

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 172 454
A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 85109517.4

(51)

Int. Cl.⁴: G 08 G 1/097

(22)

Anmeldetag: 29.07.85

(30)

Priorität: 01.08.84 DE 3428444

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.02.86 Patentblatt 86/9

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH IT LI NL

(71)

Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft
Berlin und München Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

(72)

Erfinder: Wenter, Peter
Guardinistrasse 26
D-8000 München 70(DE)

(72)

Erfinder: Drebinger, Peter, Dipl.-Ing. (FH)
Bärmanstrasse 34
D-8000 München 60(DE)

(72)

Erfinder: Eder, Erich
Plinganserstrasse 114
D-8000 München 70(DE)

(54)

Überwachungseinrichtung für Verkehrssignalanlagen.

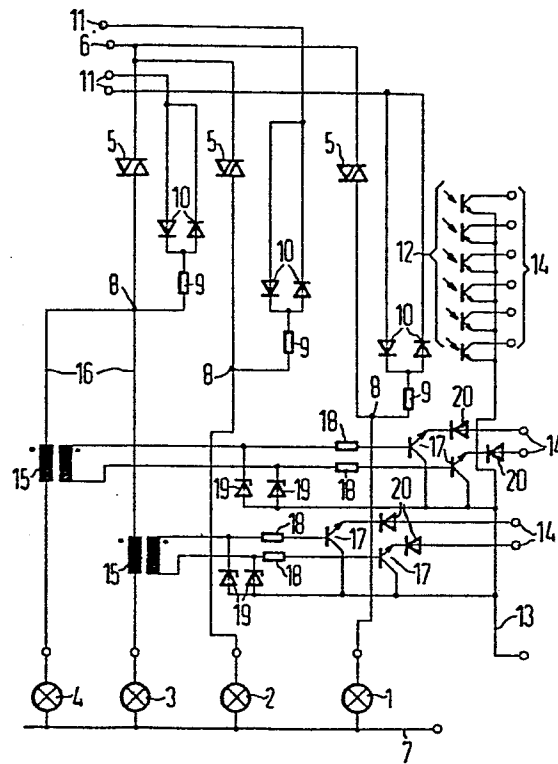
(57)

Mikroprozessorgesteuert werden Ausgangsimpulse (14) von Sensorschaltungen (10,15) abgetastet, die entweder durch Gegeneinanderschalten einer Referenzwechselspannung und der an den Signallampen liegenden Betriebswechselspannung unter Verwendung von Opto-Kopplern gewonnen und/oder mittels in Lampenstromkreise eingefügten Stromwandlern (15) mit Z-förmiger Magnetisierungskennlinie erzeugt werden. Von zwei vorgesehenen Mikroprozessoren steuert nur einer die Abtastung der Impulse mit Hilfe von Enable Signal-Leitungen, die jeweils für z.B. einem Signalgeber zugeordnete gruppenweise zusammengefaßte Sensorschaltungen gesondert vorgesehen sind, während beide Mikroprozessoren die Abtastergebnisse zueinander parallel auswerten. Die Abtastzeit erstreckt sich nur jeweils über den Bruchteil einer Halbwelle und verschiebt sich von Halbwelle zu Halbwelle fortlaufend über den ganzen Halbwellenbereich.

EP 0 172 454 A1

./...

FIG 1



Siemens Aktiengesellschaft
Berlin und München

-1-

Unser Zeichen

VPA 84 P 1564 E

Überwachungseinrichtung für Verkehrssignalanlagen

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf eine Überwachungseinrichtung für eine Lichtsignalanlage, insbesondere eine Verkehrssignalanlage, mit über Lampenschalter an einer Betriebswechselspannung liegenden Signallampen, bei der zur Gewinnung von den einzelnen Lampenstromkreisen
10 zugeordneten Lampenstromkreis-Zustandssignalen Sensorschaltungen vorgesehen sind.

Eine solche Überwachungseinrichtung ist aus der DE-OS 31 07 090 bekannt. Bei dieser bekannten Überwachungs-
15 einrichtung werden von den einzelnen Lampenstromkreisen abgegriffene elektrische Größen (Strom, Spannung) jeweils über die Dauer einer Halbwelle mit abwechselnder Integrationsrichtung integriert und aus den Integrations-
20 ergebnissen Impulse gewonnen, die lediglich bei Erreichen einer Mindestamplitude über logische Verknüpfungsglieder Sollzuständen entsprechende Istzustände der Signalanlage melden. Zwar ist es mit einer solchen Überwachungseinrichtung möglich, speziell bei der Verwendung von Halbleiterschaltern als Lampenschalter auftretende Störungen
25 im Schaltverhalten der Lampenschalter sicher zu identifizieren und dadurch eine fehlerhafte Schaltweise derartiger Schalter betriebssicher festzustellen, jedoch muß die logische Verknüpfung der Sensorschaltungsausgangssignale auf die jeweilige Verkehrssignalanlage zugeschnitten werden.
30

Darüber hinaus ist es aus der DE-PS 28 33 761 bekannt, Signalzustandssignale, also von den einzelnen Signalgebern bzw. Signallampen-Stromkreisen abgeleitete Signale,
35 le, die darüber Auskunft geben, in welchem Zustand sich

der jeweilige Lampenstromkreis befindet, mit Hilfe von zwei Mikroprozessoren zu verarbeiten und insbesondere dabei die Ist-Signalzustandssignale mit in Speichern der Mikroprozessoren festgehaltenen Soll-Signalzuständen zu
5 vergleichen, wobei fehlerhafte Signalzustände und damit eine fehlerhafte Signalgabe der Verkehrssignalanlage betriebssicher festgestellt werden kann, ohne daß für den jeweiligen Verwendungsfall der Überwachungseinrichtung eine spezielle Verdrahtung erforderlich ist. Viel-
10 mehr genügt es dabei, die verwendeten Mikroprozessoren mit einem auf die jeweilige Verkehrssignalanlage zugeschnittenen Überwachungsprogramm zu versehen. Die Mikroprozessoren überwachen sich dabei zusätzlich gegenseitig, wodurch die Überwachungssicherheit wesentlich vergrößert
15 wird.

