



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 241 663 A1

4(51) H 01 H 47/32

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 H / 281 419 0

(22) 02.10.85

(44) 17.12.86

(71) VEB Carl Zeiss JENA, 6900 Jena, Carl-Zeiss-Straße 1, DD

(72) Heinrich, Joachim, Dipl.-Ing., DD

(54) Ansteuerung für bipolare Relais und ähnlich getaktete Induktivitäten

(57) Die Erfindung betrifft eine Ansteuerung für bipolare Relais und ähnlich getaktete Induktivitäten, die bevorzugt zur Rückkopplung eines Steuersignals aus der vom Netz galvanisch getrennten Steuerelektronik auf netzbetriebene Baueinheiten eingesetzt werden. Die erfindungsgemäße Ansteuerung ist mit schaltungstechnisch einfachen Mitteln aufgebaut und energetisch vorteilhaft. Das Relais kann aufgrund der galvanischen Trennung, welche mit der Ansteuerschaltung realisiert wird, mit Netzspannung betrieben werden und belastet somit nicht die Stromversorgung für die Steuerelektronik. Außerdem fließt nur zu den Zeiten des Umschaltens des Relais ein Strom. Zur galvanischen Trennung wird in Abhängigkeit von den Anforderungen an die Spannungsfestigkeit ein Übertrager oder Kondensatoren eingesetzt. Fig. 1

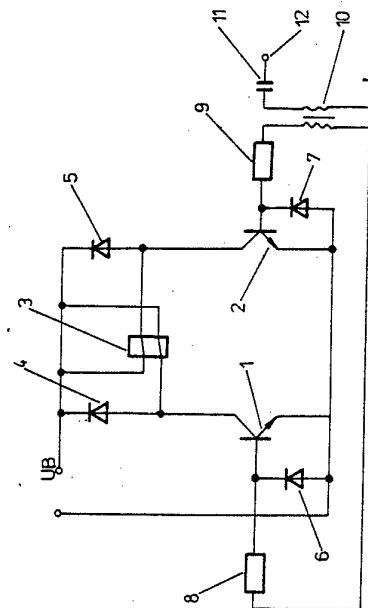


Fig 1

Erfindungsanspruch:

1. Ansteuerung für bipolare Relais und ähnlich getaktete Induktivitäten, bestehend aus zwei Schalttransistoren, deren Emitter an einem Pol des Nutzanschlusses anliegen und die kollektorseitig jeweils über eine Parallelschaltung eine Anzugswicklung und eine Diode mit dem anderen Pol des Netzanschlusses verbunden sind, wobei die Dioden anodenseitig mit den Kollektoren der Schalttransistoren verbunden sind, und zwei Basisvorwiderständen, **gekennzeichnet dadurch**, daß Basis und Emitter der Schalttransistoren über jeweils eine Schaltodiode verbunden sind, wobei die Katode jeweils an der Basis anliegt und die Basisvorwiderstände über eine galvanische Trennung mit einer Steuerelektronik verbunden sind.
2. Ansteuerung für bipolare Relais und ähnlich getaktete Induktivitäten nach Pkt. 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die galvanische Trennung durch einen Übertrager realisiert ist, dessen Primärwicklung einerseits mit der Masse der Steuerelektronik und andererseits über einen Kondensator zur Differenzierung des Steuersignals mit dem Steuereingang verbunden ist und die beiden Enden der Sekundärwicklung mit je einem Basisvorwiderstand verknüpft sind.
3. Ansteuerung für bipolare Relais und ähnlich getaktete Induktivitäten, **gekennzeichnet dadurch**, daß die galvanische Trennung durch zwei Kondensatoren realisiert ist, wobei die Kondensatoren einerseits mit je einem Basisvorwiderstand und andererseits einer mit dem Steuereingang und der andere mit der Masse der Steuerelektronik verbunden sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung ist anwendbar zur Ansteuerung von bipolaren Relais und ähnlich getakteten Induktivitäten, die zur Rückkopplung eines Steuersignals aus der vom Netz galvanisch getrennten Steuerelektronik auf netzbetriebene Baueinheiten eingesetzt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Oftmals ist es notwendig die Steuerelektronik eines Gerätes vom Stromversorgungsnetz galvanisch zu trennen, um die Auswirkungen bestimmter Parameterschwankungen des Netzes auf die Steuerelektronik zu minimieren. Es ergibt sich daraus die Notwendigkeit die am Netz betriebenen Baugruppen galvanisch getrennt anzusteuern. Man verwendet dazu für niederfrequente Vorgänge bevorzugt bipolare Relais auf Grund ihrer internen galvanischen Trennung und des relativ geringen Energieverbrauchs (ein Stromfluß ist nur zum Zeitpunkt des Umschaltens erforderlich). Zwei Ansteuerschaltungen für bipolare Relais sind in der PS-DD 32682 und PS-DD 211904 beschrieben.

