

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1
Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 150 267 B1

4(51) G 06 F 15/48
G 08 G 1/07

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP G 06 F / 220 737 0

(22) 28.04.80

(45) 05.02.86

(44) 19.08.81

(71) VEB Geräte- und Regler-Werke Teltow, 1530 Teltow, Oderstraße 74-76, DD

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

(54) Verfahren und Schaltungsanordnung zum Betreiben von Lichtsignalanlagen

ISSN 0433-6461

8 Seiten

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Betreiben von Lichtsignalanlagen, die aus einem Rechner und den Signalgeberlampen zugeordneten Steuergeräten bestehen, **gekennzeichnet dadurch**, daß in jener Halbwelle der Netzspannung das Zeitformat für die Ansteuer- und Überwachungsfunktion organisiert wird, daß dazu der Rechner die Nulldurchgänge der Netzspannung auswertet, daß Zeitglieder gestartet werden, die nach Ablauf der Zeit den Rechner zur Durchführung der Ansteuer- und Überwachungsfunktion initiieren, daß die Steuergeräte in Gruppen entsprechend der Datenbusbreite organisiert sind, daß zum Überwachungszeitpunkt die zu überwachenden Lampen gruppenweise nacheinander auf anormale Betriebszustände abgefragt werden, indem die in jedem Steuergerät vorhandenen Überwachungseinrichtungen über den dekodierten Adreßbus aktiviert werden und die Betriebszustände über den Datenbus an den Rechner geschaltet werden, daß zur Realisierung der Ansteuerfunktion eine erste Gruppe von Steuergeräten über den dekodierten Adreßbus adressiert wird, daß die Information(en), welche(s) Steuergerät(e) in der Gruppe angesteuert werden soll(en), über den Datenbus ausgegeben wird/werden, daß nach Ablauf der Ansteuerfunktion für die erste Gruppe alle weiteren für die Ansteuerung in dieser Halbwelle vorgesehenen Gruppen von Steuergeräten angesteuert werden, wobei die zur Gewährleistung der sicheren Arbeit notwendige Zeitdauer für die Ansteuerung der Steuergeräte von einem monostabilen Multivibrator bestimmt wird, der vom Steuer-/Adreßbus angesteuert wird, und dessen Ausgangssignal den WAIT-Eingang des Rechners ansteuert.
2. Verfahren zum Betreiben von Lichtsignalanlagen nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß zur Organisation des Zeitformats bei einem dreiphasigen Netz der Rechner in jedem Nulldurchgang ein Signal und die Information, welche Phase den Nulldurchgang durchläuft, erhält und ein erstes Zeitglied startet, daß der Rechner nach Ablauf der ersten Zeit die Überwachungsfunktion ausführt und das zweite Zeitglied startet und daß der Rechner nach Ablauf der zweiten Zeit die Ansteuerfunktion ausführt.
3. Verfahren zum Betreiben von Lichtsignalanlagen nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß zur Organisation des Zeitformats bei einem einphasigen Netz der Rechner in jedem Nulldurchgang ein Signal erhält und zwei Zeitglieder startet, daß nach Ablauf der ersten Zeit die Ansteuerfunktion und daß nach Ablauf der zweiten Zeit die Überwachungsfunktion ausgeführt wird.
4. Verfahren zum Betreiben von Lichtsignalanlagen nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Ansteuerfunktion jeweils in der ansteigenden Flanke und die Überwachungsfunktion jeweils in der abfallenden Flanke der Netzphasen realisiert werden, und daß dazu bei einem dreiphasigen Netz 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 abgelaufen ist.
5. Schaltungsanordnung zum Betreiben von Lichtsignalanlagen, die aus einem Rechner und den Signalgeberlampen zugeordneten Steuergeräten besteht, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Rechner (1) in jeder Halbwelle der Netzspannung den Datenfluß für die Ansteuerfunktion für die aktuellen Signalgeberlampen (14) und deren Überwachung über die Adreß- und Datenleitungen organisiert, daß die Steuergeräte (8) Mittel zum Überwachen (12, 17, 18) und zum Ansteuern (11, 13) der Signalgeberlampen (14) enthalten und zu Gruppen zusammengefaßt sind, daß zum Dekodieren des Adreßbusses in Adressen für die Gruppen (Gruppenadreßleitung) und Adressen für die Abfrage (Abfrageadreßleitung) eine Dekodierschaltung (5) vorhanden ist, daß die Mittel zum Ansteuern der Signalgeberlampe durch eine UND-Verknüpfung (9, 10) zwischen der die Gruppe repräsentierenden Gruppenadreßleitung und der das Steuergerät in der Gruppe repräsentierenden Datenleitung ansteuerbar sind, daß die Mittel zum Überwachen durch UND-Verknüpfung (15, 16) von Gruppenadreßleitung und Abfrageadreßleitung aktivierbar sind, wobei die Betriebszustände der Signalgeberlampen über den Datenbus an den Rechner schaltbar sind und daß der Rechner (1) zur Erzeugung des Zeitformates für die Ansteuer- und Überwachungsfunktion mit Mitteln (2, 3) zum Detektieren der Nulldurchgänge der Netzspannung und mit einem Zeitgeberbaustein (4) und zur Erzeugung der Zeitdauer für die Ansteuerung mit einem monostabilen Multivibrator (6) verbunden ist.
6. Schaltungsanordnung zum Betreiben von Lichtsignalanlagen nach Anspruch 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß zur Erzeugung des Zeitformats bei einem dreiphasigen Netz an jeder Netzphase ein Fensterdiskriminator (2) angeschlossen ist, der mit einer Auswerteeinheit (3) verbunden ist, und daß die Auswerteeinheit (3) und der Zeitgeberbaustein (4) mit dem Interrupteingang und dem Datenbus des Rechners (1) verbunden sind.
7. Schaltungsanordnung zum Betreiben von Lichtsignalanlagen nach Anspruch 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß zur Erzeugung des Zeitformats bei einem einphasigen Netz an der Netzphase ein Fensterdiskriminator (2) angeschlossen ist und daß der Fensterdiskriminator (2) und der Zeitgeberbaustein (4) mit dem Interrupteingang und dem Datenbus des Rechners (1) verbunden sind.
8. Schaltungsanordnung zum Betreiben von Lichtsignalanlagen nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **gekennzeichnet dadurch**, daß am Steuerbus des Rechners (1) die Steuerlogik (7) zur Realisierung der Ein- und Ausgabefunktion des Rechners (entspricht Ansteuer- und Überwachungsfunktion), zur Realisierung der Adreßdekodierung und zur Realisierung der WAIT-Steuerung für die Ansteuerfunktion angeschlossen ist.
9. Schaltungsanordnung zum Betreiben von Lichtsignalanlagen nach einem der vorangegangenen Punkte, **gekennzeichnet dadurch**, daß die UND-Verknüpfung für die Ansteuerung der Steuergeräte durch die Transistoren (9, 10) realisiert wird, die in Reihenschaltung mit den Zündtransformatoren (11) angeordnet sind, daß die Zündtransformatoren (11) mit den als Triacs ausgeführten Leistungsschaltern (13) verbunden sind, daß die Leistungsschalter (13) in Reihe mit den Signalgeberlampen (14) und den Eingangsgliedern für die Stromüberwachung (12) angeordnet sind, daß die Eingangsglieder für die Stromüberwachung (12), die differenzierendes Übertragungsverhalten aufweisen, mit den hochohmigen Verstärkern (18) verbunden sind, und daß die Verstärker für die Spannungsüberwachung (17) an die Signalgeberlampen (14) geschaltet sind.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