Aufgabe vorliegender Erfindung ist es demgegenüber, eine Überwachungseinrichtung der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß insbesondere die Sensorschaltungen
20 in besonderer Weise zur Auswertung durch Mikroprozessoren geeignete Sensorausgangssignale liefern und daß in weiterer Ausgestaltung der Erfindung die Selbstüberwachung der Überwachungseinrichtung noch weiter verbessert wird.

25 Erfindungsgemäß ergibt sich die Lösung dieser Aufgabe dadurch, daß zumindest einige der Sensorschaltungen Opto-Koppler aufweisen, deren elektro-optischer Wandler zwischen einen Abgriff einer mit der Betriebswechselspannung phasensynchronen Referenzwechselspannung
30 und einen zwischen einem Lampenschalter und einer Signallampe vorgesehenen Abgriff eingefügt ist, wobei die optoelektrischen Wandler der Opto-Koppler Sensorausgangssignalquellen sind.

35 Auf diese Weise werden vorteilhaft gegenüber den Lampenstromkreisen potentialmäßig entkoppelte, bei einwandfreier Funktion der Lampenschalter und bei geeigneter Wahl der

Referenzwechselspannung sich impulsförmig über einen bestimmten Bereich jeder Halbwelle erstreckende Sensorausgangssignale erzeugt, die bei gestörtem Schaltverhalten des jeweiligen Lampenstromkreises Verkürzungen oder Unterbrechungen aufweisen, die z.B. durch Abtasten des impulsförmigen Sensorausgangssignales ermittelt werden können. Das Sensorausgangssignal ist außerdem auf die jeweilige Phasenlage der Betriebswechselspannung zwangssynchronisiert, so daß es unschwierig möglich ist, Abtastzeitpunkte für dieses Signal in bezug auf die Nulldurchgänge der Betriebswechselspannung festzulegen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß jedem zwischen einem Lampenschalter und einer Signallampe liegenden Abgriff zwei antiparallel geschaltete LEDs als elektro-optische Wandler zugeordnet sind und daß jeder dieser elektro-optischen Wandler mit einem eigenen opto-elektrischen Wandler zusammenarbeitet.

Auf besonders einfache Weise werden dadurch die entgegengesetzt gepolten Halbwellen der Betriebswechselspannung überwacht.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung zeichnet sich durch die Verwendung von wenigstens zwei voneinander verschiedenen Referenzwechselspannungen, mit einer oberen, einem Rotlampenstromkreis und einer unteren, einem Grün- und/oder Gelblampenstromkreis zugeordneten Referenzwechselspannung, und dadurch aus, daß für diese Referenzwechselspannungen ebenfalls Sensorschaltungen vorgesehen sind.

Dies stellt sicher, daß bei einer Rotsignallampe die Be-

- triebswechselspannung bei geschlossenem Lampenstromkreis nicht unter einen Mindestwert von z.B. dem 0,73-fachen des Sollwertes absinken kann, ohne daß das Sensorausgangssignal seine Phasenlage um 180° ändert, und damit dem
- 5 Sollzustand widerspricht, während bei Grün- bzw. Gelbsignallampen im unterbrochenen Zustand des jeweiligen Lampenstromkreises ein allenfalls noch an der Lampe liegender Anteil der Betriebswechselspannung z.B. geringer als das 0,27-fache des Sollwertes sein muß, um noch ein
- 10 dem Sollzustand entsprechendes Istzustandssignal zu bewirken. Ausserdem werden auf diese Weise auch die Referenzwechselspannungen überwacht, wodurch die Eigensicherheit der Überwachungseinrichtung weiter erhöht wird.
- 15 Ferner kann im Rahmen der Erfindung vorgesehen sein, daß wenigstens einige weitere Sensorschaltungen mit jeweils einem in einen Lampenstromkreis eingefügten Stromwandler mit Z-förmiger Magnetisierungskennlinie vorgesehen sind.
- 20 Insbesondere zur Vergrößerung der Überwachungssicherheit der Rotlampenstromkreise werden dadurch von Rotlampenstromkreisen zusätzliche Sensorausgangssignale abgeleitet, wenn eine Mindeststromstärke im Rotlampenstromkreis vorhanden ist.
- 25 Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, daß jedem Stromwandler zwei jeweils jeder Halbwelle zugeordnete elektronische Schalter als Sensorausgangssignalkreise nachgeschaltet sind.
- 30 Jede Halbwelle des Lampenstromes erzeugt dadurch ihr eigenes Sensorausgangssignal.
- 35 Im Rahmen vorliegender Erfindung kann weiter vorgesehen sein, daß die Ausgangssignalkreise der Sensorschaltungen gruppenweise zusammengefaßt zwischen jeweils eine der jeweiligen Sensorgruppe zugeordnete Enable-Signal-Lei-

tung und jeweils eine für eine Vielzahl von Sensorausgangssignalkreise verschiedener Sensorgruppen gemeinsam vorgesehene Busleitung geschaltet sind.