In der PS-DD 32682 wird der Anzugsstrom für das Relais durch einen in Reihe zum Relais geschalteten Kondensator begrenzt. Dieser Kondensator muß eine relativ große Kapazität aufweisen, damit er in der Lage ist die gesamte für die Umschaltung des Relais benötigte Energie zu speichern.

Die in der PS-DD 211904 beschriebene Lösung weist den Nachteil auf, daß nur Relais mit Mehrfachkontakten verwendet werden können. Der wesentliche Nachteil beider Lösungen besteht darin, daß die ansonsten direkt am Netz betreibbaren Relais beim Einsatz als galvanischer Trennschalter aus der Stromversorgung für die Steuerelektronik versorgt werden müssen. Das heißt, daß zum Schalten der bipolaren Relais auf Grund des Wirkungsgrades der Stromversorgung der Steuerelektronik mehr Energie aus dem Netz entnommen werden muß, als wenn man sie direkt am Netz betreiben würde.

Außerdem sind bei der Anwendung moderner Schaltungstechniken, wie z. B. der CMOS-Technik, die Schaltströme für die bipolaren Relais um Größenordnungen größer, als die Steuersignale, so daß die Stromversorgung für die Steuerelektronik wesentlich größer dimensioniert werden muß, als es eigentlich für die Steuerschaltung notwendig wäre. Verzichtet man auf die Ausnutzung der internen galvanischen Trennung des bipolaren Schaltrelais und betreibt es direkt am Netz bzw. ist eine höhere frequente Steuerung erwünscht, wie z. B. für Schrittmotore und Schaltregler, werden oft technisch und energetisch aufwendige galvanische Trennschaltungen eingesetzt, deren höherer technischer und energetischer Aufwand in keinem Verhältnis zur Energieeinsparung steht. Ein Beispiel dazu ist in der US PS 4115830 dargestellt.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein bipolares Relais oder ähnlich getaktete Induktivitäten mit geringem schaltungstechnischem Aufwand energiesparend zu schalten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine neue Schaltungsanordnung zu entwickeln, die es ermöglicht, ein bipolares Relais oder ähnlich getaktete Induktivitäten mit geringem schaltungstechnischem Aufwand energiesparend zu schalten. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einer Ansteuerung für bipolare Relais und ähnlich getaktete Induktivitäten, bestehend aus zwei Schalttransistoren, deren Emitter an einem Pol des Netzanschlusses anliegen und die kollektorseitig jeweils über eine Parallelschaltung einer Anzugswicklung und einer Diode mit dem anderen Pol des Netzanschlusses verbunden sind, wobei die Dioden anodenseitig mit den Kollektoren der Schalttransistoren verbunden sind, und zwei Basisvorwiderständen dadurch gelöst, daß Basis und Emitter der Schalttransistoren über jeweils eine Schaltodiode verbunden sind, wobei die Katode jeweils an der Basis anliegt und die Basisvorwiderstände über eine galvanische Trennung mit einer Steuerelektronik verbunden sind.

Abhängig von den Anforderungen an die Spannungsfestigkeit kann die galvanische Trennung unterschiedlich realisiert werden. Eine einfache Möglichkeit bietet die Verwendung eines Übertrages, dessen Primärwicklung einerseits mit der Masse der Steuerelektronik und andererseits über einen Kondensator zur Differenzierung des Steuersignals mit dem Steuereingang verbunden ist und dessen Sekundärwicklung beiderseitig mit je einem Basisvorwiderstand verknüpft ist.

