



PATENT-SCHRIFT 150267

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11) 150 267 (44) 19.08.81 3 (51) G 06 F 15/48
G 08 G 1/07
(21) WP G 06 F / 220 737 (22) 28.04.80

(71) siehe (72)

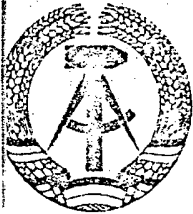
(72) Laube, Rolf, Dipl.-Ing.; Kreiner, Josef, Dipl.-Ing.;
Schnelle, Herbert; Wieczorek, Alfred; Kauerauf, Günther,
Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) VEB Geräte- und Regler-Werke Teltow, Betrieb des VEB
Kombinat Automatisierungsanlagenbau, Patent- und
Lizenzabteilung, 1530 Teltow, Oderstraße 74-76

(54) Verfahren und Schaltungsanordnung zum Betreiben von
Lichtsignalanlagen

(57) Das Anwendungsgebiet der Erfindung bezieht sich auf
Lichtsignalanlagen zur Steuerung des Straßenverkehrs an Knotenpunkten.
Das Ziel der Erfindung ist die direkte Ansteuerung der
Signalgeberlampen ohne die Verwendung von Zwischenspeichern.
Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß ein Mikrorechner in jeder
ansteigenden Flanke der Netzphase die Ansteuerung der Signalgeberlampen
und in jeder abfallenden Flanke der Netzphase die Überwachung
bestimmter Signalgeberlampen realisiert. Die Erfindung kann für
Einzelknotensteuerung, für die koordinierte Steuerung mehrerer
Einzelknotensteuerungen und für die Zentralsteuerung eingesetzt werden.
- Fig.1 -



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 150267

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

- (11) 150 267 (44) 19.08.81 3(51) G 06 F 15/48
G 08 G 1/07
(21) WP G 06 F / 220 737 (22) 28.04.80

Zur PS Nr. 150.267

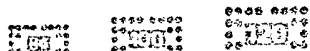
ist eine Zweitschrift erschienen.

(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs. 1 d. Änd.Ges.z. Pat.Ges.)

-
- (71) siehe (72)
(72) Laube, Rolf, Dipl.-Ing.; Kreiner, Josef, Dipl.-Ing.;
Schnelle, Herbert; Wieczorek, Alfred; Kauerauf, Günther,
Dipl.-Ing., DD
(73) siehe (72)
(74) VEB Geräte- und Regler-Werke Teltow, Betrieb des VEB
Kombinat Automatisierungsanlagenbau, Patent- und
Lizenzabteilung, 1530 Teltow, Oderstraße 74-76
-

- (54) Verfahren und Schaltungsanordnung zum Betreiben von
Lichtsignalanlagen
-

(57) Das Anwendungsgebiet der Erfindung bezieht sich auf
Lichtsignalanlagen zur Steuerung des Straßenverkehrs an Knotenpunkten.
Das Ziel der Erfindung ist die direkte Ansteuerung der
Signalgeberlampen ohne die Verwendung von Zwischenspeichern.
Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß ein Mikrorechner in jeder
ansteigenden Flanke der Netzphase die Ansteuerung der Signalgeberlampen
und in jeder abfallenden Flanke der Netzphase die Überwachung
bestimmter Signalgeberlampen realisiert. Die Erfindung kann für
Einzelknotensteuerung, für die koordinierte Steuerung mehrerer
Einzelknotensteuerungen und für die Zentralsteuerung eingesetzt werden.
- Fig.1 -



-1- 220737

Titel der Erfindung

Verfahren und Schaltungsanordnung zum Betreiben von Lichtsignalanlagen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Das Anwendungsgebiet der Erfindung bezieht sich auf Lichtsignalanlagen zur Steuerung des Straßenverkehrs an Knotenpunkten. Die Erfindung kann für Einzelknötensteuerung, für die koordinierte Steuerung mehrerer Einzelknotensteuerungen und für die Zentralsteuerung eingesetzt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, Lichtsignalanlagen mit Hilfe von Rechneranlagen zu steuern. Bei diesen Anlagen werden die Steuersignale für Signalgeberlampen entsprechend einem bestimmten, vorgewählten Programm errechnet und den Signalgeberlampen zugeordnete Speicher gesetzt. Diese Speicher steuern über Verstärker Relais bzw. Schaltschütze an, die die Signalgeberlampen der Lichtsignalanlagen schalten. Die Relais bzw. Schaltschütze sind solange angesteuert, bis vom Rechenprogramm die den Relais bzw. Schützen zugeordneten Speicher wieder gelöscht werden. Durch die Fortschritte in der Leistungselektronik ist