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

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, Lichtsignalanlagen mit Hilfe von Rechenanlagen zu steuern. Bei diesen Anlagen werden die Steuersignale für Signalgeberlampen entsprechend einem bestimmten, vorgewählten Programm errechnet und den aktuellen Signalgeberlampen zugeordnete Steuergeräte jeweils bei Signalwechsel aktiviert. In diesen Steuergeräten werden über Verstärker Relais angesteuert, die die Signalgeberlampen der Lichtsignalanlage schalten. Die Relais sind solange angesteuert, bis vom Rechner Signalwechsel ausgegeben wird und die den Relais zugeordneten Steuergeräte entaktiviert werden. Durch die Fortschritte in der Leistungselektronik ist es möglich geworden, die mechanischen Schalter (Relais) durch elektronische Bauelemente zu ersetzen. Durch diese Substitution wurden eine Reihe von Fehlerquellen, die auf die mechanischen Bauelemente zurückzuführen waren, wie Kontaktabbrand oder Durchbrennen der Spulen, beseitigt. Es blieb jedoch der Nachteil, daß weiterhin für jede Signalgeberlampe (bzw. parallelgeschaltete Signalgeberlampen) ein aufwendiges Steuergerät notwendig ist. Bei Lichtsignalanlagen besteht die Notwendigkeit, die Signalgeberlampen auf Lampenfehler zu kontrollieren. Das Auftreten eines Ausfalles einer im Überwachungsprogramm stehenden Rotlampe muß zum Abschalten der Lichtsignalanlage führen. Dazu enthalten die Steuergeräte bisher recht aufwendige Schaltungen, die außerdem die Möglichkeit einräumen müssen, die aufgefallenen Signalgeberlampen schnell zu finden.