Bei geringen Anforderungen an die Spannungsfestigkeit kann die galvanische Trennung durch zwei Kondensatoren realisiert werden, wobei die Kondensatoren einerseits mit je einem Basisvorwiderstand und andererseits einer mit dem Steuereingang und der andere mit der Masse der Steuerelektronik verbunden sind.

Der besondere Vorteil der erfindungsgemäßen Ansteuerung ist, daß nur zu den Schaltzeiten des Relais ein Strom fließt und das Relais durch die galvanische Trennung der Ansteuerung zur Steuerelektronik mit Netzspannung betrieben werden kann.

Dadurch kann die Stromversorgung für die Steuerelektronik allein abhängig von den Signalströmen dimensioniert werden, die oft um Größenordnungen kleiner sind als die Schaltströme für bipolare Relais. Aus diesen Gründen führt die erfindungsgemäße Ansteuerung zu einer energiesparenden Relaisansteuerung. Außerdem ist die Ansteuerung mit geringem schaltungstechnischem Aufwand realisierbar.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand von zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: die Schaltungsanordnung einer erfindungsgemäßen Ansteuerung für bipolare Relais mit einem Übertrager als galvanisches Trennelement und

Fig. 2: die Schaltungsanordnung einer erfindungsgemäßen Ansteuerung für bipolare Relais mit zwei Kondensatoren zur galvanischen Trennung

In Fig. 1 sind alle wesentlichen Elemente der erfindungsgemäßen Ansteuerung für bipolare Relais enthalten. Der erste und zweite Schalttransistor 1 und 2 dienen zum Steuern der durch die Anzugwicklungen des bipolaren Relais 3 fließenden Ströme. Sie sind kollektorseitig jeweils an eine Anzugwicklung des bipolaren Relais 3 angeschlossen, während die Emittoren an einem Pol des Netzanschlusses liegen. Am anderen Pol des Netzanschlusses sind die beiden anderen Anschlüsse der Anzugwicklungen des bipolaren Relais 3 angeordnet. Zum Schutz der Schalttransistoren sind parallel zu den Anzugwicklungen des bipolaren Relais 3 zwischen dem Emitter des ersten Schalttransistors 1 und dem Netzanschluß die erste Freilaufdiode 4 und zwischen dem Emitter des zweiten Schalttransistors 2 und dem Netzanschluß die zweite Freilaufdiode 5 so angeordnet, daß ihre Kathoden am Netz anliegen. Die erste Schaltdiode 6 ist mit der Basis und dem Emitter des ersten Schalttransistors 1 und die zweite Schaltdiode 7 ist mit der Basis und dem Emitter des zweiten Schalttransistors 2 verknüpft, wobei die Kathoden jeweils an der Basis anliegen. Die erste und zweite Schaltdiode 6 und 7 werden zusammen mit den Basis-Emitter-Dioden des ersten und zweiten Schalttransistors 1 und 2 als Stromweiche für die über den Steuereingang 12 in die Schaltung gelangenden Schaltimpulse verwendet. Außerdem sind an der Basis des ersten Schalttransistors 1 der erste Basisvorwiderstand 8 und an der Basis des zweiten Schalttransistors 2 der zweite Basisvorwiderstand 9 zur Begrenzung der Impulsströme angeordnet. Die anderen Anschlüsse des ersten und zweiten Basisvorwiderstandes 8 und 9 sind über die Sekundärwicklung des Übertragers 10 miteinander verbunden. In Reihe zur Primärwicklung des Übertragers 10 liegt der Kondensator 11 dessen anderer Anschluß den Steuereingang 12 bildet. Der zweite Anschluß der Primärwicklung des Übertragers 10 ist mit der Masse (der Steuerlogik) verbunden. Der Übertrager 10 realisiert die galvanische Trennung der Ansteuerschaltung für das bipolare Relais 3, welches mit Netzspannung betrieben wird, von der Steuerlogik. Der Kondensator 11 realisiert die Differenzierung des Steuersignals zur flankengesteuerten Ansteuerung des Übertragers 10 und somit des bipolaren Relais 3.

Die Schaltung arbeitet wie folgt.