es möglich geworden, die mechanischen Bauelemente (Relais, Schütze) durch elektronische Bauelemente zu ersetzen. Durch diese Substitution wurden eine Reihe von Fehlerquellen, die auf die mechanischen Bauelemente zurückzuführen waren, wie Kontaktabbrand oder Durchbrennen von Spulen, beseitigt. Es blieb jedoch der Nachteil, daß weiterhin für jede Signalgeberlampe ein Speicherplatz notwendig ist. Bei Lichtsignalanlagen besteht die Notwendigkeit, die Signalgeberlampen auf Lampenfehler zu kontrollieren. Das Auftreten eines Ausfalls einer im Überwachungsprogramm stehenden Rotlampe muß zum Abschalten der Lichtsignalanlage führen. Dazu sind bisher recht aufwendige Schaltungen entwickelt worden, die außerdem die Möglichkeit einräumen müssen, die ausgefallenen Signalgeberlampen schnell zu finden. Im WP 92 870 sind zur Lampenkontrolle Stromtransformatoren eingesetzt, wobei die zu überwachenden Signalgeberlampen paarweise je einem Stromtransformator und jede Signalgeberlampe je einer der zwei gegenseitig wirkenden Primärspulen zugeordnet sind. Alle Sekundärspulen sind in Reihe mit einem Verstärker geschaltet, der bei Lampenausfall über ein Relais ein Signal abgibt. Die Lokalisierung des Fehlers erfolgt über mechanische Schalter. Außerdem ist eine relativ aufwendige Schaltungsanordnung zur Überwachung der Überwachungsanordnung erforderlich.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zum Betreiben von Lichtsignalanlagen, wobei die oben genannten Nachteile vermieden werden. Es soll ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung realisiert werden, wobei eine direkte Ansteuerung der Leistungsteile ohne die Verwendung von Zwischenspeichern ermöglicht wird. Gleichzeitig sollen die Signalgeberlampen auf Lampenfehler kontrolliert werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Es wird die technische Aufgabe gelöst, ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zum Ansteuern und Überwachen der Signalgeberlampen von Lichtsignalanlagen zu realisieren. Bekannten technischen Lösungen haftet der Mangel an, daß zur Ansteuerung jeder Signalgeberlampe bzw. von parallel geschalteten Signalgeberlampen ein Speicherplatz benötigt wird, und daß die Überwachung der Signalgeberlampen auf Ausfall sowie die Ermittlung der ausgefallenen Signalgeberlampen eine komplizierte Schaltungsanordnung erfordert. Das Ziel der Erfindung, die direkte Ansteuerung der hardwareseitigen Leistungsteile ohne Verwendung von Zwischenspeichern, sowie die Überwachung der Signalgeberlampen wird dadurch erreicht, daß ein Mikrorechner eingesetzt wird, der entsprechend einem vorgewählten, vom Straßenverkehr abhängigen Signalzeitplan arbeitet, der die Leistungsschalter für die Ansteuerung der Signalgeberlampen bzw. parallel geschalteten Signalgeberlampen direkt, in jeder Halbwelle der Netzspannung, angesteuert und der in jeder Halbwelle Überwachungseinrichtungen, die jeder im Überwachungsprogramm stehenden Signalgeberlampe zugeordnet sind, auf anormale Betriebszustände abfragt.

Das Wesen des Verfahrens ist, daß in jeder Halbwelle der Netzspannung definierte, kurzzeitige Unterbrechungen des laufenden Hauptprogramms des Mikrorechners vorgenommen werden. In diesen Unterbrechungsphasen tritt der Mikrorechner mit den hardwareseitigen Leistungsteilen in Verbindung. Es erfolgt zum einen das Ansteuern der hardwareseitigen Leistungsteile und damit die Ansteuerung der Signalgeberlampen und zum anderen die Überwachung der im Überwachungsprogramm stehenden Signalgeberlampen.

Das Wesen des Verfahrens kann in die folgenden Verfahrensschritte untergliedert werden:

- Abgabe von Signalen von Fensterdiskriminatoren, die mit den

Netzphasen verbunden sind, an eine Auswerteeinheit bei den Nulldurchgängen der Netzphasen.

- Abgabe eines Signals in jedem Nulldurchgang der Netzphasen von der Auswerteeinheit an den Mikrorechner und starten eines ersten Zeitgliedes durch den Mikrorechner,
- Abgabe eines Signals im abfallenden Teil jeder Halbwelle vom ersten Zeitglied an den Mikrorechner, Ausführung der Überwachungsfunktion und Starten des zweiten Zeitgliedes durch den Mikrorechner,
- Abgabe eines Signals vom zweiten Zeitglied an den Mikrorechner im ansteigenden Teil jeder Halbwelle und Ausführung der Ansteuerfunktion für die Signalgeberlampen durch den Mikrorechner.

Im folgenden werden die Verfahrensschritte näher erläutert. Die Lichtsignalanlage wird an einem dreiphasigen Netz betrieben. Jede Netzphase wird einem Fensterdiskriminator zugeführt, der dann ein Ausgangssignal abgibt, wenn die Netzphase ihren Nulldurchgang durchläuft. Die Ausgangssignale der Fensterdiskriminatoren steuern eine Auswerteeinheit an, die bei jedem Eingangssignal, unabhängig von welchem Fensterdiskriminator die Ansteuerung erfolgte, ein Signal abgibt. Dieses Signal wird auf den Interrupteingang des Mikrorechners geführt. Der Mikrorechner arbeitet in einem Programm, das als Hauptprogramm bezeichnet wird, und in dem weniger zeitkritische Aufgaben realisiert werden, wie die Berechnung von Signalzeitplänen entsprechend den verkehrstechnischen Vorgaben. Bei Eintreffen eines Interruptsignals verläßt der Mikrorechner das Hauptprogramm und fragt die peripheren Geräte nach der Herkunft des Interruptsignals ab. Im beschriebenen Fall erkennt der Rechner, daß die Auswerteeinheit die Programmunterbrechung bewirkt. Der Rechner fragt die Auswerteeinheit ab, erkennt von welcher Phase die Programmunterbrechung hervorgerufen wird, und speichert diese Information. Anschließend startet der Rechner das erste Zeitglied und geht in das Hauptprogramm zurück. Wenn im ersten Zeitglied die eingestellte Zeit abgelaufen ist, gibt das Zeit-