Im DD-WP 92870 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, bei der zum Erzeugen der Signale ein Rechner verwendet wird, und bei dem der Hardwareaufwand für die Steuergeräte unter Wahrung der Sicherheitsanforderungen verringert wird.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe besteht darin, den Signalbedarf für die Steuerung der Lichtsignalanlage derart zu verändern, daß die von den Steuergeräten auszuführenden Funktionen und damit der Aufwand für die Steuergeräte minimiert werden.

Das Wesen des Verfahrens ist folgendes:

In jeder Halbwelle der Netzspannung wird das Zeitformat für die Ansteuer- und Überwachungsfunktion organisiert. Dazu wertet der Rechner die Nulldurchgänge der Netzspannung aus. Es werden Zeitglieder gestartet, die nach Ablauf der Zeit den Rechner zur Durchführung der Ansteuer- und Überwachungsfunktion initiieren. Die Steuergeräte sind in Gruppen entsprechend der Datenbusbreite organisiert. Zum Überwachungszeitpunkt werden die zu überwachenden Signalgeberlampen gruppenweise nacheinander auf anormale Betriebszustände abgefragt. Dazu werden die in jedem Steuergerät vorhandenen Überwachungseinrichtungen über den dekodierten Adreßbus des Rechners aktiviert. Die Betriebszustände der Signalgeberlampen werden über den Datenbus an den Rechner geleitet. Zur Realisierung der Ansteuerfunktion wird eine erste Gruppe von Steuergeräten über den dekodierten Adreßbus adressiert. Die Information, welches Steuergerät in der Gruppe bzw. die Informationen, welche Steuergeräte in der Gruppe angesteuert werden soll(en), wird (werden) über den Datenbus vom Rechner ausgegeben. Nach Ablauf der Ansteuerfunktion für die erste Gruppe werden alle weiteren für die Ansteuerung in dieser Halbwelle vorgesehenen Gruppen von Steuergeräten nacheinander angesteuert. Die zur Gewährleistung der sicheren Arbeit notwendige Zeitdauer für die Ansteuerung der Steuergeräte wird von einem monostabilen Multivibrator bestimmt, der von der Steuerlogik angesteuert wird, und dessen Ausgangssignal den WAIT-Eingang des Rechners ansteuert.

Im folgenden werden die Verfahrensschritte näher erläutert.

Zur Erzeugung der Signale entsprechend eines Signalzeitenplanes oder verkehrsabhängig wird ein Rechner verwendet. Es wird als erstes von einer Lichtsignalanlage ausgegangen, die an einem dreiphasigen Netz betrieben wird.

Zur Organisation der Ansteuer- und Überwachungsfunktion wird das Zeitformat dadurch organisiert, daß der Rechner in jedem Nulldurchgang jeder Netzphase ein Signal und die Information, welche Phase den Nulldurchgang durchläuft, erhält.

Dazu wird jede Netzphase je 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 Interruptsignal an den Rechner abgibt. Mit diesem Signal erhält der Rechner die Information, daß ein Nulldurchgang einer Netzphase erfolgte. Über den Datenbus gelangt die Information, welche Phase den Nulldurchgang durchlaufen hat, von der Auswerteeinheit an den Rechner.

Der Rechner startet ein erstes Zeitglied. Nach Ablauf der ersten Zeit führt der Rechner die Überwachungsfunktion aus. Die erste Zeit wird so groß gewählt, daß die Überwachungsfunktion in der abfallenden Flanke der Phase, die der Phase vorausgeht, in deren Nulldurchgang das erste Zeitglied gestartet wurde, ausgeführt wird. Während der Überwachungsfunktion werden die im Überwachungsprogramm festgelegten Signalgeberlampen, die der zu überwachenden Phase angehören, kontrolliert. Die dazu jeder festgelegten Signalgeberlampe zugeordnete Überwachungseinrichtung kann sowohl eine Strom- als auch Spannungsüberwachung enthalten.

