bei Ausfall einer anderen Baugruppe der Meldeeinrichtung 5, z. B. Erfassungsbaugruppe 6 oder Uhr 11, unterbleibt, wird auch ein solcher Fehler, mit Angabe der Adresse, jederzeit durch die Auswerteeinrichtung erfaßt, so daß die ständige Überwachung auch der Funktionsfähigkeit aller Meldeeinrichtungen 5 möglich ist. Die eigentliche Ursache eines durch die Auswerteeinrichtung erfaßten Fehlers kann gezielt an Ort und Stelle festgestellt und beseitigt werden.

Während der Einschaltzeitpunkt und die Einschaltdauer der Meldeeinrichtung 5 mit dem Fahrplan, durch entsprechende Programmierung der Uhr 11, für die jeweilige Strecke synchronisiert wird, wird die Sendertaktfrequenz durch die Senderreichweite, die Geschwindigkeit des mobilen Empfängers (Zuggeschwindigkeit) sowie durch die Anzahl der gewollten Sendungen bestimmt.

Vorteilhafterweise kann auch der Ladezustand der Stromversorgung 9 der Meldeeinrichtung 5 in geeigneter Weise mit dem Signal der Meldeeinrichtung 5 an die Auswerteeinrichtung übermittelt werden, so daß rechtzeitig ein Auswechseln der jeweiligen Stromversorgung 9 erfolgen kann.

Da die Auswerteeinrichtungen mit den zugehörigen Empfängern transportabel ausgeführt sind, werden sie vorzugsweise im Führerstand des Zuges für die Erfassung der Meldungen der einzelnen Meldeeinrichtungen 5 entlang einer Strecke mitgeführt und anschließend zur Auswertung der Ergebnisse an das zuständige Personal übergeben. Falls an einer Strecke mehr Meldeeinrichtungen 5 installiert sind als die Auswerteeinrichtung Speicherplätze hat, können auch mehrere Auswerteeinheiten auf einem Zug mitgeführt werden. Somit kann gewährleistet werden, daß die Auswerteeinrichtungen mit einer optimalen Zahl von Speicherplätzen ausgeführt werden können und trotzdem eine Vielzahl von Meldeeinrichtungen während einer

Fahrt erfaßt werden kann.

Eine andere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lösung zur Übermittlung des elektrischen Zustandes der Spannungsdurchschlagsicherungen 2 soll anhand der Fig. 2 beschrieben werden. Die an den Fahrschienen 1 der Strecke einer Gleichstrombahn verteilten Meldeeinrichtungen 5.1, 5.2, 5.3, ... 5.9 entsprechen grundsätzlich in ihrer Funktionsweise und ihrem Aufbau den Meldeeinrichtungen 5 der Fig. 1. Entlang der Strecke werden örtlich verteilt, vorzugsweise in vorhandenen Gebäuden, stationäre Auswerteeinrichtungen A1, A2, A3, installiert, die jeweils mit einem Empfänger ausgestattet sind. Jeder Auswerteeinrichtung A1, A2, A3 wird eine Gruppe von Meldeeinrichtungen 5.1, ..., 5.9 zugeordnet, so daß sich die Auswerteeinrichtungen in der Reichweite der Sender 8 der betreffenden Meldeeinrichtungen befinden. Die erste Gruppe von Meldeeinrichtungen 5.1, 5.2, 5.3 ist der Auswerteeinrichtung A1, eine zweite Gruppe von Meldeeinrichtungen 5.4, 5.5, 5.6, 5.7 der Auswerteeinrichtung A2 und eine dritte Gruppe 5.8, 5.9 der Auswerteeinrichtung A3 zugeordnet. Die Signale der Meldeeinrichtungen werden so kodiert, daß sie nur von der zugeordneten Auswerteeinrichtung ausgewertet und gespeichert werden. Beispielsweise werden die Zustandsmeldungen der Meldeeinrichtungen 5.3 oder 5.8 durch die Auswerteeinrichtung A2 ignoriert. An die Auswerteeinrichtungen A1, A2, A3 sind jeweils Sender S1, S2, S3 mit einer größeren Reichweite gekoppelt, die die Zustandsmeldungen der jeweils zugeordneten Meldeeinrichtungen 5.1, ..., 5.9 übernehmen und diese an eine Zentrale Z übermitteln. Die Übermittlung von den Auswerteeinrichtungen A1, A2, A3 zur übergeordneten Zentrale Z bzw. einer Unterzentrale UZ kann direkt erfolgen, oder über eine bzw. mehrere der übrigen Auswerteeinrichtungen A1, A2, A3 erfolgen. In dem beschriebenen Ausführungsbeispiel kann die Meldung der Auswerteeinrichtung A3, über den Sender S3 als zusätzliche Eingangsmeldung in der Auswerteeinrichtung A2 eingehen und mit den Meldungen der Meldeeinrichtungen 5.4, ..., 5.7 verarbeitet und über den Sender S2 wiederum als zusätzliche Meldung der Auswerteeinrichtung A1 übermittelt werden.