Wenn das Potential des Steuereingangs 12 von „low“ auf „high“ umgeschaltet wird, fließt solange ein Strom vom Steuereingang 12 über den Kondensator 11 und die Primärwicklung des Übertragers 10 bis der Kondensator 11 aufgeladen ist. Dieser Strom induziert in der Sekundärwicklung des Übertragers 10 eine Spannung, die solange einen Strom durch den ersten und zweiten Basisvorwiderstand 8 und 9, die Basis-Emitter-Diode des zweiten Schalttransistors 2 und die erste Schaltdiode 6 treibt, bis das Magnetfeld im Übertrager 10 wieder abgebaut ist. Dieser Stromimpuls öffnet kurzzeitig den zweiten Schalttransistor 2 und das bipolare Relais 3 zieht an. Nach Abklingen des Stromflusses behält das bipolare Relais 3 seine Lage bei und es fließt erst wieder ein Strom durch die gesamte Schaltung, wenn das Potential am Steuereingang 12 von „high“ auf „low“ zurückgeschaltet wird. Dadurch entlädt sich der Kondensator 11 über die Primärwicklung des Übertragers 10 und induziert somit in der Sekundärwicklung des Übertragers 10 eine inverse Spannung. Diese Spannung treibt einen Strom durch den ersten und zweiten Basisvorwiderstand 8 und 9, die Basis-Emitter-Diode des ersten Schalttransistors 1 und die zweite Schaltdiode 7, so daß der erste Schalttransistor 1 kurzzeitig geöffnet ist. Das bipolare Relais 3 fällt ab und die Schaltung geht wieder in den stromlosen Zustand über.

Die in Fig. 2 dargestellte Schaltungsanordnung arbeitet genauso wie die in Fig. 1 gezeigte, nur, daß der Stromimpuls direkt an die jeweilige Basis des ersten oder zweiten Schalttransistors 1 und 2 herangeleitet wird. Hier wird der Übertrager 10 durch einen Zusatzkondensator 13 ersetzt. Der zweite Basisvorwiderstand 9 wird dann direkt an den Kondensator 11 angeschlossen und der Zusatzkondensator 13 wird mit dem ersten Basisvorwiderstand 8 und der Masse (der Steuerlogik) verbunden. Diese in Fig. 2 dargestellte Schaltungsanordnung ist vorteilhaft einsetzbar, wenn keine hohen Forderungen an die Spannungsfestigkeit der galvanischen Trennung gestellt werden.