In der Stromüberwachungseinrichtung wird das Eingangssignal differenziert und hochohmig verstärkt. Durch die Differenzierung des Stromsignals wird erreicht, daß im abfallenden Bereich der Halbwelle ein großes Signal entsteht, das als Kriterium für das ordnungsgemäße Leuchten der Signalgeberlampen dienen kann. Zur Spannungsüberwachung wird die Spannung der Signalgeberlampen abgegriffen. Durch die Spannungsüberwachung werden Kurzschlüsse in den Signalgeberanschlüssen erkannt, die durch die Stromüberwachung nicht erkannt werden, und durch die Signalgeberlampen nicht programmgemäß leuchten würden. Beim Ausbleiben eines Signals von einer Überwachungseinrichtung wird eine Störung angezeigt bzw. die Lichtsignalanlage wird abgeschaltet. Ebenso kann durch die Auswertung erkannt werden, wenn eine 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 Rechner erfolgt innerhalb der betreffenden abfallenden Flanke der Netzphase zeitgestaffelt durch entsprechende zeitliche Organisation des dekodierten Adreßbusses. Wenn der Rechner alle im Überwachungsprogramm der zu überwachenden Phase gehörenden Signalgeberlampen abgefragt

hat, startet er ein zweites Zeitglied. Die zweite Zeit wird so groß gewählt, daß sie zu Ende ist, bevor die vom nächsten Nulldurchgang erneut gestartete erste Zeit abgelaufen ist. Nach Ablauf der zweiten Zeit führt der Rechner die Ansteuerfunktion für die Signalgeberlampen aus. Vom Rechner werden alle in dieser ansteigenden Phase der Netzspannung vorgesehenen Steuergeräte aktiviert. Dazu wird vom Rechner die Organisation der Adreß- und Datenbussignale eingeleitet, so daß eine problemorientierte (zeitgestaffelte) Ansteuerung der Steuergeräte erfolgt. Die Steuergeräte sind zu Gruppen zusammengefaßt.

Über den Adreßbus des Rechners wird in kodierter Form die Adresse der ersten Gruppe von Steuergeräten ausgegeben, in der während der momentan steigenden Halbwellen der Netzphase eine aktuelle Signalgeberlampe bzw. aktuelle Signalgeberlampen enthalten ist/sind. Der Adreßbus wird zu Einzelsignalen für die Ansteuerung der Gruppen von Steuergeräten in einer Dekodierschaltung aufgeschlüsselt. Die Ansteuerung der Steuergeräte in der Gruppe wird über den Datenbus realisiert. Das Signal zur Ansteuerung des Steuergerätes einer Gruppe wird durch eine UND-Verknüpfung aus dekodiertem Adreßbus, das die Gruppe bestimmt, und einem Bit des Datenbusses gebildet.

Zum Ansteuern der Steuergeräte ist es erforderlich, daß die dazu notwendigen Signale eine längere Zeit anstehen, als es der Ausgabezykluszeit des Rechners entspricht. Das wird dadurch erreicht, daß über die Steuerlogik des Rechners ein monostabiler Multivibrator angesteuert wird, dessen Ausgangssignal den WAIT-Eingang des Rechners ansteuert.

Der Rechner verbleibt solange in seinem Zustand, in diesem Fall im Zustand der Ausgabe bestimmter Adreß- und Datenbits für die Ansteuerung bestimmter Steuergeräte, bis die Zeit des monostabilen Multivibrators abgelaufen ist. Die Zeit des monostabilen Multivibrators wird so groß gewählt, daß ein sicheres Arbeiten der Steuergeräte gewährleistet wird.

Nach Ablauf der Zeit des monostabilen Multivibrators verläßt der Rechner den WAIT-Zustand und übernimmt die Organisation der Adreß- und Datenbits für die nächste Gruppe von Steuergeräten, in denen Signalgeberlampen zur Ansteuerung in der aktuellen Phase vorhanden sind.