glied ein Interruptsignal an den Mikrorechner ab. Der Zeitbereich für die Abgabe des Interruptsignals ist dann gegeben, wenn die Phase, die der Phase, in deren Nulldurchgang das erste Zeitglied gestartet wurde, vorausgeht, ihre abfallende Flanke durchläuft.

Der Mikrorechner fragt wiederum die peripheren Geräte nach der Herkunft des Interruptsignals ab, nachdem er die Rechnung im Hauptprogramm unterbrochen hat. Der Mikrorechner erkennt, daß das erste Zeitglied die Unterbrechung des Hauptprogramms ausgelöst hat, und nimmt nun die Arbeit in einem Unterprogramm auf. In diesem Unterprogramm werden die Signalgeberlampen überwacht, die im Überwachungsprogramm festgelegt sind und die an der Phase betrieben werden, die der Phase vorausgeht, in deren Nulldurchgang das erste Zeitglied gestartet wurde. Jeder im Überwachungsprogramm festgelegten Signalgeberlampe sind Überwachungseinrichtungen zugeordnet. Diese Überwachungseinrichtungen werden gleichzeitig mit der Signalgeberlampe angesteuert. Die Überwachungseinrichtungen können sowohl den Strom als auch die Spannung der Signalgeberlampen kontrollieren. Als erstes wird die Stromüberwachung beschrieben.

In der Überwachungseinrichtung wird das Eingangssignal differenziert und hochfrequentig verstärkt. Durch die Differenzierung wird erreicht, daß im abfallenden Bereich der Halbwelle ein (großes) Signal entsteht, daß als Kriterium für die ordnungsgemäße Funktion der Signalgeberlampe dienen kann. Zur Spannungsüberwachung wird die Spannung der Signalgeberlampe abgegriffen. Durch die Spannungsüberwachung werden Kurzschlüsse in den Signalgeberanschlußleitungen erkannt, die durch die Stromüberwachung nicht erkannt werden, und durch die Signalgeberlampen nicht programmgemäß leuchten würden. Der Ausgang der Überwachungseinrichtungen wird vom Mikrorechner abgefragt und softwareseitig ausgewertet.

Beim Ausbleiben eines Signals wird eine Störung angezeigt bzw. die Lichtsignalanlage abgeschaltet. Ebenso kann durch die Auswertung erkannt werden, wenn die Signalgeberlampe zu einem nichtprogrammgemäßen Zeitpunkt leuchtet. Dieser Verfahrensschritt ermöglicht gleichzeitig die Überwachung des ordnungsgemäßen Arbeitens der Leistungsschalter und der Überwachungskanäle. Die Abfrage der Überwachungseinrichtungen vom Mikrorechner erfolgt zeitgestaffelt durch entsprechende Organisation der Adreßsignale. Wenn der Mikrorechner alle im Überwachungsprogramm stehenden Signallampen abgefragt hat, startet er ein zweites Zeitglied und geht wieder in sein Hauptprogramm zurück. Nach dem Ablauf der eingestellten Zeit des zweiten Zeitgliedes, gibt dieses ein Interruptsignal an den Mikrorechner. Der Mikrorechner führt den bereits beschriebenen Interruptabfragezyklus durch und beginnt mit der Ausführung der Ansteuerfunktion für die Signalgeberlampen. Für diese Ansteuerfunktion wird im Mikrorechner die Organisation der Adreß- und Datenbussignale eingeleitet, so daß eine problemorientierte (zeitgestaffelte) Ansteuerung der hardwareseitigen Leistungsteile erfolgt. Die Ansteuersignale für die Leistungsteile werden vom Mikrorechner auf den Adreßbus- und Datenbusleitungen in kodierter Form ausgegeben. Die Leistungsteile sind in Gruppen von maximal acht angeordnet. Jede dieser Gruppen wird von einem Einzelsignal, das einer Adresse entspricht, angesteuert. Dazu wird der Adreßbus zu Einzelsignalen in einer Dekodierschaltung aufgeschlüsselt. Die Ansteuerung der Leistungsteile in der Gruppe wird über den Datenbus realisiert. Das Signal zur Ansteuerung des Leistungsteils einer Gruppe wird durch eine Undverknüpfung aus dekodierten Adreßbit, das die Gruppe bestimmt, und einem Bit des Datenbusses gebildet. Die Ansteuerung der Leistungsschalter erfolgt über folgende Verfahrensschritte.