Somit werden vom Sender S1 die Zustandsmeldungen aller Meldeeinrichtungen 5.1, ..., 5.9 an die Zentrale übermittelt, so daß der Zustand aller oder einzelner Gruppen der zu überwachenden Spannungsdurchschlagsicherungen in einer Zentrale bzw. mehreren Unterzentralen ausgewertet werden kann. Nach erfolgter Auswertung werden alle Speicher der Meldeeinrichtungen 5.1, ..., 5.9 wieder zurückgesetzt, um für die Erfassung neuer aktueller Zustandsmeldungen frei zu sein.

Es können, entsprechend der vorhandenen Situation, die in den stationären Auswerteeinrichtungen A1, A2, A3 gespeicherten Informationen auch über vorhandene Fernwirk- bzw. Postleitungen an die Zentrale übermittelt werden.

Bei dieser Ausführungsform sind Übermittlungs-

netze zu Unterzentralen und einer Zentrale aufzubauen. Da entlang jeder Strecke mehrere stationäre Empfänger anzuordnen sind, ist diese Ausführungsform relativ aufwendig, gestattet aber einen höheren Automatisierungsgrad.

5

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung und Meldung des elektrischen Zustandes von Spannungsdurchschlagsicherungen, die zum Schutz vor gefährlichen Körperströmen, an den Fahrschienen von Gleichstrombahnen entlang der Strecke an solchen Stellen angeordnet sind wo die Potentialdifferenz zwischen Schienenpotential (Bahnerde) und Bauwerkserde (Erdpotential/Wassererde) unzulässige (gefährdende) Werte annehmen kann, wobei unmittelbar an der Spannungsdurchschlagsicherung die Potentialdifferenz zwischen Bahnerde und Wassererde als Maß für den Zustand der Spannungsdurchschlagsicherung ermittelt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Potentialdifferenz ständig oder in definierten Zeitintervallen ermittelt und der Zustand der Spannungsdurchschlagsicherung (2) ausgewertet wird und dieser Zustand zu vorgegebenen Zeitpunkten bzw. in definierten Zeitintervallen mittels kodierter Funksender (8) an eine Auswerteeinrichtung übermittelt wird, die den jeweils übermittelten Zustand der Spannungsdurchschlagsicherung mit der zugehörigen Adresse speichert, wobei die Speicherung nach erfolgter Auswertung zurückgesetzt wird, um für neue Informationen frei zu sein.

10

15

20

25

30

2. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, wobei die über einer Spannungsdurchschlagsicherung anstehende Potentialdifferenz, die zwischen der Bahnerde und der Wassererde besteht, erfaßt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Meldeeinrichtung (5) die anstehende Potentialdifferenz in einer Erfassungsbaugruppe (6) erfaßt, wenn durch eine Uhr (11) zu festgelegten Zeitpunkten bzw. in definierten Zeitintervallen durch Einschalten eines Schalters (12) eine Stromversorgungseinrichtung (9) die Stromversorgung der Erfassungsbaugruppe (6) und einer Taktbaugruppe (7) übernimmt und daß bei Vorhandensein einer vorgegebenen Potentialdifferenz die Taktbaugruppe (7) durch die Erfassungsbaugruppe (6) eingeschaltet wird, wodurch ein Schalter (13) einen Sender (8) getaktet mit der Stromversorgungseinrichtung (9) verbindet, so daß ein getaktetes und kodiertes Signal (14) an eine Auswerteeinrichtung übermittelt wird, und dieses Signal mit der zugehörigen Adresse bis zur Auswertung und Rücksetzung gespeichert wird.