- 5 Die Eigensicherheit der Überwachungseinrichtung wird dadurch noch weiter erhöht, da jede Sensorgruppe eine eigene Enable-Signal-Leitung besitzt und bei der Abfrage dieser Sensorgruppe sich aus dem Abfrageergebnis der betriebsgerechte Zustand der jeweiligen Enable-Signal-
10 Leitung ableiten läßt.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind darin zu sehen, daß bei den Sensorschaltungen mit Stromwandlern als elektronische Schalter verwendete Transistoren mit
15 ihren Kollektoren an eine zugeordnete Enable-Signal-Leitung und mit ihren Emittern über zur Emitter-Basisdiode des jeweiligen Transistors entgegengesetzt gepolte Dioden an jeweils eine Busleitung angeschlossen sind und daß zwischen die zugeordnete Enable-Signal-Leitung und
20 jeweils eine zwischen einem Ende der Sekundärwicklung des Stromwandlers und einer Basiselektrode der Transistoren vorgesehene Verbindungsleitung eine Zenerdiode geschaltet ist.

- 25 Dadurch wird die Enable-Signal-Leitung vorteilhaft als Schaltungsbasis für die Stromwandler-Sensorschaltungen verwendet und durch die spezielle Einschaltung der Transistoren innerhalb dieser Sensorschaltungen erreicht, daß die Transistoren "invers" arbeiten. Dabei ist die Strom-
30 verstärkung der Transistoren gering und dadurch die Gefahr einer hochohmigen Einkopplung von Signalen in den Basiskreis der Transistoren, die fehlerhafte Sensorausgangssignale hervorrufen können, nahezu ausgeschlossen. Die im Ausgang der Transistoren vorgesehenen Dioden ver-
35 hindern, daß ein auf der Enable-Signal-Leitung vorhandenes positives Potential zur Sperrung der betreffenden

Sensorgruppe auf den Ausgang der Transistoren durchschlagen kann.

Schließlich kann noch vorgesehen sein, daß von zwei
5 vorgesehenen Mikroprozessoren lediglich einer zur
zyklischen Beaufschlagung der einzelnen Enable-Signal-
Leitungen mit Enable-Signalen ausgebildet ist, jedoch
beide Mikroprozessoren an die Busleitungen angeschlos-
sen sind, daß durch den das Enable-Signal bereitstellen-
10 den Mikroprozessor jeder Enable-Signalzyklus auf einen
Bruchteil einer Halbwelle der Betriebswechselspannung
begrenzt ist und während einer jeden Halbwelle lediglich
einmal mit von Halbwelle zu Halbwelle zeitlich fortlau-
fend verschobenem Beginn erzeugt wird, und daß die beiden
15 Mikroprozessoren jeweils zur Abgabe einer Taktimpulsfolge
mit zur jeweils anderen Taktimpulsfolge gleichen Frequenz
und mit gegeneinander um 180 Grad verschobener Phasenlage
lediglich bei Sollzuständen entsprechenden Istzuständen
der Busleitungssignale ausgebildet sind.

20

Auf diese Weise ergibt sich eine besonders zweckmäßige
und eigensichere Betriebsweise bei der Ansteuerung der
einzelnen Sensorgruppen und bei der Verarbeitung der
Busleitungssignale, die ja die Abfrageergebnisse der
25 einzelnen Sensorgruppen repräsentieren. Insbesondere wird
durch die um 180 Grad gegeneinander verschobene Phasen-
lage der beiden Taktimpulsfolgen, die die Mikroprozes-
soren abgeben, wenn die Ist-Signalzustände mit den je-
weiligen Soll-Signalzuständen übereinstimmen, sicherge-
30 stellt, daß nicht durch eine Verkoppelung das Ausgangs-
signal des einen Mikroprozessors durch das Ausgangssignal
des anderen Mikroprozessors vorgetäuscht werden kann.
Schon aus der DE-PS 28 33 761 ist es zwar bekannt, Aus-
gangssignale zweier Mikroprozessoren, die sich gegen-
35 seitig überwachen, zueinander gleichwertig zu verwenden,
um schon beim Fehlen eines der beiden Ausgangssignale die

Signalanlage Ab- bzw. auf einen Notbetrieb (z.B. Gelb-
blinken) umzuschalten. Jedoch fehlt dort die Gegenphasig-
keit der beiden Taktimpulsfolgen.

- 5 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend
anhand von drei Fig. noch näher erläutert.

Dabei zeigen

- 10 Fig. 1 ein Schaltbild der einer Lampengruppe (z.B. der in
einem Signalgebergehäuse zusammengefaßten Signallampen)
zugeordneten Sensorschaltungen,

- Fig. 2 in Diagrammform die Sensorausgangssignale einer
15 Lampengruppe und

Fig. 3 in schematischer Darstellung das Zusammenwirken
der einzelnen Schaltungsteile der Überwachungseinrich-
tung.