Nachdem der Mikrorechner sein Hauptprogramm zur Durchführung der Ansteuerfunktion für die Leistungsschalter unterbrochen

hat, stellt er auf dem Adreßbus die Adresse zur Verfügung, in deren Gruppe Leistungsteile bestimmte Signallampen ansteuern sollen. Welche Leistungsschalter in dieser Gruppe angesteuert werden sollen, wird über den Datenbit ausgegeben. Zum Ansteuern der Leistungsschalter ist es erforderlich, daß die Signale zur Ansteuerung der Leistungsteile eine bestimmte Zeit verbleiben. Das wird dadurch erreicht, daß über den Steuerbus des Mikrorechners ein monostabiler Multivibrator angesteuert wird, dessen Ausgangssignal den WAIT-Eingang des Mikrorechners ansteuert. Der Mikrorechner verbleibt solange in seinem Zustand, in diesem Fall im Zustand der Ausgabe bestimmter Adreß- und Datenbits für die Ansteuerung bestimmter Leistungsschalter, bis die Zeit des monostabilen Multivibrators abgelaufen ist. Die Zeit des monostabilen Multivibrators wird so groß gewählt, daß ein sicheres Arbeiten der Leistungsschalter gewährleistet wird. Der Rechner verläßt den WAIT-Zustand, und übernimmt die Organisation der Adreß- und Datenbits für die nächste Gruppe von Signallampen, die in der gleichen Phase angesteuert werden sollen. Hat der Mikrorechner alle zur gleichen Phase gehörenden Gruppen von Signallampen angesteuert, geht er wieder in sein Hauptprogramm zurück.

Die beschriebenen Verfahrensschritte wiederholen sich in jeder Phase des dreiphasigen Netzes.

Die Lichtsignalanlage kann auch an einem einphasigen Netz betrieben werden. Die Verfahrensschritte ändern sich dann geringfügig. Die Ansteuerfunktion und Überwachungsfunktion erfolgt in oben beschriebener Weise in der ansteigenden bzw. abfallenden Flanke jeder Halbwelle. Die Erzeugung der Interruptsignale zur Durchführung dieser Funktion wird vereinfacht. An der Netzphase befindet sich ein Fensterdiskriminator, der bei Nulldurchgang ein Signal an den Mikrorechner abgibt, der Mikrorechner startet die Zeitglieder zur gleichen Zeit.

Das erste Zeitglied gibt in der ansteigenden Flanke das Interruptsignal zur Durchführung der Ansteuerfunktionen, das zweite Zeitglied in der abfallenden Flanke das Interruptsignal zur Durchführung der Überwachungsfunktion an den Mikrorechner.

Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung besteht aus einem Mikrorechner, einem Fensterdiskriminator je Netzphase, einer Auswerteeinheit, zwei Zeitgliedern, einer Dekodiereinrichtung, einem monostabilen Multivibrator sowie den Leistungsteilen. Die Leistungsteile bestehen aus den Leistungsschaltern, den Signalgeberlampen und einer Ansteuereinheit je Leistungsschalter. Den Signalgeberlampen, die im Überwachungsprogramm stehen, sind Überwachungseinrichtungen zugeordnet.

Die Fensterdiskriminatoren sind mit ihren Eingängen mit den Phasen der Netzspannung verbunden. Der Ausgang der Fensterdiskriminatoren ist auf eine Auswerteeinheit geschaltet. Die Auswerteeinheit ist mit dem Mikrorechner zum einen über den Interrupteingang und zum anderen über den Datenbus verbunden. Am Steuerbus des Mikrorechners ist eine Logik angeschlossen, die mit einem monostabilen Multivibrator und der Dekodiereinrichtung verbunden ist. Der Ausgang des monostabilen Multivibrators führt auf den WAIT-Eingang des Mikrorechners. An den dekodierten Adreßbusleitungen und an den Datenbusleitungen sind die Leistungsteile angeschlossen. Die Leistungsteile sind in Gruppen zusammengefaßt. Jeder Gruppe ist eine Adresse und jedem Leistungsteil einer Gruppe ist ein Datenbit zugeordnet. Adreßbit und Datenbit sind in jedem Leistungsteil einem Undglied zugeführt. Der Ausgang des Undgliedes ist mit dem Leistungsschalter, und der Leistungsschalter mit der Signallampe verbunden. Die Überwachungsschaltung für die Stromüberwachung besteht aus einem Differenzierglied und einem hochohmigen Verstärker. Der Eingang der Überwachungsschaltung ist mit dem Leistungsschalter, der Ausgang mit dem Datenbus verbunden. Die Überwachungseinrichtung für die Spannungsüberwachung besteht aus einem Verstärker, dessen Eingang mit der Signalgeberlampe, und dessen Ausgang mit dem Datenbus verbunden ist.

Die Funktion der Schaltung ist entsprechend dem Verfahren. Die Fensterdiskriminatoren geben über die Auswerteeinheit in jedem Nulldurchgang einer Netzphase ein Interruptsignal an den Mikrorechner. Der Mikrorechner steuert die Zeitglieder an, die in der ansteigenden Flanke jeder Netzphase die Signale für die Ansteuerung der Signalgeberlampen und in der abfallenden Flanke jeder Netzphase die Signale zur Überwachung der vorgesehenen Signalgeberlampen an den Mikrorechner abgeben. Der Mikrorechner übernimmt die Ansteuerungs- und Überwachungsfunktion.