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

Beim Anschluß der Lichtsignalanlage an ein einphasiges Netz ändern sich die Verfahrensschritte geringfügig. Die Ansteuerfunktion und Überwachungsfunktion erfolgt in oben beschriebener Weise in der ansteigenden bzw. abfallenden Flanke jeder Halbwellen. Die Organisation des Zeitformats erfolgt dadurch, daß der Rechner in jedem Nulldurchgang der Netzphase von einem Fensterdiskriminator ein Signal erhält und zwei Zeitglieder startet. Das erste Zeitglied gibt nach Ablauf seiner Zeit, d. h. in der ansteigenden Flanke, das Signal zur Durchführung der Ansteuerfunktion.

Das zweite Zeitglied gibt nach Ablauf seiner Zeit, d. h. in der abfallenden Flanke, das Signal zur Durchführung der Überwachungsfunktion.

Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung enthält einen Rechner, der in jeder Halbwellen der Netzspannung den Datenfluß für die Ansteuerfunktion für die aktuellen Signalgeberlampen und deren Überwachung über die Adreß- und Datenleitungen organisiert.

An den Rechner sind Steuergeräte angeschlossen, die Mittel zum Überwachen und zum Ansteuern der Signalgeberlampen enthalten. Die Mittel zum Überwachen bestehen bei der Stromüberwachung aus Eingangsgliedern mit differenzierendem Übertragungsverhalten und damit verbundenen hochohmigen Verstärkern sowie bei der Spannungsüberwachung aus Verstärkern. Durch das differenzierende Verhalten kann der Momentanwert des Stromes erkannt werden, so daß der Stromfluß in jeder Halbwellen einzeln überwacht werden kann. Damit besteht die Möglichkeit, Halbwellenbetrieb der Leistungsschalter zu erkennen.

Die Mittel zum Ansteuern bestehen aus Zündtransformatoren und Triacs.

Die Steuergeräte sind zu Gruppen entsprechend der Datenbusbreite zusammengefaßt. Diese Gruppen von Steuergeräten sind über den Adreßbus des Rechners adressierbar. Zur Dekodierung des Adreßbusses in Adressen für die Gruppen (Gruppenadreßleitung) und Adressen für die Abfrage (Abfrageadreßleitung) ist eine Dekodierschaltung vorhanden. Die Mittel zum Ansteuern der Signalgeberlampe jedes Steuergerätes sind durch eine UND-Verknüpfung zwischen der die Gruppe repräsentierenden Gruppenadreßleitung und der das Steuergerät in der Gruppe repräsentierenden Datenleitung ansteuerbar. Die Mittel zum Überwachen sind durch eine UND-Verknüpfung von Gruppenadreßleitung und Abfrageadreßleitung aktivierbar. Die Betriebszustände der Signalgeberlampen sind über den Datenbus an den Rechner schaltbar. Zum Erzeugen des Zeitformates für die Ansteuer- und Überwachungsfunktion ist der Rechner mit Mitteln zum Detektieren der Nulldurchgänge der Netzspannung und mit einem Zeitgeberbaustein, der zwei Zeitglieder enthält, verbunden. Ein monostabiler Multivibrator zur Erzeugung der Zeitdauer für die Ansteuerung ist an den Rechner angeschlossen.

Die Mittel zum Detektieren der Nulldurchgänge der Netzspannung bestehen bei einem dreiphasigen Netz aus an jeder Netzphase angeschlossenen Fensterdiskriminatoren. Diese Fensterdiskriminatoren sind mit einer Auswerteeinheit verbunden, die an den Rechner angeschlossen ist. Die Auswerteeinheit und der Zeitgeberbaustein sind mit dem Interrupteingang mit dem Datenbus des Rechners verbunden.

Bei einem einphasigen Netz besteht das Mittel zum Detektieren der Nulldurchgänge der Netzphase aus einem Fensterdiskriminator. Der Fensterdiskriminator und der Zeitgeberbaustein sind mit dem Interrupteingang und dem Datenbus des Rechners verbunden. Am Rechner ist eine Steuerlogik zur Realisierung der Ein- und Ausgabefunktion des Rechners, entspricht der Ansteuer- und Überwachungsfunktion, und zur Realisierung der WAIT-Steuerung für die Ansteuerfunktion angeschlossen.

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. Es wird ein Rechner mit 8 Bit Datenbusbreite eingesetzt.