35

40

45

50

55

3. Anordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auswerteeinrichtung, die mit

einem Empfänger gekoppelt und mobil ausgeführt ist, auf einem Zug, der die Strecke abfährt, mitgeführt wird und während der Vorbeifahrt die Meldungen der Meldeeinrichtungen (5) empfängt und diese bis zur Auswertung speichert.

4. Anordnung nach Anspruch 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zeitpunkte und die Zeitdauer der Erfassung und Meldung des elektrischen Zustandes der Spannungsdurchschlagsicherung (2) durch eine entsprechende Programmierung der Uhr (11) mit dem Fahrplan so koordiniert sind, daß sie mit der Vorbeifahrt des Zuges, der die Auswerteeinrichtung mitführt, übereinstimmen und die Taktfrequenz des Taktgebers (7) auf die Geschwindigkeit des Zuges sowie die Reichweite des Senders (8) abgestimmt ist.

5. Anordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine oder mehrere Auswerteeinrichtungen (A1, A2, A3) entlang der Strecke stationär angeordnet sind, denen jeweils eine oder mehrere Meldeeinrichtungen (5.1, 5.2, ... 5.9), entsprechend der Reichweite ihrer Sender (8), zugeordnet sind, deren Meldungen durch die jeweils zugeordnete Auswerteeinrichtung (A1 bzw. A2 bzw. A3) gespeichert und über einen mit der jeweiligen Auswerteeinrichtung gekoppelten Sender mit größerer Reichweite (S1, S2, S3) direkt oder über eine bzw. mehrere der übrigen Auswerteeinrichtungen (A1, A2, A3) an eine übergeordnete Zentrale (Z) bzw. Unterzentrale (UZ) zur weiteren Auswertung übermittelt werden.

Claims

1. Process for detecting and reporting the electrical condition of voltage flashover fuses, designed to provide protection against dangerous body currents on the live rails of direct current railway lines, arranged at those points along the track at which the voltage difference between rail voltage (track earth) and building earth (soil/water earth) can reach unacceptable levels, the voltage difference between track earth and water earth being detected directly at the voltage flashover fuse as an indication of the condition of said voltage flashover fuse, **characterised by the fact that** the potential difference is measured either continuously or at defined periodic intervals and the condition of the voltage flashover fuse (2) is evaluated and this condition is transmitted at specified times or at predefined periodic intervals by means of a coded radio transmitter (8) to an evaluation device which stores the reported condition of the particular voltage flashover fuse together with the associated address, whereby the storage device is reset upon completion of the evaluation in order to be able to accept new signals.

2. Arrangement for implementing the process described in Claim 1 whereby the voltage difference applied to a voltage flashover fuse between track earth and water earth is detected, **characterised by the fact that** a signalling device (5) registers the potential difference in a detection sub-assembly (6) when a power supply unit (9) takes over the supply of power to the detection sub-assembly (6) and to a timing sub-assembly (7), by a clock (11) at specified times or predefined periodic intervals by the actuation of a switch (12), and that, in the event of a predefined potential difference being reached, the timing sub-assembly (7) is switched on by the detection sub-assembly (6), whereby a switch (13) connects a transmitter (8) timed with the power supply unit (9), so that a timed and coded signal (14) is transmitted to an evaluation device, this signal being stored together with the associated address until it is evaluated and the device is reset.
3. Arrangement as in Claim 2, **characterised by the fact that** the evaluation device, coupled with a receiver and designed as a mobile unit, is carried on a vehicle that travels along the track receiving the signals from the signalling devices (5) as it passes them and stores said signals until they are evaluated.
4. Arrangement as in Claims 2 and 3, **characterised by the fact that** the periodic intervals and the duration of the signals detecting and reporting on the electrical condition of the voltage flashover fuse (2) are co-ordinated with the railway time table, by appropriate programming of the clock (11), such that they coincide with the passing of the vehicle carrying the evaluation device, and that the cycling frequency of the timing sub-assembly (7) is matched to the speed of the vehicle and to the transmission range of the transmitter (8).
5. Arrangement as in Claim 2, **characterised by the fact that** one or more evaluation devices (A1, A2, A3) are arranged at fixed points along the track to each of which one or more signalling devices (5.1, 5.2, ... 5.9) is allocated depending upon the range of their transmitters (8), the signals from which are stored in each of the evaluation devices (A1 or A2 or A3) allocated to them, said signals being transmitted to a superordinated central station (Z) or substation (UZ) via a longer range transmitter (S1, S2, S3) coupled with the corresponding evaluation device, either direct or through one or more of the remaining evaluation devices (A1, A2, A3).