20

- Im einzelnen ist insbesondere Fig. 1 zu entnehmen, daß
ein Signalgeber der Verkehrssignalanlage, mit dessen Hil-
fe der Verkehrsfluß einer Verkehrsrichtung beeinflußt wer-
den soll, eine Grünsignallampe 1, eine Gelbsignallampe 2,
25 sowie zwei zueinander parallel geschaltete Rotsignal-
lampen 3, 4 aufweist. Die beiden Rotsignallampen 3, 4,
die Gelbsignallampe 2 und die Grünsignallampe 1 liegen
jeweils über einen Lampenschalter 5 an einem Phasenleiter
6 einer Betriebswechselspannung und auf der anderen Seite
30 am Null-Leiter 7 der Betriebswechselspannung.

- Im ungestörten Betrieb der Signalanlage, also insbesondere
im einwandfreien Zustand der Schalter 5 und der Lampen
1, 2, 3, 4, schließen bzw. unterbrechen die jeweiligen
35 Lampenschalter 5 die zugeordneten Lampenstromkreise be-
stimmten Signalprogrammen entsprechend, wobei die zeitge-

rechte Steuerung der Lampenschalter 5 mit Hilfe bekannter, nicht näher dargestellter Steuerungsmittel erfolgt.

Bei Störungen der Lampensteuerung, der Funktionsweise der
5 Lampenschalter, oder bei einem Ausfall der Signallampen
1, 2, 3, 4 kann es zu einer falschen, mißverständlichen
oder sogar zu einem Totalausfall der Signalgabe kommen.
Das Auftreten von solchen durch Störungen verursachten
Signalzuständen muß daher verhindert werden.

10

Zu diesem Zweck sind mit den Stromkreisen der Signal-
lampen 1, 2, 3, 4 Sensorschaltungen verbunden, mit
deren Hilfe Signalzustandssignale gewonnen werden können.
Es sind zwei Arten von Sensorschaltungen vorgesehen,
15 nämlich Spannungssensorschaltungen und Stromsensorschal-
tungen.

Für die Spannungssensorschaltungen ist jeweils zwischen
jedem Lampenschalter 5 und den zugeordneten Signallam-
20 pen ein Abgriff 8 vorgesehen, mit dem über einen Schutz-
widerstand 9 jeweils 2 antiparallel geschaltete Leucht-
dioden 10 verbunden sind. Die Leuchtdioden 10 liegen auf
der vom Schutzwiderstand 9 abgewandten Seite an den Ab-
griffen 11 von mit der Betriebswechselspannung phasen-
25 synchronen Referenzwechselspannungen, deren Spitzenwert
z.B. zwischen dem 0,27 bis 0,73-fachen des Spitzenwertes
der Betriebswechselspannung liegen kann. Die Leuchtdioden
10 sind die elektro-optischen Wandler von Optokopplern,
deren opto-elektrische Wandler 12 als elektronische
30 Schalter zueinander parallel an eine Leitung 13 angeschlos-
sen sind. Auf ihrer anderen Seite sind die elektronischen
Schalter 12 je für sich mit jeweils einer Leitung 14 ver-
bunden, so daß ein auf der Leitung 13 vorhandenes Signal
mittels eines der elektronischen Schalter 12 auf eine der
35 Leitungen 14 übertragen werden kann.

Im ungestörten Betrieb der Signalanlage werden die Leuchtdioden 10 bei gesperrten Lampenschaltern 5, also unterbrochenen Lampenstromkreisen, von der Referenzwechselspannung beaufschlagt, die bei jeder Halbwelle abwechselnd in den beiden Dioden 10 einen der Wechselspannung proportionalen Strom erzeugt, der durch den Widerstand 9 so begrenzt wird, daß er eine Signallampe 1, 2, 3, 4 durchfließen kann, ohne über diese Signallampe eine Signalgabe vortäuschen zu können.

10

Bei geschlossenem Lampenschalter 5 liegt die Betriebswechselspannung im wesentlichen vollständig an der entsprechenden Signallampe 1, 2, 3, 4, so daß nun der durch die Dioden 10 fließende Strom von einer Differenzwechselspannung bestimmt wird, die sich aus der Differenz der Betriebswechselspannung mit der an den Abgriffen 11 liegenden Referenzwechselspannung ergibt. Die Stromrichtung in den einzelnen Leuchtdioden 10 ist dabei jeweils entgegengesetzt zu der bei Ansteuerung der Leuchtdioden 10 lediglich durch die Referenzwechselspannung. Die Leuchtdioden 10 selbst senden ein optisches Signal an ihren individuell zugeordneten elektronischen Schalter 12. Für die Dauer des optischen Signales, das von einer Leuchtdiode 10 ausgesandt wird, ist der jeweils zugeordnete elektronische Schalter 12 geschlossen und damit durch diesen eine Verbindung zwischen der Leitung 13 und einer der Leitungen 14 hergestellt.

Stromwandler 15 mit Z-förmiger Magnetisierungskennlinie sind zur weiteren Erhöhung der Überwachungssicherheit in die beiden Zuführungsleitungen 16 der Rotsignallampen 3, 4 eingefügt. An die Wicklungsenden der Sekundärseite der Stromwandler 15 sind je ein Transistor 17 über einen Vorwiderstand 18 mit seiner Basiselektrode angeschlossen. Mit ihren Kollektorelektroden liegen

die Transistoren 17 an der Leitung 13, die jeweils über eine Zenerdiode 19 mit einem der Wicklungsenden der Sekundärseite des Stromwandlers 15 verbunden ist. Über eine entgegengesetzt zur Emitter-Basisdiode der Transistoren 17 gepolte zusätzliche Diode 20 ist jeder der Transistoren 17 an eine Leitung 14 angeschlossen, wobei diese Leitung 14 dem jeweiligen Sensorausgangssignalkreis, der durch einen der Schalter 12 bzw. einen der Transistoren 17 im Zusammenwirken mit einer der Dioden 20 gebildet wird, individuell zugeordnet ist.

