



**Europäisches Patentamt**  
**European Patent Office**  
**Office européen des brevets**

⑲

①①

Veröffentlichungsnummer: **0 071 946**  
**B1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤

Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**13.02.85**

⑤①

Int. Cl.4: **G 08 C 19/30, G 08 C 25/00**

②①

Anmeldenummer: **82106980.4**

②②

Anmeldetag: **02.08.82**

⑤④

**Einrichtung zum digitalen Überwachen von binären Gebern oder dergleichen und der zugehörigen Zuführungsleitungen zur Steuerung.**

③⑩

Priorität: **12.08.81 DE 3131934**

⑦③

Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft, Berlin und München Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE)**

④③

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**16.02.83 Patentblatt 83/7**

⑦②

Erfinder: **Pajonk, Manfred, Märkische Strasse 22, D-4630 Bochum 6 (DE)**

④⑤

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.02.85 Patentblatt 85/7**

⑧④

Benannte Vertragsstaaten:  
**BE DE GB**

⑤⑥

Entgegenhaltungen:  
**DE - A - 2 043 846**  
**DE - A - 2 144 537**  
**DE - B - 2 542 996**  
**FR - A - 2 163 929**  
**GB - A - 2 073 434**

**EP 0 071 946 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum digitalen Überwachen von Meldeschaltern oder dergleichen und der zugehörigen Zuführungsleitungen zur Steuerung, bei der jedem Meldeschalter antiparallel geschaltete Gleichrichtererelemente zugeordnet sind, den Zuführungsleitungen rechteckförmige Taktwechselspannungen eingeprägt sind und die an der Steuerung ausgewählten Signale die Stellung der Meldeschalter oder eine Störung auf den Zuführungsleitungen anzeigen.

Mit diesem Oberbegriff wird auf eine Anordnung Bezug genommen, wie sie beispielsweise aus der DE-AS 2 542 996 bekannt ist.

Industrielle Prozesse werden heute in zunehmendem Maße automatisiert. Damit erhöht sich in der Regel auch die Anzahl der Sensoren, z. B. Schalter, Taster, Wächter usw., an den einzelnen Aggregaten. Hieraus resultiert dann auch ein umfangreiches Leitungsnetz, das diese Sensoren mit der zentralen Steuereinrichtung — heute meistens in Form einer speicherprogrammierbaren Steuerung — mit oder ohne Mikroprozessor — verbindet. Fehler in einem derartigen Leitungsnetz führen in vielen Fällen zu großen Stillstandszeiten, weil eine aufwendige Fehlersuche betrieben werden muß. Je nach Art der industriellen Anlage, z. B. Bergbau oder Chemieindustrie, werden vom Abnehmer darum Überwachungen gefordert, die Fehler wie Drahtbruch, Kurzschluß usw. selektiv melden und auch die Stellung des Schalters erfassen sollen. Hierbei ist es jedoch nicht erwünscht, wenn die Zahl von Leitungsverbindungen durch eine derartige Überwachung erhöht wird.

Bei einem bekannten Verfahren werden die externen Geber mit einer sinusförmigen Wechselspannung versorgt und über eine Halbleiterschaltung am Geber — im einfachsten Fall zwei antiparallel geschaltete Dioden — je nach Geberstellung nur die positive oder die negative Halbwelle zum Eingang des zentralen Steuergerätes durchgelassen. Das anstehende Signal kann dann z. B. derart ausgewertet werden, daß das Auftreten der negativen Halbwelle an der Steuerung bedeutet, daß der Geber sich in der ersten Stellung befindet, das Eintreffen der positiven Halbwelle, daß sich der Geber in der zweiten Stellung befindet, das Eintreffen beider Halbwellen einen Leitungskurzschluß signalisiert und das Fehlen jeglicher Spannung den Leitungsbruch meldet. Zusätzlich kann gegebenenfalls auch noch eine Pegelüberwachung vorgesehen werden, um eine Leitungsver schlechterung zu erfassen.