Revendications

1. Procédé pour déterminer et signaler l'état électrique de dispositifs de protection contre les claquages, qui sont disposés sur les rails de voies à

courant continu le long de la ligne, afin de protéger contre les mises en contact accidentelles avec le corps, aux endroits précis où la différence de potentiel entre le potentiel du rail (terre voie) et la terre ouvrage (potentiel de terre/terre eau) peut atteindre des valeurs non permises (dangereuses), la différence de potentiel entre terre voie et terre eau, directement sur le dispositif de protection contre les claquages, étant déterminée comme mesure pour l'état du dispositif de protection contre les claquages, **caractérisé en ce que** la différence de potentiel est calculée constamment ou à intervalles de temps définis et l'état du dispositif de protection contre les claquages (2) est analysé, et que cet état est transmis, à des moments prédéfinis ou à des intervalles de temps définis, au moyen d'émetteurs radio codés (8), à un dispositif d'analyse qui mémorise l'état respectivement transmis du dispositif de protection contre les claquages avec l'adresse correspondante, la mémorisation étant remise à zéro une fois l'analyse effectuée afin d'être libre pour de nouvelles informations.

2. Système pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, la différence de potentiel effective par un dispositif de protection contre les claquages, existant entre terre voie et terre eau, étant détectée, **caractérisé en ce que**, un dispositif de signalisation (5) détecte la différence de potentiel effective dans un module de détection (6) si un dispositif d'alimentation en courant (9) assume l'alimentation du module de détection (6) et un module de synchronisation (7) par une horloge (11), à des moments déterminés ou à des intervalles de temps définis, par la mise en circuit d'un commutateur (12), et que, en cas de présence d'une différence de potentiel prédéfinie, le module de synchronisation (7) est mis en circuit par le module de détection (6) de telle sorte qu'un commutateur (13) relie un émetteur (8) synchronisé avec le dispositif d'alimentation en courant (9) de façon à transmettre un signal synchronisé et codé (14) à un dispositif d'analyse, et à mémoriser ce signal avec l'adresse correspondante jusqu'à l'analyse et la remise à zéro.
3. Système selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le dispositif d'analyse, qui est couplé avec un récepteur et conçu d'une manière mobile, est entraîné sur un train qui fait le trajet et qui, en passant, reçoit les signalisations des dispositifs de signalisation (5) et les mémorise jusqu'à l'analyse.
4. Système selon la revendication 2 et 3, **caractérisé en ce que** les moments et la durée de la détection et de la signalisation de l'état électrique du dispositif de protection contre les claquages (2) sont coordonnés avec les horaires des trains par une programmation correspondante de l'horloge (11)

de telle sorte qu'ils concordent avec le passage du train qui entraîne le dispositif d'analyse et que la fréquence de synchronisation du synchroniseur (7) est accordée la vitesse du train ainsi qu' la portée de l'émetteur (8).