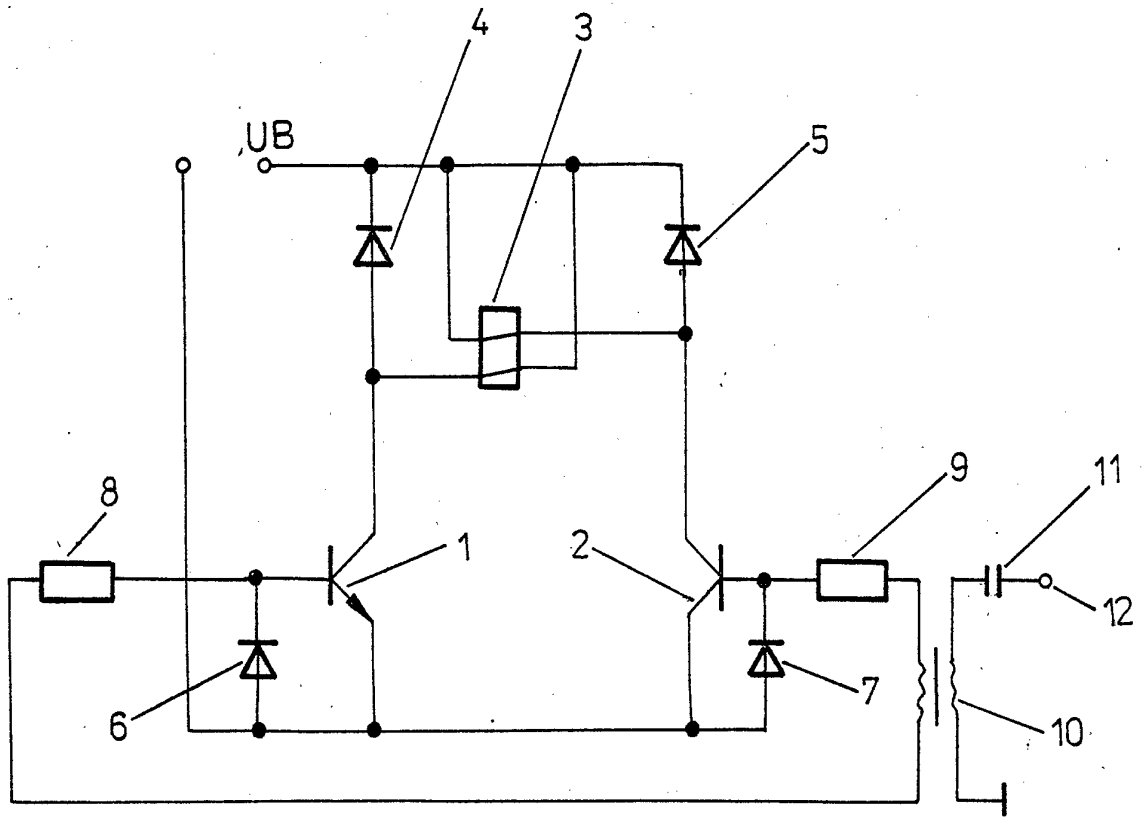


Fig 1

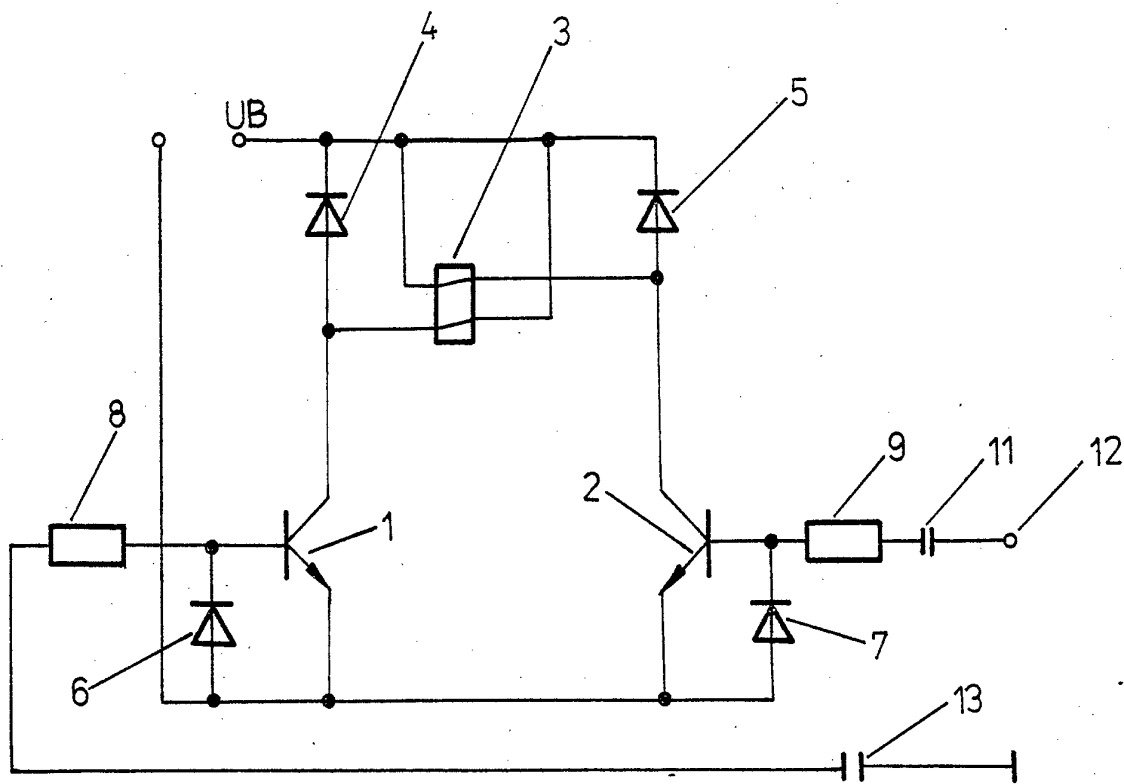


Fig 2