Es ist auch bekannt, statt einer sinusförmigen Wechselspannung eine rechteckförmige Wechselspannung zu benutzen und entsprechende Signalausagen abzuleiten. In beiden Fällen ist jedoch eine relativ aufwendige Eingangselektronik in der Steuerung erforderlich, um die notwendige Auswertung der ankommenden Signale zu erreichen (vgl. z. B. DE-AS 2 542 996). Dies beruht

u. a. darauf, daß die peripheren Signalleitungen auch im ungestörten Betrieb getaktete Signale führen.

Bei einem anderen bekannten Verfahren wird jedem externen Geber eine aktive Spannungsquelle, z. B. ein Niederfrequenzsender zugeordnet, der gleichzeitig über die Signalleitung versorgt wird.

Die Eingangselektronik übernimmt dann ebenfalls für jedes Eingangssignal die Auswertung des anstehenden Signales.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, bei einer Einrichtung der eingangs genannten Art die Signalauswertung zu vereinfachen. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß auf jeden Steuerungseingang über einen Widerstand eine gegenüber der ersten Taktwechselspannung phasenverschobene Taktwechselspannung geschaltet ist und die sich jeweils aus den beiden Taktwechselspannungen an den Eingängen ergebenden Potentialverläufe als Anzeigekriterien dienen. Vorteilhafterweise wird dabei als Phasenverschiebung 180° gewählt.

Auf diese Weise ergibt sich aus dem Potentialverlauf — d. h. dem statischen Pegel — praktisch sofort der Zustand von Leitung bzw. Geber. Der Mehraufwand zur Realisierung der Schaltung besteht im wesentlichen nur aus dem Widerstand, da die Taktsignale bei den heute normalerweise verwendeten speicherprogrammierbaren Steuerungen von vornherein vorhanden bzw. durch Software leicht zu realisieren sind. Bei konventionellen Elektroniksteuerungen fällt eine Takterzeugung ebenfalls kaum ins Gewicht.

Zusätzlich zur Überwachung von Leitungen und Gebern kann vorteilhafterweise auch noch das Taktsystem selbst überwacht werden. Ebenso kann es von Vorteil sein, wenn der Pegel der Taktwechselspannung überwacht wird.

Anhand einer Zeichnung sei die Erfindung näher erläutert; es zeigt

Fig. 1 das Prinzip der Überwachung,

Fig. 2 eine etwa detailliertere Schaltung im Rahmen einer Steuerung,

Fig. 3 die Taktwechselspannungen und das Potential (Pegel) an den Eingängen der Steuerung,

Fig. 4 den Ersatz eines Wechselschalters durch einen einfachen Schalter, dessen Stellungen ebenfalls überwacht werden sollen und

Fig. 5 eine einfache Anordnung zur Überprüfung des Pegels der Taktwechselspannung.

In Fig. 1 ist die Gesamtanlage schematisch in zwei Teile unterteilt, nämlich einmal in den Teil 1, der die externen Geber wie Schalter, Taster usw. umfaßt und den zentralen Teil 2, der die Steuerung, z. B. eine speicherprogrammierbare Steuerung mit serieller Datenverarbeitung umfaßt. Es besteht die Aufgabe, die Stellung der Geber von denen der Einfachheit halber nur ein Geber 3 in der Zeichnung dargestellt ist, zu erkennen und ferner zu erfassen, ob die Zuleitungen 8 bzw. 9

zum Geber 3 unterbrochen sind oder ein Kurzschluß K zwischen den Leitungen 7 und 9 vorliegt.

Hierzu werden die Geber 3 über die Leitung 8 an eine Taktwechselfspannung T2 angeschlossen, wie sie beispielsweise in Zeile 2 von Fig. 3 dargestellt ist. Je nach Schalterstellung a oder b liegt dann die Spannung am Gleichrichterelement 4 oder am gegensinnig gepolten Gleichrichterelement 5. Die Gleichrichterelemente 4 bzw. 5 sind über eine gemeinsame Leitung 9 mit dem Eingang 61 des betreffenden Digitalingabebausteines 6 der Steuerung verbunden.