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 Rechner 1 ab. Der Rechner 1 fragt über das Bussystem die Auswerteeinheit 3, welche Phase den Nulldurchgang durchlaufen hat. Über das Bussystem steuert der Rechner 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 Rechner 1. Figur 2 soll den zeitlichen Ablauf der Arbeit der Lichtsignalanlage verdeutlichen. Im Nullgang 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 Rechners 1 ist die Dekodierschaltung für den Adreßbus 5 angeschlossen. Diese Dekodierschaltung 5 ist mit der Steuerlogik 7 verbunden. Über die Verbindung gelangt ein Summensignal, das aktiv ist, sobald eine Adresse für eine Gruppe von Steuergeräten vom Adreßdekoder dekodiert wird, zur Steuerlogik. Die Steuerlogik 7 ist über den Steuerbus mit dem Rechner 1 verbunden. Die Steuerlogik wertet das o. g. Summensignal sowie die Signale des Steuerbus aus und gibt die Ausgänge des Adreßdekoders frei. Während der Ansteuerfunktion aktiviert sie den monostabilen Multivibrator. Außerdem ist der monostabile Multivibrator 6 mit dem WAIT-Eingang des Rechners verbunden. Die Steuergeräte 8 sind in Gruppen zu je acht zusammengefaßt. Jeder Gruppe ist eine Adresse zugeordnet, die vom Rechner 1 in kodierter Form ausgegeben wird. Die Steuergeräte 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 UND-Verknüpfung 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. Dieser Übertrager wird, um das gewünschte differenzierende Verhalten zu erreichen, mit einem Ferritkern aufgebaut, die Primärinduktivität ist relativ niedrig. Die Ausgangs des Eingangsgliedes für die Stromüberwachung 12 ist mit dem Verstärker 18 verbunden.

Dieser Verstärker muß für die positive und negative Stromrichtung jeweils oberhalb eines definierten Schwellwertes ein digitales Ausgangssignal abgeben. Vorteilhafterweise lassen sich hierfür integrierte Leseverstärker einsetzen.

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 Rechner 1 abgefragt. Die Gruppen der Steuergeräte 8 sind gleichmäßig auf alle Phasen verteilt.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung besteht bei einphasigem Netz 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.