Ausführungsbeispiel

Das Ausführungsbeispiel wird an Hand der Zeichnungen beschrieben.

Figur 1 zeigt eine Übersichtsdarstellung für eine Lichtsignalanlage entsprechend der Erfindung. Die Lichtsignalanlage wird an einem Drehstromnetz betrieben.

An jeder Phase (R,S,T) des Drehstromnetzes befindet sich ein Fensterdiskriminator 2. Die Ausgänge der Fensterdiskriminatoren geben jeweils bei Nulldurchgang der dazugehörigen Phase ein Signal an eine Auswerteeinheit 3. Die Auswerteeinheit 3 gibt ein Interruptsignal an den Mikrorechner 1 ab. Der Mikrorechner 1 fragt über den Datenbus die Auswerteeinheit 3, welche Phase den Nulldurchgang durchlaufen hat. Über den Datenbus steuert der Mikrorechner 1 den Zeitgeberbaustein 4, der zwei Zeitglieder enthält. Es wird das erste Zeitglied aktiviert. Dieses Zeitglied gibt nach Ablauf einer bestimmten Zeit ein Signal an den Mikrorechner 1. Figur 2 soll den zeitlichen Ablauf der Arbeit der Lichtsignalanlage verdeutlichen. Im Nulldurchgang der Phase R wird das erste Zeitglied gestartet. In der Zeit der ansteigenden Flanke von Phase R hat Phase T ihre abfallende Flanke. In diesem Bereich wird die

Überwachung der Phase T vorgenommen. Nach Beendigung der Überwachungsfunktion wird das zweite Zeitglied gestartet, das die Zeit zur Durchführung der Ansteuerfunktion ausgibt. Die Ansteuerfunktion muß beendet sein, bevor die Zeit des ersten Zeitgliedes, das im Nulldurchgang der Phase T wieder gestartet wurde, abgelaufen ist, da dann das zweite Zeitglied wieder gestartet wird. Bei der Wahl der Zeiten für das erste und das zweite Zeitglied muß beachtet werden, daß sich die Ansteuerfunktion und die Überwachungsfunktion nicht überschneiden. Die Arbeit der Zeitglieder wiederholt sich periodisch mit den Netzphasen.

Nachdem die Erzeugung der Zeitpunkte für die Überwachungs- und Ansteuerfunktion erläutert wurde, soll an Hand der Figuren 1 und 3 die Überwachungs- und Ansteuerfunktion erläutert werden. Am Adreßbus des Mikrorechners 1 ist die Dekodierschaltung für den Adreßbus 5 angeschlossen. An diese Dekodierschaltung 5 werden auch Signale der Steuerlogik 7 angeschlossen. Die Steuerlogik 7 ist über den Steuerbus mit dem Mikrorechner 1 verbunden. Außerdem ist der monostabile Multivibrator 6 mit der Steuerlogik 7 und dem WAIT-Eingang des Mikrorechners verbunden. Die Leistungsteile 8 sind in Gruppen zu je acht zusammengefaßt. Jeder Gruppe ist eine Adresse zugeordnet, die vom Mikrorechner 1 in kodierter Form ausgegeben wird. Die Leistungsteile 8, die in jeder Gruppe angesteuert werden sollen, werden durch das Bitmuster des Datenbusses bestimmt. In Figur 3 ist gezeigt, daß zwischen Adressenleitung und jeweiliger Datenbusleitung eine Undverknüpfung mit den Transistoren 9 und 10 realisiert wird. Über die Ansteuereinheit für den Leistungsschalter 11, der als Übertrager ausgeführt ist, wird der Leistungsschalter 13, der hier ein Triac ist, angesteuert. Der Triac schaltet die Signalgeberlampe 14 an. In Reihe mit der Signalgeberlampe 14