Zusätzlich wird über Leitung 10 und Widerstände 6 von z. B. 2 K $\Omega$  an die Eingänge 61 eine Taktwechselfspannung T1 angelegt, die um 180° gegenüber der Taktwechselfspannung T2 verschoben ist. Diese Taktwechselfspannung T1 ist in Zeile 1 von Fig. 3 dargestellt. Sie kann in einfacher Weise z. B. mittels eines Umkehrgatters 11 aus der Taktwechselfspannung T2 erzeugt werden.

Unter der Voraussetzung, daß der Quellwiderstand der Taktwechselfspannungsquellen gegen Null geht, die endliche Steigung der Taktflanken vernachlässigt wird und der Widerstand der Digitaleingabebausteine gegen unendlich geht, ergibt sich aus den beiden Taktwechselfspannungen in Verbindung mit den antiparallelen Gleichrichterelementen 4 und 5 einer der in den Zeilen 3 bis 6 dargestellten Potentialverläufe P am Eingang 61, und zwar, falls sich der Geber 3 in der Stellung a befindet, das Potential H am Eingang 61, falls sich der Geber 3 in der Stellung b befindet, das Potential L, bei einem Kurzschluß K zwischen den Leitungen 8, 9 oder zwischen verschiedenen Geberleitungen das Signal in Zeile 5, das der Taktwechselfspannung T2 entspricht und bei einem Drahtbruch B, der in Zeile 6 dargestellte Potentialverlauf, der der Taktwechselfspannung T1 entspricht.

Fig. 2 zeigt die etwas erweiterte Form einer schaltungsmäßigen Realisierung des in Fig. 1 gezeigten prinzipiellen Erfindungsgedankens. Hier sind als Spannungsquellen für die Taktwechselfspannungen T1 und T2 jeweils Ausgabestufen 12 und 13 vorgesehen, die durch Software-Befehle im Rahmen einer speicherprogrammierbaren Steuerung so angesprochen werden, daß sie an ihren Ausgängen die benötigten Taktwechselfspannungen T1, T2 zur Verfügung stellen. Mit der Überwachung kann nicht nur der Kurzschluß K zwischen Hin- und Rückleitung 8, 9 des Gebers erfaßt werden, sondern auch ein Kurzschluß K1 zwischen zwei benachbarten Leitungen 8. In jedem Fall ist das Potential P auf dem digitalen Eingangsbaustein 6 ein Kriterium für den Zustand des betreffenden Gebers 3 und der Leitungen.

Bei der in Fig. 4 gezeigten Anordnung wird der Geber durch einen einfachen Ein-Ausschalter 31 gebildet. Um auch hier den Zustand des Schalters und die Leitung überwachen zu können, wird die zweite Schalterstellung dadurch simuliert, daß beim Öffnen des Schalters 31 der Transistor

32 leitend wird, was so wirkt, als ob der Schalter 31 wie in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 auf den anderen Gleichrichterzweig umgeschaltet worden wäre.

Die Anordnung nach Fig. 5 dient zum Pegeltest. Hierzu ist im Zuge der Leitung 8 ein Testschalter 81 vorgesehen, nach dessen Öffnen die Taktwechselfspannung bzw. der Taktwechselstrom durch Verändern des Widerstandes 82 in der Amplitude eingestellt werden kann. Die resultierende Amplitude kann mit einem Meßgerät 83 überwacht werden. Es kann hiermit geprüft werden, ob sich z. B. die Isolationseigenschaften der Leitungen verschlechtert haben, z. B. derart, daß bei einer bestimmten Reduzierung der Testwechselfspannung kein Meßsignal empfangen wird, obwohl dies bei einwandfreiem Arbeiten der Anlage der Fall sein müßte. Diese Pegeltestumschaltung kann gelegentlich von Hand oder auch selbsttätig von Zeit zu Zeit durch die Steuerung vorgenommen werden.