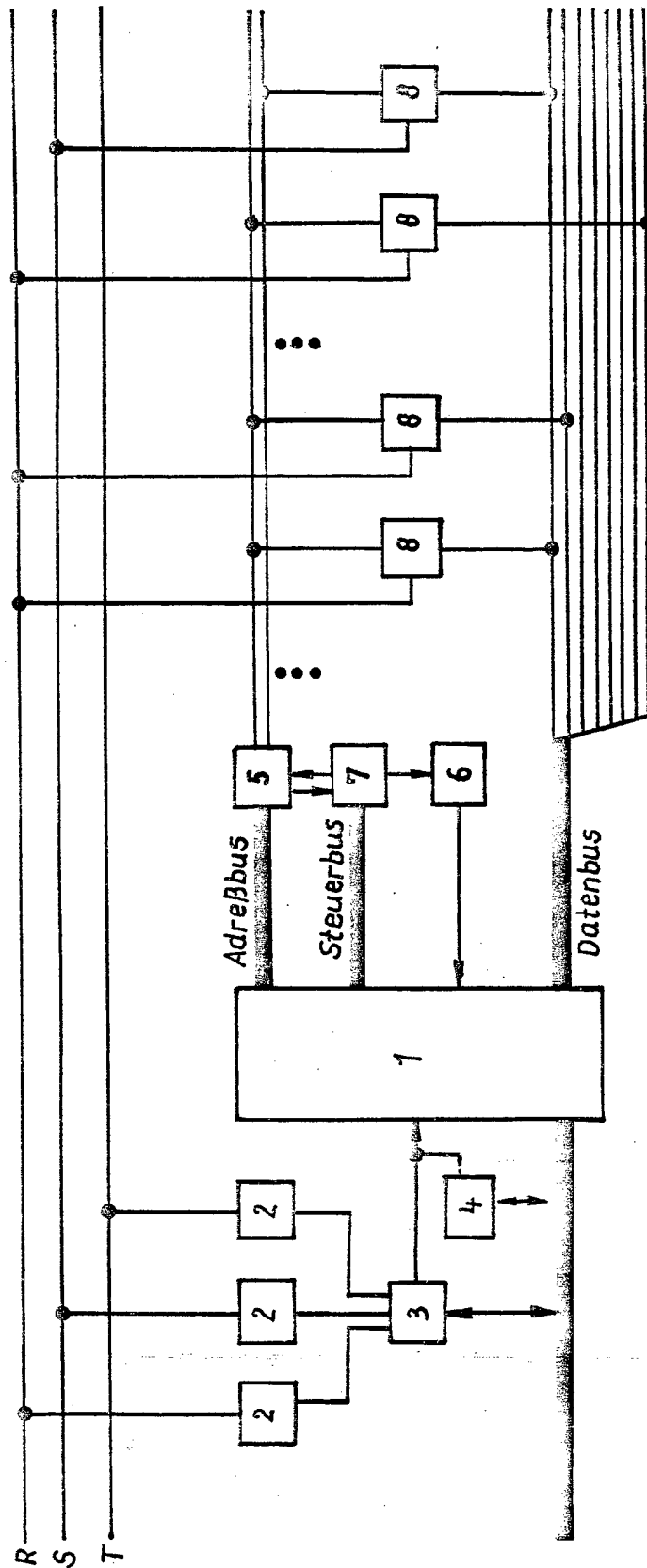


Fig. 1

68898*08617001

220737

6