liegt das Eingangsglied für die Stromüberwachung 12, das aus einem Übertrager besteht. Der Ausgang des Eingangsgliedes für die Stromüberwachung 12 ist mit dem Verstärker 19 verbunden. Der Verstärker für die Spannungsüberwachung 17 ist mit der Signalgeberlampe 14 verbunden. Die Ausgänge der Überwachungsschaltungen 17, 18 sind mit dem Datenbus verbunden. Die Überwachungsschaltungen 12, 17, 18, werden von den Und-Gliedern 15, 16, die mit den Adressen für die Gruppen und die Adressen für die Abfrage verbunden sind, angesteuert. Die Überwachungsschaltungen werden entsprechend dem Zeitplan von Figur 2 vom Mikrorechner 1 abgefragt. Die Gruppen der Leistungsteile 8 sind gleichmäßig auf alle Phasen verteilt.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß die Interruptsignale des ersten Zeitgliedes zur Ansteuerung der Leistungsteile und die Interruptsignale des zweiten Zeitgliedes zur Auslösung der Überwachungsfunktion benutzt werden. Jedem Nulldurchgang würde dann erst die Ansteuerfunktion und danach die Überwachung folgen.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Betreiben von Lichtsignalanlagen, die aus einem Mikrorechner und aus Leistungsteilen zur Ansteuerung der Signalgeberlampen bestehen, gekennzeichnet dadurch, daß der Phasenverlauf der Netzspannung ausgewertet wird, daß der Mikrorechner in jedem Nulldurchgang ein Signal und die Information, welche Phase den Nulldurchgang durchläuft, erhält, und ein erstes Zeitglied startet, daß das erste Zeitglied nach Ablauf einer ersten Zeit eine Unterbrechung des Hauptprogramms einleitet, daß der Mikrorechner die im Überwachungsprogramm stehenden Signalgeberlampen auf anormale Betriebszustände abfragt und die Lichtsignalanlage abschaltet bzw. einen Fehler anzeigt, daß der Mikrorechner nach der Durchführung der Überwachungsfunktion das zweite Zeitglied startet und im Hauptprogramm weiterrechnet, daß das zweite Zeitglied nach Ablauf einer zweiten Zeit eine Unterbrechung des Hauptprogramms einleitet und der Mikrorechner mit der Ansteuerfunktion für die hardwareseitigen Leistungsteile beginnt, daß zur Ansteuerung einer ersten Gruppe von Leistungsteilen auf dem Adreßbus die Adresse der Gruppe in kodierter Form ausgegeben wird, daß die Information, welche Leistungsteile in der Gruppe angesteuert werden sollen über den Datenbus ausgegeben werden, daß die Ansteuersignale durch den Mikrorechner solange ausgegeben werden, daß ein sicheres Arbeiten der Leistungsteile gewährleistet wird, in dem die Ausgabezeit von einem monostabilen Multivibrator bestimmt wird, der vom Steuerbus angesteuert wird, und dessen Ausgangssignal den WAIT-Eingang des Mikrorechners ansteuert, daß nach Ablauf der Ansteuerfunktion für die erste Gruppe alle weiteren für die Ansteuerung in dieser Halbwelle vorgesehenen Gruppen angesteuert werden, und daß nach Abschluß der Ansteuerfunktion der Mikrorechner im Hauptprogramm weiterarbeitet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die erste Zeit so groß gewählt wird, daß die Überwachungsfunktion in der abfallenden Flanke der Phase, die der Phase vorausgeht, in deren Nulldurchgang das erste Zeitglied gestartet wurde, ausgeführt wird, und daß die zweite Zeit zu Ende ist, bevor die vom nächsten Nulldurchgang erneut gestartete erste Zeit abgelaufen ist.
3. Schaltungsanordnung zum Betreiben von Lichtsignalanlagen, die aus einem Mikrorechner (1) und aus Leistungsteilen (8) bestehen, gekennzeichnet dadurch, daß an jeder Netzphase ein Fensterdiskriminator (2) angeschlossen ist, der mit einer Auswerteeinheit (3) verbunden ist, daß die Auswerteeinheit (3) mit dem Interrupteingang und dem Datenbus des Mikrorechners (1) verbunden ist, daß ein Zeitgeberbaustein (4) mit dem Interrupteingang und dem Datenbus des Mikrorechners (1) verbunden ist, daß am Steuerbus an einer Steuerlogik (7) ein monostabiler Multivibrator (6) angeschlossen ist, dessen Ausgang mit dem WAIT-Eingang des Mikrorechners (1) verbunden ist, daß am Adreßbus eine Dekodierschaltung (5) angeschlossen ist, daß die Leistungsteile (8) sowohl an einer Adressleitung und einer Datenbusleitung angeschlossen sind, daß an bestimmten Leistungsteilen (8) Überwachungseinrichtungen zur Überwachung des Signallampensstroms (12,18) und der Signallampenspannung (17), die mit dem Leistungsschalter (13) verbunden sind, vorgesehen sind, die mit dem Datenbus verbunden sind, und daß jede Stromüberwachungseinrichtung aus einem Eingangsglied (12) mit differenzierendem Charakter und einem hochohmigen Verstärker (18) und jede Spannungsüberwachungseinrichtung aus einem Verstärker (14) bestehen.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Leistungsteile (8) aus den Transistoren (9,10) bestehen, die eine Undverknüpfung zwischen Adreßbit und Daten-

bit realisieren, daß die Transistoren (9,10) in Reihenschaltung mit den Zündtransformatoren (11) angeordnet sind, daß die Zündtransformatoren (11) mit den Leistungsschaltern (13), die als Triacs ausgeführt sind, verbunden sind, und daß die Leistungsschalter (13) in Reihe mit den Signalgeberlampen (14) und den Eingangsgliedern für die Stromüberwachung (12), die als Übertrager ausgebildet sind, angeordnet sind, und daß parallel zu den Signalgeberlampen Verstärker für die Spannungsüberwachung (17) geschaltet sind.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