Infolge der Z-förmigen Charakteristik der Magnetisierungskennlinie der Stromwandler 15 tritt im Sekundärkreis dieser Stromwandler ein Stromfluß nur auf, wenn primärseitig ein bestimmter Mindeststrom überschritten wird. Dieser sekundärseitige Strom steuert die beiden einem Stromwandler 15 zugeordneten Transistoren 17 entsprechend zur jeweiligen Phasenlage des Lampenstromes für bestimmte Zeiträume während einer Halbwelle relativ niederohmiger, so daß ein auf der Leitung 13 vorhandenes und gegenüber einem auf einer Leitung 14 vorhandenen Potential negativeres Potential über die Diode 20 auf die Leitung 14 durchgreifen kann.

Phasenlage, ungefähre Dauer und die Form der Sensorausgangssignale, wie sie durch den Schaltzustand der elektronischen Schalter 12 und der Transistoren 17 repräsentiert werden, können Fig. 2 im Hinblick auf den jeweiligen Phasenzustand der Betriebswechselspannung entnommen werden.

Die oberste Diagrammzeile in Fig. 2 zeigt den Verlauf der Betriebswechselspannung. Die folgenden acht Zeilen zeigen die Schaltzustände der elektronischen Schalter 12 und der Transistoren 17 (von den Transistoren 17 ist nur der Schaltzustand eines der beiden Transistorpaare dargestellt, da

sich die Schaltzustände der beiden Transistorpaare gleichen), wenn der den Rotsignallampen 3,4 zugeordnete Schalter 5 geschlossen ist und die der Grünsignallampe 1 und die der Gelbsignallampe 2 zugeordneten Lampenschalter 5
5 geöffnet sind, also die beiden letztgenannten Signallampen abgeschaltet sind.

Aus dem Diagramm ist zu entnehmen, daß die Zeilenpaare 2, 3 und 4, 5 einen gegenphasigen Verlauf zu dem des
10 Zeilenpaares 6, 7 zeigen. Dies rührt daher, daß die Zeilenpaare 2, 3 und 4, 5 die Schaltzustände der vier elektronischen Schalter zeigen, die der Grünsignallampe und der Gelbsignallampe zugeordnet sind, während das Zeilenpaar 6, 7 die Schaltzustände der beiden elektronischen
15 Schalter 12 zeigt, die mit den Leuchtdioden 10 in Verbindung stehen, welche den Rotsignallampen zugeordnet sind. Da die Leuchtdioden 10 der Grünsignallampe 1 und der Gelbsignallampe 2 von der Referenzwechselspannung gesteuert werden, dagegen die Leuchtdioden 10 der Rotsignallampen 3, 4 von der Differenzwechselspannung, die
20 die Dioden 10 gegenphasig zur Referenzwechselspannung beaufschlagt, ergibt sich der gegenphasige Verlauf der Schaltzustände der elektronischen Schalter 12, die den beiden Rotsignallampen 3, 4 zugeordnet sind, zu den
25 Schaltzuständen der elektronischen Schalter 12, die der Grünsignallampe 1 bzw. der Gelbsignallampe 2 zugehören.

Die Diagrammzeilen 8, 9 in Fig. 2 zeigen die Schaltzustände der Transistoren 17.

30

Fig. 3 zeigt, daß ein erster Mikroprozessor 22 über ein Ausgangport 23 Enable-Signal-Leitungen 13, die wie Fig. 1 zeigt, jeweils zu einer gruppenweise zusammengefaßten Anordnung von Sensorausgangssignalkreisen führen, beeinflussen kann. Der erste Mikroprozessor 22 ist so ausgebildet, daß die Enable-Signal-Leitungen 13 zyklisch mit
35

einem Enable-Signal beaufschlagt werden. Dieses Enable-Signal gelangt daher an die elektronischen Schalter 12 bzw. an die Transistoren 17 einer Sensorgruppe 21. In einem niederohmigeren Zustand befindliche elektronische Schalter 12 bzw. Transistoren 17 schalten das Enable-Signal von der Leitung 13 auf jeweils eine der Leitungen 14, die zu einem Bus zusammengefaßt sind.

Die Enable-Signale auf den Leitungen 13 gelangen außerdem über einen Eingangsport 24 zu einem zweiten Mikroprozessor 25, der so ausgebildet ist, daß er parallel zum ersten Mikroprozessor 22 ebenfalls die Bussignale empfängt. Den beiden Mikroprozessoren 22, 25 sind außerdem Programm- und Datenspeicher 26 zugeordnet. Außerdem ist mit dem zweiten Mikroprozessor 25 eine Anzeigevorrichtung 27 gekoppelt, die im Störfall, Störungsart und Störungsort anzeigt.

Bei jeder Beaufschlagung einer der Enable-Signal-Leitungen 13 mit einem Enable-Signal treten auf den Leitungen 14 des Busses von den Schaltzuständen der elektronischen Schalter 12 bzw. der Transistoren 17 abhängige Pegel auf, die von den beiden Mikroprozessoren in einem Ist-Sollvergleich ausgewertet werden und den zum jeweiligen Abtastzeitpunkt vorhandenen Signalzustand z.B. der Signallampen eines Signalgebers repräsentieren.