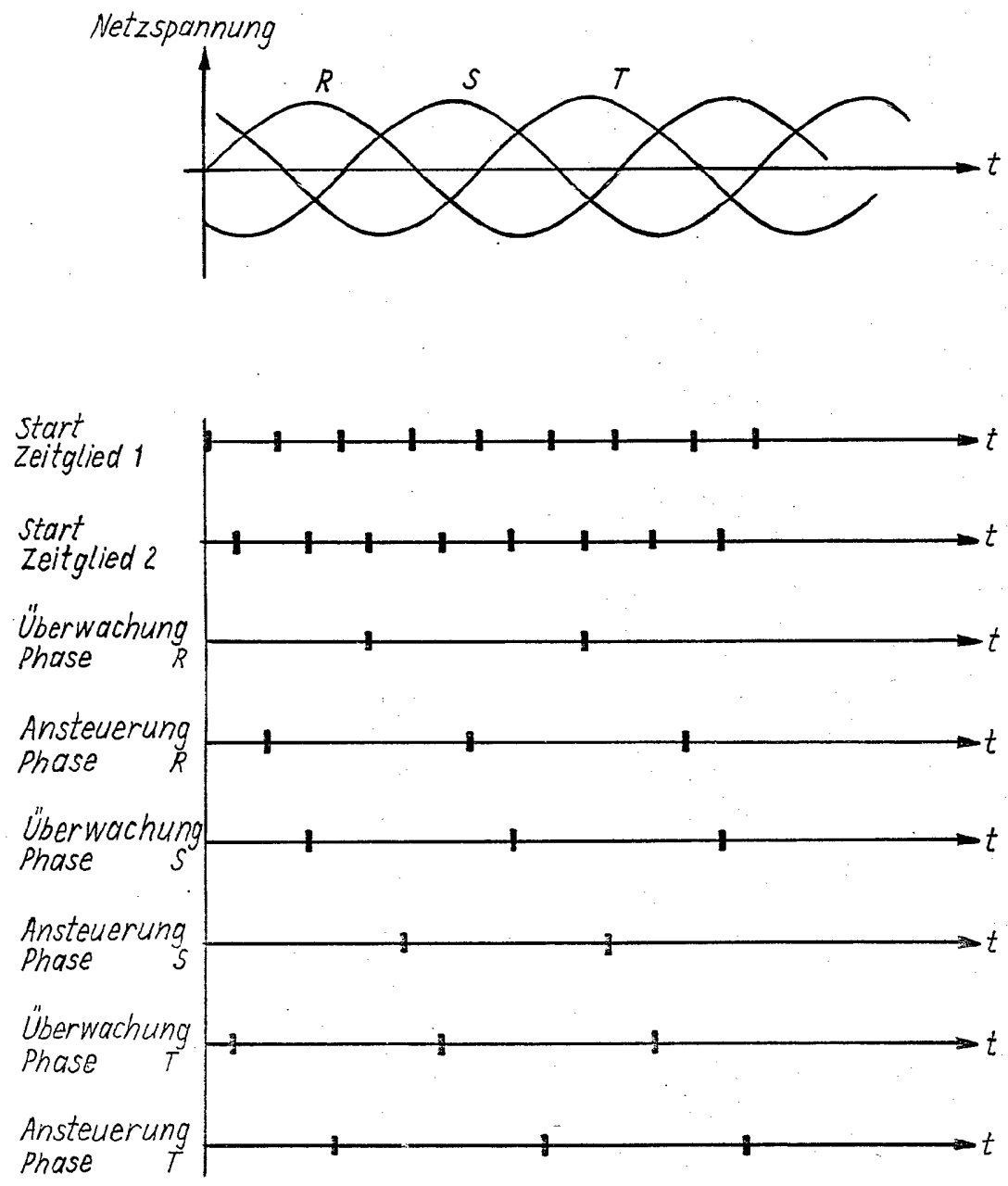


Fig. 2

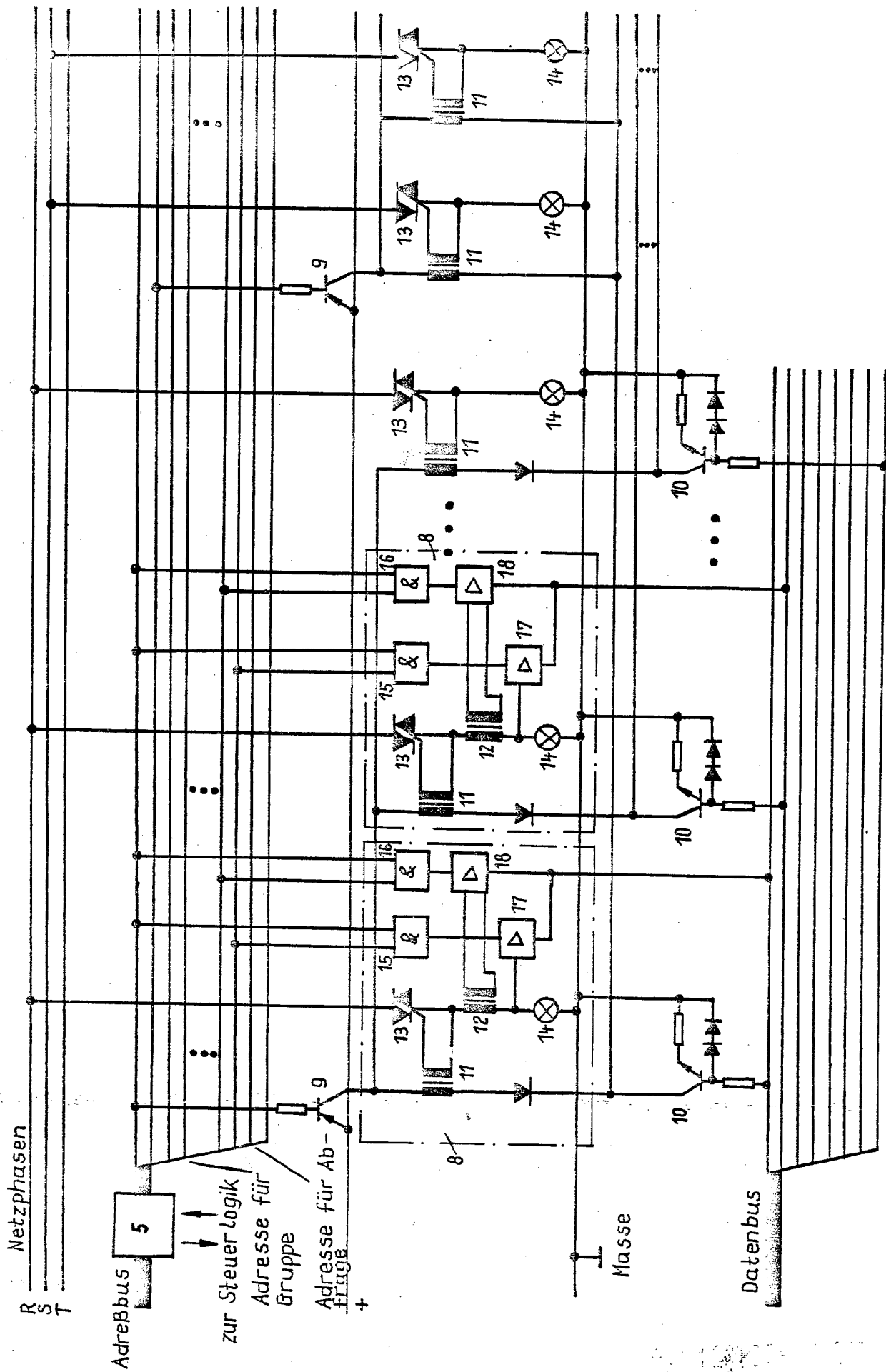


Fig. 3