5

5. Système selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'un ou plusieurs dispositifs d'analyse (A1, A2, A3) sont disposés d'une manière stationnaire le long du trajet, auxquels sont affectés respectivement un ou plusieurs dispositifs de signalisation (5.1, 5.2, ... 5.9), en fonction de la portée de leur émetteur (8), dont les signalisations sont mémorisées par le dispositif d'analyse respectivement affecté (A1 ou A2 ou A3) et transmis une centrale supérieure (Z) ou sous-centrale (UZ) pour une analyse plus poussée, soit directement par l'intermédiaire d'un émetteur d'une plus grande portée (S1, S2, S3), couplé avec le dispositif d'analyse respectif, ou bien par l'intermédiaire d'un ou de plusieurs des dispositifs d'analyse restants (A1, A2, A3).**

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

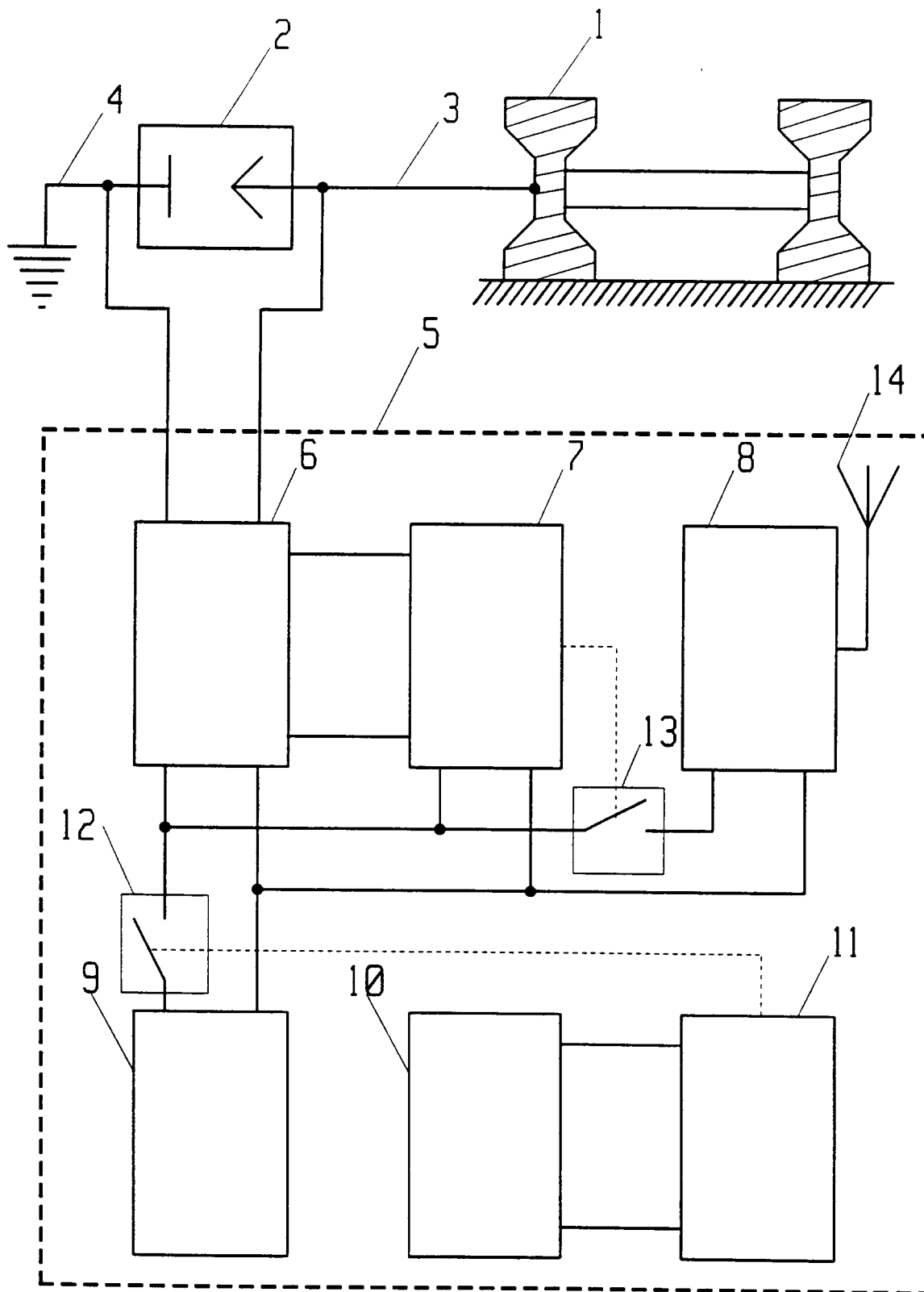


Fig.1

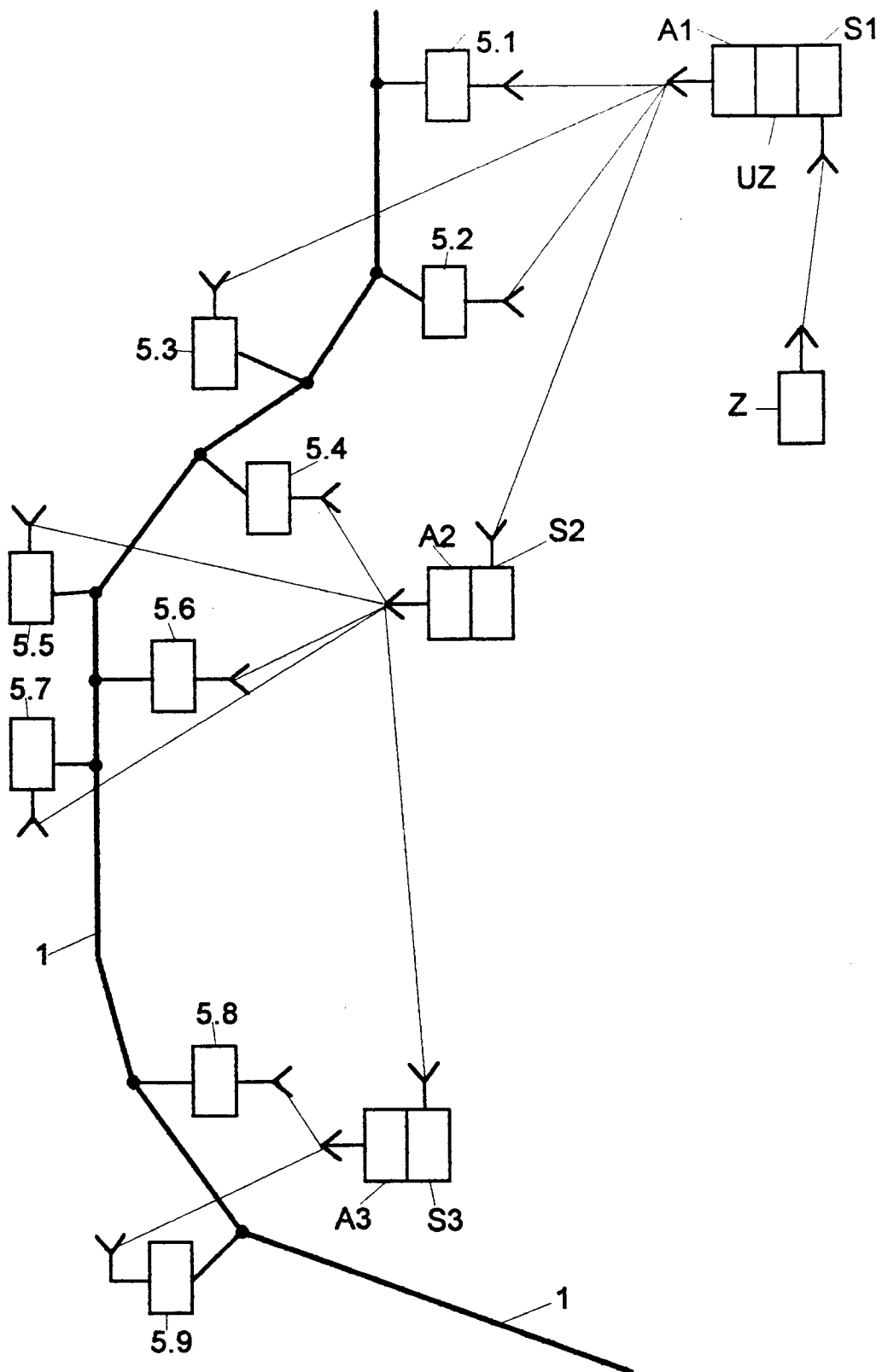


Fig. 2