Durch den ersten Mikroprozessor 22 ist ein Enable-Signalzyklus auf den Bruchteil einer Halbwelle der Betriebswechselspannung begrenzt, ein solcher Signalzyklus hat z.B. die Dauer von ca. 3,5 ms. Von Halbwelle zu Halbwelle wird dieser Enable-Signal-Zyklus jedoch z.B. um 1 ms verschoben, so daß bei einer 50 Hz Betriebswechselspannung nach zehn Halbwellen, die einer Zeitspanne von 100 ms entsprechen, der Enable-Signal-Zyklus wieder mit dem Null-Durchgang einer Halbwelle der Betriebswechselspannung beginnt. Durch diese Abtastung wird das vollständige Fehlen,

fehlerhafte Auftreten, die Unterbrechung, oder die Verkürzung eines Zustandssignales eines der elektronischen Schalter 12 und eines der Transistoren 17 ermittelt und durch einen Ist-Sollvergleich das fehlerhafte Arbeiten
5 der Signalanlage und/oder der Überwachungseinrichtung festgestellt.

Im störungsfreien Zustand geben die beiden Mikroprozessoren 22, 25 jeweils eine Taktimpulsfolge ab, mit zur
10 jeweils anderen Taktimpulsfolge gleicher Frequenz aber mit gegeneinander um 180 Grad verschobener Phasenlage. Nur wenn eine logische Verknüpfung dieser beiden Taktimpulsfolgen mittels einer fehlersicheren Auswerteschaltung 28 deren Vorhandensein und richtige Phasenlage fest-
15 stellt, wird dies als mit dem Soll-Zustand übereinstimmender Ist-Zustand der Signalanlage ausgewertet. Die um 180 Grad gegeneinander verschobene Phasenlage der beiden Taktimpulsfolgen stellt sicher, daß nicht durch eine unerwünschte Überkopplung die von dem einen Mikroprozessor
20 abgegebene Taktimpulsfolge eine auch von dem anderen Mikroprozessor abgegebene Taktimpulsfolge vortäuschen kann.

11 Patentansprüche

25 3 Figuren

30

35

Patentansprüche

1. Überwachungseinrichtung für eine Lichtsignalanlage,
insbesondere eine Verkehrssignalanlage, mit über Lam-
penshalter an einer Betriebswechselspannung liegenden
5 Signallampen, bei der zur Gewinnung von den einzelnen
Lampenstromkreisen zugeordneten Lampenstromkreis-Zu-
standssignalen Sensorschaltungen vorgesehen sind,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
zumindest einige der Sensorschaltungen Opto-Koppler
10 aufweisen, deren elektro-optischer Wandler zwischen einen
Abgriff einer mit der Betriebswechselspannung phasensyn-
chronen Referenzwechselspannung und einen zwischen einem
Lampenschalter und einer Signallampe vorgesehenen Abgriff
eingefügt ist, wobei die opto-elektrischen Wandler der
15 Opto-Koppler Sensorausgangssignalquellen sind.

2. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß jedem zwischen einem Lampenschalter und einer Signal-
20 lampe liegenden Abgriff zwei antiparallel geschaltete
LEDs als elektro-optische Wandler zugeordnet sind und daß
jeder dieser elektro-optischen Wandler mit einem eigenen
opto-elektrischen Wandler zusammenarbeitet.

25 3. Überwachungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1
oder 2
g e k e n n z e i c h n e t durch
die Verwendung von wenigstens zwei voneinander verschie-
denen Referenzwechselspannungen mit einer oberen, einem
30 Rotlampenstromkreis und einer unteren, einem Grün- und/
oder Gelblampenstromkreis zugeordneten Referenzwechsel-
spannung, und dadurch, daß für diese Referenzwechsel-
spannungen ebenfalls Sensorschaltungen vorgesehen sind.

4. Überwachungseinrichtung nach einem der Ansprüche
1 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß wenigstens einige weitere Sensorschaltungen mit
5 jeweils einem in einen Lampenstromkreis eingefügten
Stromwandler mit Z-förmiger Magnetisierungskennlinie
vorgesehen sind.
5. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 4,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß jedem Stromwandler zwei jeweils jeder Halbwelle
zugeordnete elektronische Schalter als Sensorausgangs-
signalkreise nachgeschaltet sind.
- 15 6. Überwachungseinrichtung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Ausgangssignalkreise der Sensorschaltungen
gruppenweise zusammengefaßt zwischen jeweils eine der
20 jeweiligen Sensorgruppe zugeordnete Enable-Signal-Leitung
und jeweils eine für eine Vielzahl von Sensorausgangs-
signalkreise verschiedener Sensorgruppen gemeinsam
vorgesehene Busleitung geschaltet sind.
- 25 7. Überwachungseinrichtung nach den Ansprüchen 5 und 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß bei den Sensorschaltungen mit Stromwandlern als
elektronische Schalter verwendete Transistoren mit
ihren Kollektoren an eine zugeordnete Enable-Signal-
30 Leitung und mit ihren Emittern über zur Emitter-Basis-
diode des jeweiligen Transistors entgegengesetzt gepolte
Dioden an jeweils eine Busleitung angeschlossen sind.
8. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 7,
35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß zwischen die zugeordnete Enable-Signal-Leitung und

jeweils eine zwischen einem Ende der Sekundärwicklung des Stromwandlers und einer Basiselektrode der Transistoren vorgesehene Verbindungsleitung eine Zenerdiode geschaltet ist.