Die vorliegend beschriebene Überwachungsschaltung ist im Prinzip für alle elektronischen Steuerungen brauchbar, ist aber besonders vorteilhaft für seriell arbeitende speicherprogrammierbare Steuerungen, da bei diesen die Takterzeugung ohne weiteres von vornherein gegeben ist und auch die Taktfrequenz der Taktwechselfspannung auf die Arbeitszyklen der Steuerung abgestellt werden kann, z. B. wird die Überprüfung von Geber und Leiter jeweils am Beginn oder am Ende eines Abfragezyklus der Geber vorgenommen. Wird das Tastverhältnis (Puls-Pause) der Taktwechselfspannungen asymmetrisch gemacht, z. B. im Verhältnis 1 : 8, so kann der betreffende Fehlerfall einfach optisch durch kurzes oder langes Blinken angezeigt werden.

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zum digitalen Überwachen von binären Gebern (3) oder dergleichen und/oder zugehörigen Zuführungsleitungen (8, 9) zur Steuerung, bei der jedem Geber antiparallel geschaltete Gleichrichterelemente (4, 5) zugeordnet sind und den Zuführungsleitungen rechteckförmige Taktwechselfspannungen (T1, T2) eingepreßt sind und die an der Steuerung ausgewerteten Signale die Stellung der Geber oder Störungen auf den Zuführungsleitungen anzeigen, dadurch gekennzeichnet, daß auf jedem Steuerungseingang über einen Widerstand (7) eine gegenüber der erstgenannten Taktwechselfspannung (T2) phasenverschobene Taktwechselfspannung (T1) geschaltet ist und die sich jeweils aus den beiden Taktwechselfspannungen (T1, T2) an den Eingängen (61) ergebenden Potentialverläufe (P) als Anzeigekriterien dienen.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Taktwechselfspannungen um 180° gegeneinander verschoben sind.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Zuge der Zuführungsleitungen (8, 9) zu den Gebern (3) eine Einrichtung

(82) zur Verminderung des Signalpegels um vorbestimmte Werte vorgesehen ist.

### Claims

5

1. An arrangement for the digital monitoring of binary sensors (3) or the like and/or associated supply lines (8, 9) to the control unit, wherein each sensor is assigned rectifier elements (4, 5) connected in antiparallel fashion, and alternating rectangular clock pulse voltages (T1, T2) are impressed upon the supply lines, and the signals analysed in the control unit indicate the setting of the sensors or disturbances on the supply lines, characterised in that each control unit input is connected via a resistor (7) to a alternating clock pulse voltage (T1) which is displaced in phase relative to the first mentioned alternating clock pulse voltage (T2), and the potential characteristics (P) which are derived from each of the two alternating clock pulse voltages (T1, T2) at the inputs (61) serve as indication criteria.

10

15

20

2. An arrangement as claimed in claim 1, characterised in that the alternating clock pulse voltages are displaced by 180° relative to one another.

25

3. An arrangement as claimed in claim 1, characterised in that a device (82) which serves to reduce the signal level by specific values is arranged in the course of the supply lines (8, 9) to the sensors (3).

30

### Revendications

35

1. Dispositif pour la surveillance numérique de capteurs binaires (3) ou similaires et/ou leurs lignes associées de commande (8, 9), dans lequel des éléments redresseurs (4, 5), en montage anti-parallèle, sont associés à chaque capteur, des tensions alternatives de cadence, en circuit ouvert (T1, T2), d'allure rectangulaire étant appliquées aux lignes de commande, alors que les signaux évalués au niveau de la commande indiquent la position du capteur ou des dérangements dans les lignes de commande, caractérisé par le fait qu'on applique, à chaque entrée de la commande et par l'intermédiaire d'une résistance (7), une tension alternative de cadence (T1) qui est déphasée par rapport à la tension alternative de cadence (T2) mentionnée en premier lieu, et que les allures des potentiels (P) qui résultent, au niveau des entrées (61), respectivement à partir des deux tensions alternatives de cadence (T1, T2) servent de critère d'indication.