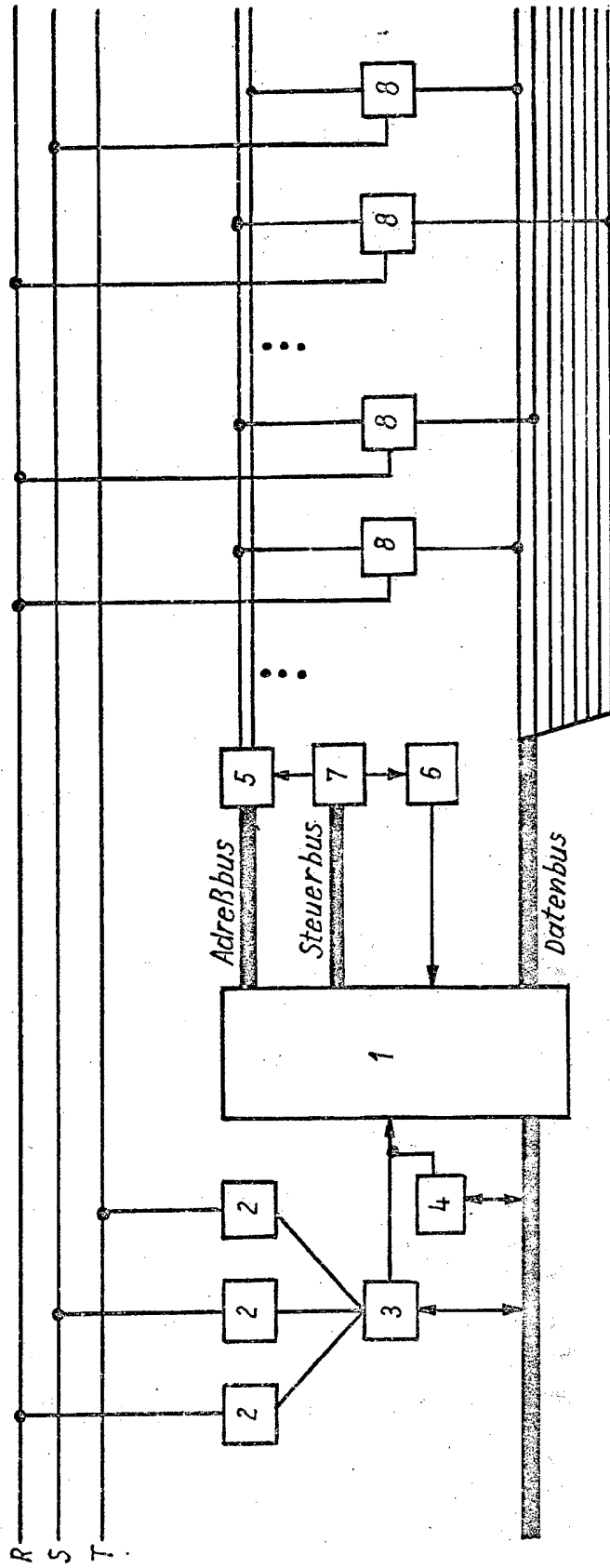


Fig. 1

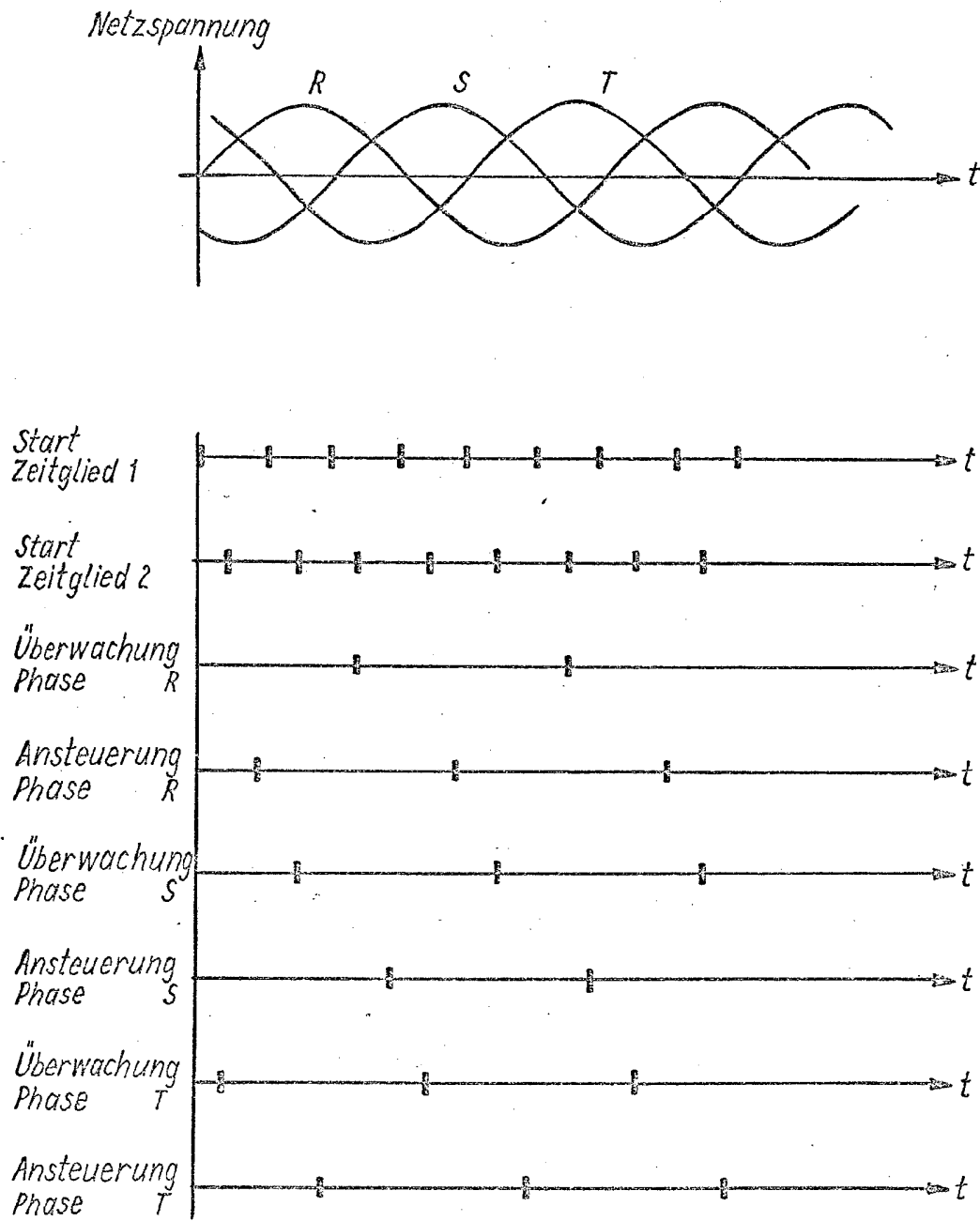