5

9. Überwachungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß von zwei vorgesehenen Mikroprozessoren lediglich

10 einer zur zyklischen Beaufsichtigung der einzelnen Enable-Signal-Leitungen mit Enable-Signalen ausgebildet ist, jedoch beide Mikroprozessoren an die Busleitungen angeschlossen sind.

15 10. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 9,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß durch den das Enable-Signal bereitstellenden Mikroprozessor jeder Enable-Signalzyklus auf einen Bruchteil einer Halbwelle der Betriebswechselspannung begrenzt

20 ist und während einer jeden Halbwelle lediglich einmal mit von Halbwelle zu Halbwelle zeitlich fortlaufend verschobenem Beginn erzeugt wird.

11. Überwachungseinrichtung nach einem der Ansprüche

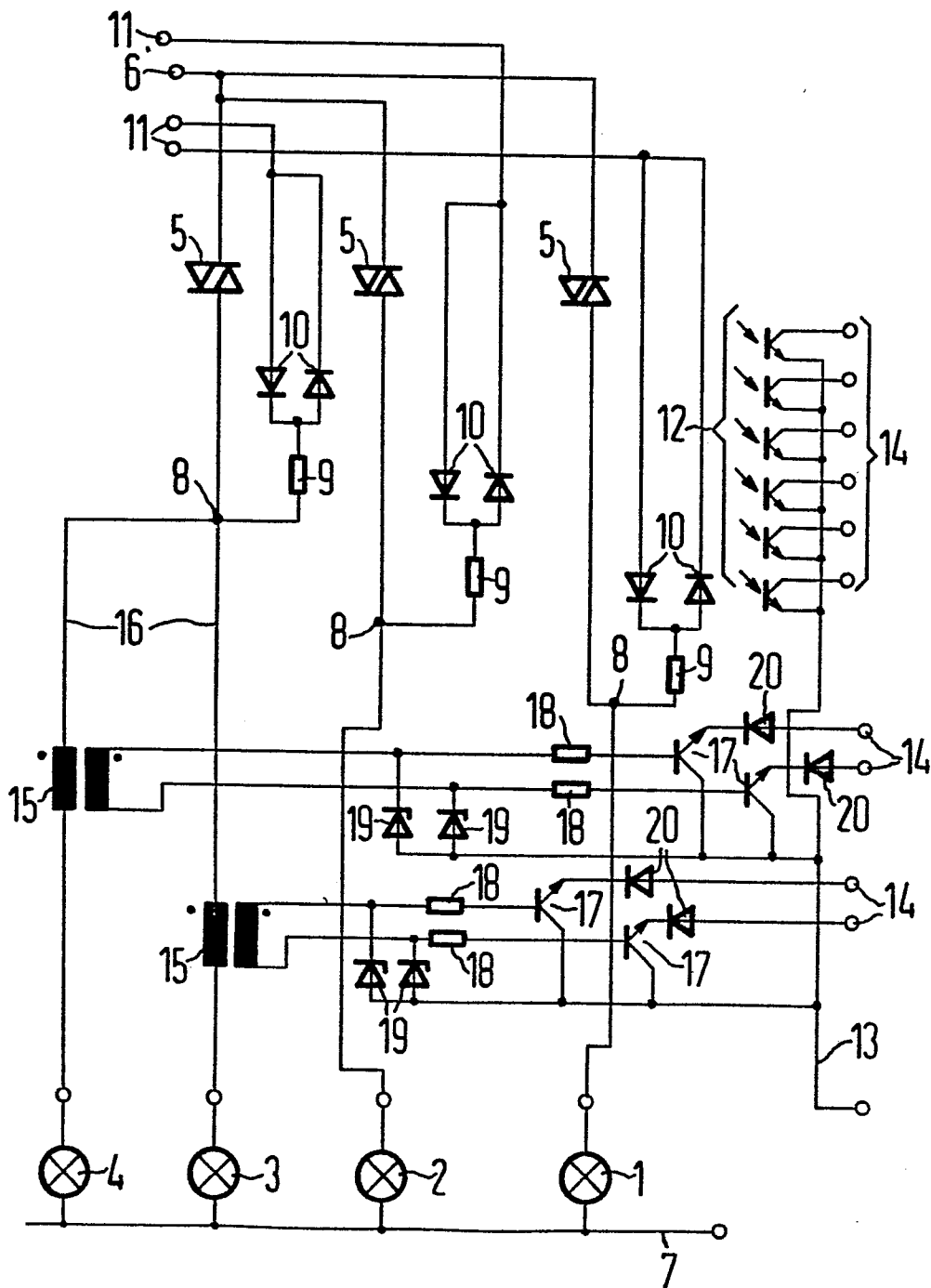
25 9 oder 10,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die beiden Mikroprozessoren jeweils zur Abgabe einer Taktimpulsfolge mit zur jeweils anderen Taktimpulsfolge gleichen Frequenz und mit gegeneinander

30 um 180 Grad verschobener Phasenlage lediglich bei Sollzuständen entsprechenden Istzuständen der Busleitungssignale ausgebildet sind.