40

45

50

55

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les tensions alternatives de cadence sont déphasées entre elles de 180°.

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que dans la liaison menant des lignes de commande (8, 9) aux capteurs (3) est prévu un dispositif (82) servant à réduire de quantités prédéterminées les niveaux des signaux.

60

65

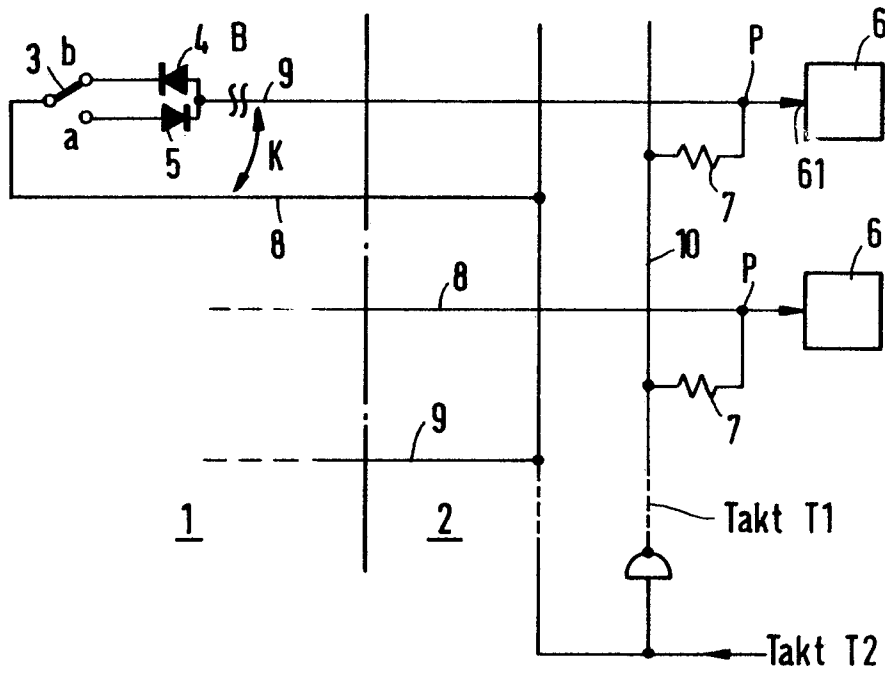


FIG 1

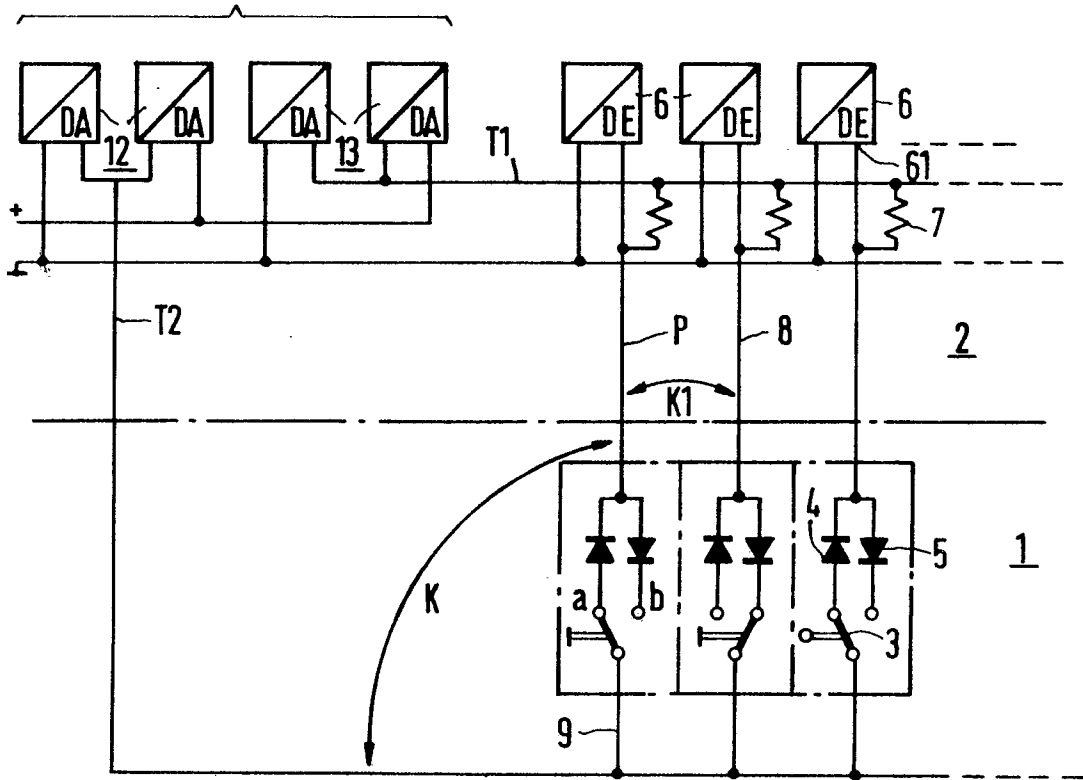


FIG 2

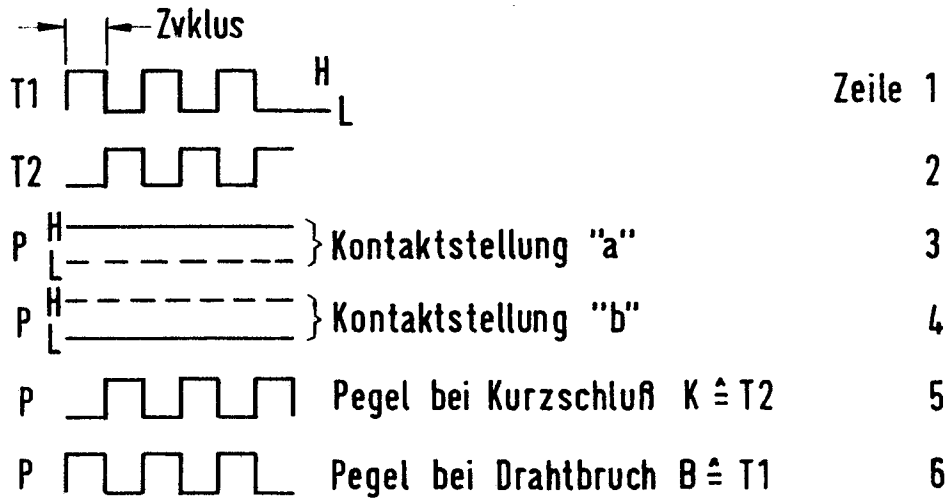


FIG 3

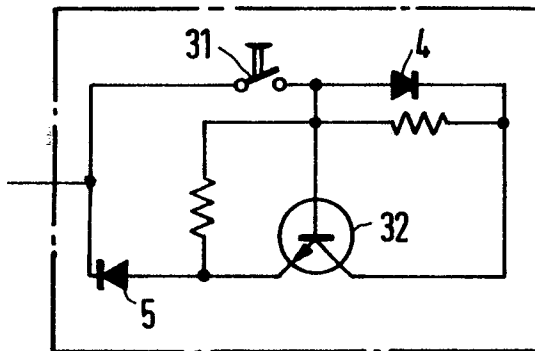


FIG 4

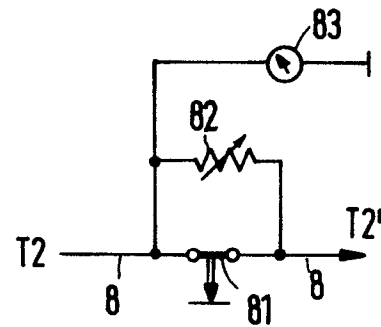


FIG 5