Fig. 2

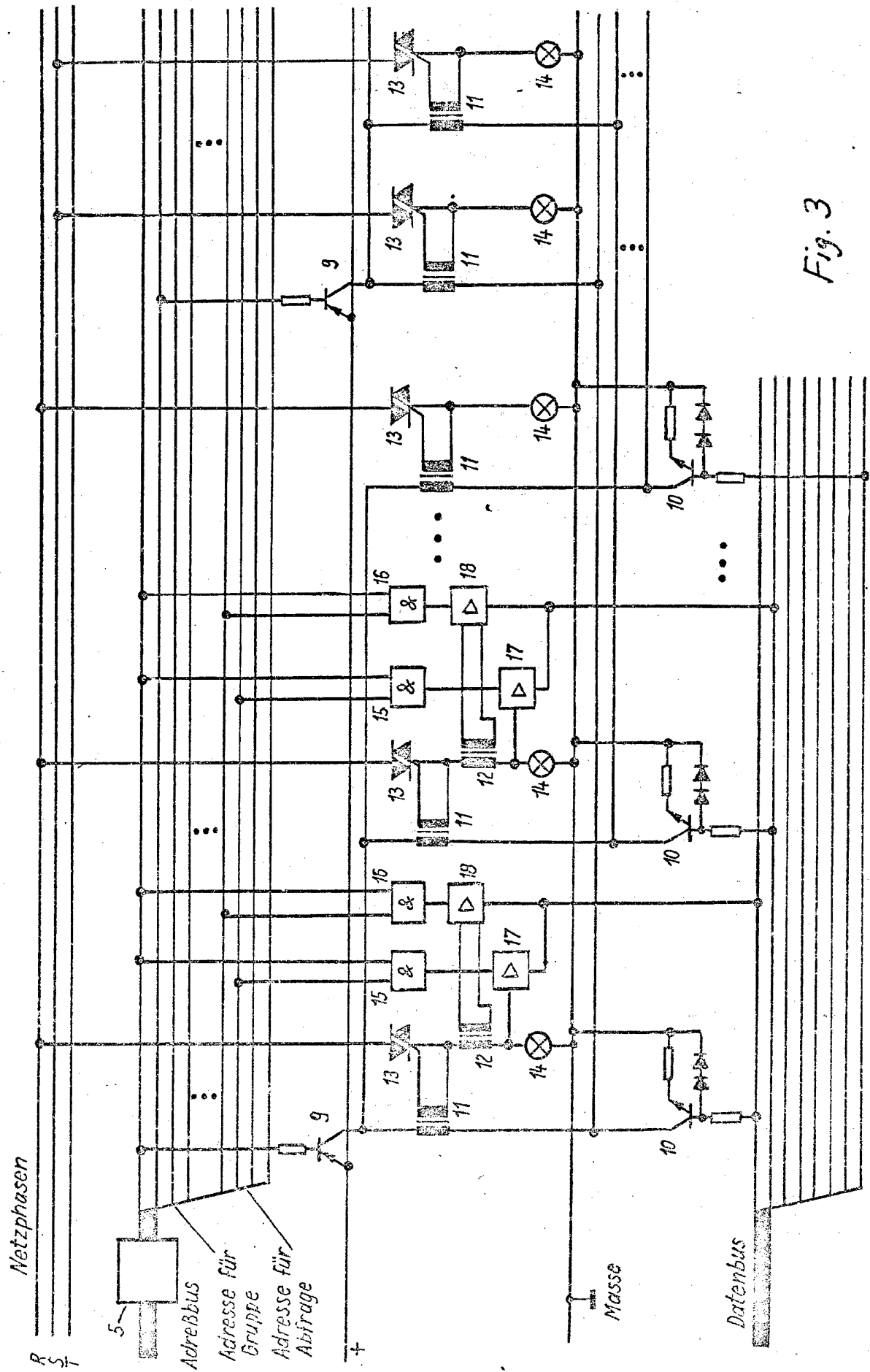


Fig. 3