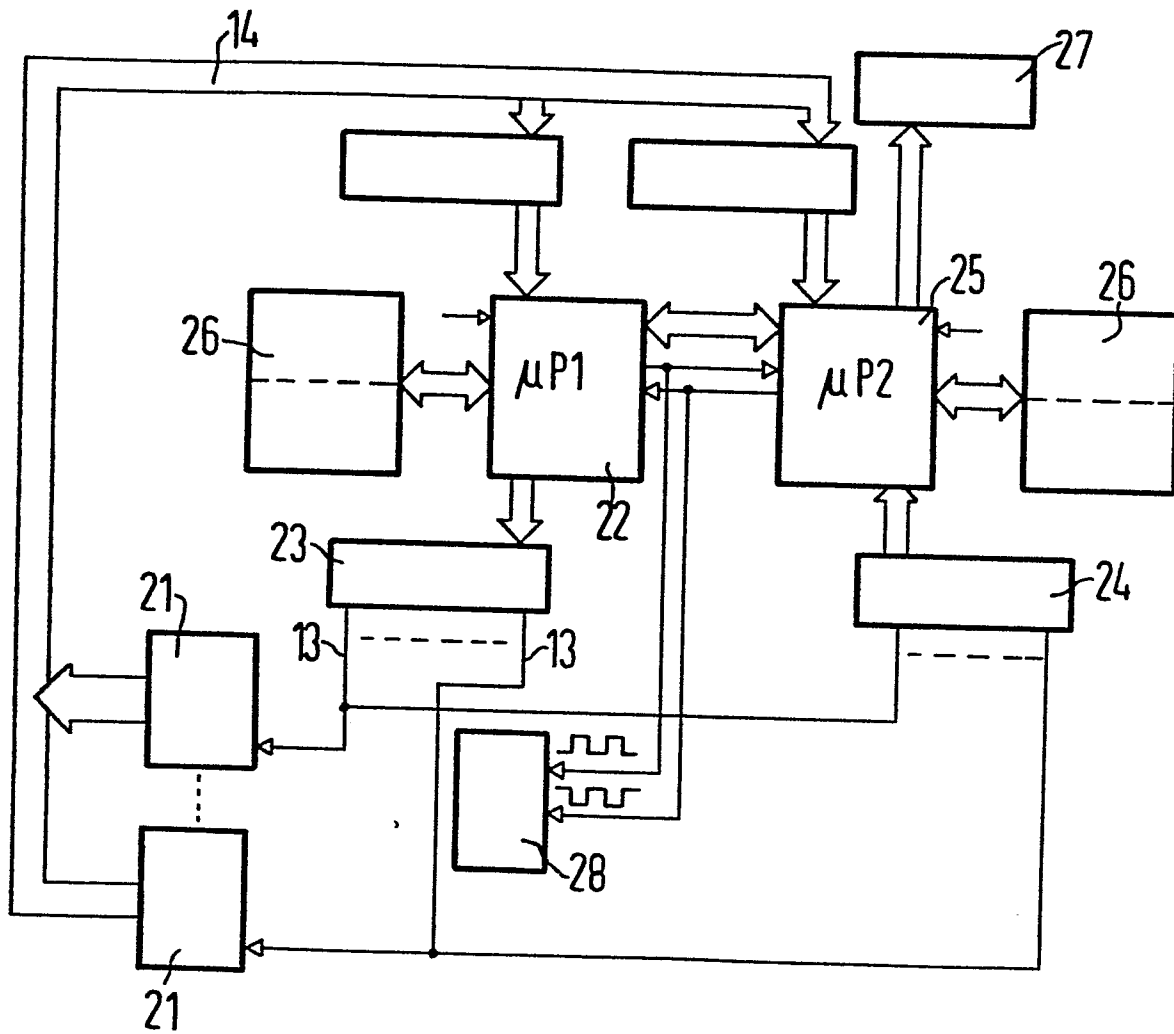
FIG 1



The timing diagram shows a sine wave and eight digital signals over a 3ms period. The signals are labeled at the bottom as +0ms, +1ms, +2ms, and +3ms. The signals are as follows:

- Signal 1: High from 0 to 1ms, low from 1 to 2ms, high from 2 to 3ms.
- Signal 2: High from 0 to 1ms, low from 1 to 2ms, high from 2 to 3ms.
- Signal 3: High from 0 to 1ms, low from 1 to 2ms, high from 2 to 3ms.
- Signal 4: High from 0 to 1ms, low from 1 to 2ms, high from 2 to 3ms.
- Signal 5: High from 0 to 1ms, low from 1 to 2ms, high from 2 to 3ms.
- Signal 6: High from 0 to 1ms, low from 1 to 2ms, high from 2 to 3ms.
- Signal 7: High from 0 to 1ms, low from 1 to 2ms, high from 2 to 3ms.
- Signal 8: High from 0 to 1ms, low from 1 to 2ms, high from 2 to 3ms.

FIG 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0172454
Nummer der Anmeldung

EP 85 10 9517

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	GB-A-2 011 692 (PHILIPS) * Seite 1, Zeile 57 - Seite 2, Zeile 38; Figuren *	1	G 08 G 1/097
A	--- DE-A-3 025 679 (SIEMENS) * Seite 6, Zeile 35 - Seite 8, Zeile 28; Figur 1 *	1,2	
A	--- DE-B-1 303 440 (BAUMGARTNER) * Spalte 2, Zeile 22 - Spalte 3, Zeile 3; Figuren *	4	
A	--- EP-A-0 007 579 (SIEMENS) * Zusammenfassung * & DE - C - 2 833 761 (Kat. D)	9	
A	--- FR-A-2 500 662 (SIEMENS) * Seite 8, Zeile 23 - Seite 11, Zeile 6; Figuren 1-3 * & DE - A - 3 107 090 (Kat. D) -----	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) G 08 G B 61 L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11-11-1985	SGURA S. Prüfer
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			