



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

211 028

Int.Cl.³ 3(51) H 03 K 17/72
G 01 R 19/145

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 03 K/ 2438 464 (22) 08.10.82 (44) 27.06.84

(71) INSTITUT FUER REGELUNGSTECHNIK; BERLIN, DD
(72) TRAUT, WOLFGANG, DIPL.-ING.; DD;

(54) **ELEKTRONISCHES RELAIS FUER WECHSELSPANNUNG**

(57) Die Erfindung wird zum Schalten von Wechselstromlasten, insbesondere für elektrische Maschinen angewendet. Ziel der Erfindung ist es, den Aufwand an spannungsfesten Bauelementen zu verringern und die Störspannungsfestigkeit zu verbessern, wobei die Aufgabe darin besteht, ein elektronisches Relais für Wechselspannung zu schaffen, bei dem durch ein optisch und elektrisch steuerbares Bauelement der Einsatz eines Zündthyristors vermieden und die Störspannungsfestigkeit erhöht wird. Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß der Optokoppler mit einem steuerbaren Optotransistor mit Basisanschluß so angeordnet ist, daß er einerseits durch die Lichtemitterdiode des Optokopplers und andererseits durch einen Steuertransistor gesteuert wird, dessen Kollektor mit der Basis des Optotransistors verbunden ist. Der Optotransistor in Reihe mit dem Stromverstärker geschaltet, ist mit den Gleichstromanschlüssen einer Vollweg-Gleichrichterbrücke verbunden. Die Erfindung kommt als galvanisches Koppelglied zwischen der Mikroelektronik und der Leistungselektronik zum Einsatz.
Fig. 1

Erfinder:
Dipl.-Ing. Wolfgang Traut

Berlin, 30.09.1982
(P 1311)

Zustellungsbevollm.:
Institut für Regelungstechnik
im Kombinat VEB EAW Berlin-Treptow
"Friedrich Ebert"
- Büro für Schutzrechte -

Elektronisches Relais für Wechselspannung

H 03 K 17/72

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen optischisolierten vollelektronischen Schalter zum Schalten von Wechselstromlasten, insbesondere für elektrische Maschinen, Ventile, Heizungen mit hoher Zuverlässigkeit.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Ein bekanntes kontaktloses elektronisches Relais weist einen Stromverstärker auf, dessen Eingang einerseits über einen Widerstand mit einem Gleichstromanschluß einer Vollweg-Gleichrichterbrücke und andererseits über eine Zenerdiode mit dem Steueranschluß eines ersten Transistors verbunden ist. Der Ausgang des Stromverstärkers ist einerseits mit dem genannten Gleichstromanschluß und andererseits über die Laststrecke eines zweiten Transistors mit dem Steuereingang eines notwendigen Thyristors verbunden. Der Stromverstärker kann aus einem oder mehreren in Kollektorschaltung betriebene Transistoren bestehen. Die Basisanschlüsse sind über Widerstände miteinander verbunden.

Der von einer Steuergröße ansteuerbare zweite Transistor ist

Teil eines Optokopplers. Dieser trennt den Steuereingang und den Lastausgang galvanisch voneinander (DE-OS 28 32 193).

Nachteile bei dieser Schaltung sind der Mehraufwand an spannungsfesten Bauelementen, z.B. Zündthyristoren, und die Störanfälligkeit gegenüber Spannungsspitzen aus dem Lastspannungsnetz.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist, den Aufwand an spannungsfesten Bauelementen zu verringern und die Störspannungsfestigkeit zu verbessern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein elektronisches Relais für Wechselspannung zu schaffen, bei dem durch ein optisch und elektrisch steuerbares Bauelement der Einsatz des Zündthyristors vermieden und die Störspannungsfestigkeit erhöht wird.

Gemäß der Erfindung wird das dadurch erreicht, daß der Optokoppler mit einem steuerbaren Optotransistor mit Basisanschluß so angeordnet ist, daß er einerseits durch die Lichtemitterdiode des Optokopplers und andererseits durch einen Steuertransistor gesteuert wird, dessen Kollektor mit der Basis des Optotransistors verbunden ist. Der Optotransistor in Reihe mit dem Stromverstärker geschaltet, ist mit den Gleichstromanschlüssen einer Vollweg-Gleichrichterbrücke verbunden. Die erhöhte Störspannungsfestigkeit der Anordnung wird dadurch erreicht, daß parallel zur Basis-Emitter-Strecke des Steuertransistors bzw. zum Basisspannungsteiler ein Kondensator geschaltet wird.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: Elektronisches Relais für Wechselspannung mit Triacausgang

Fig. 2: Elektronisches Relais für Wechselspannung mit Thyristorausgang

Fig. 1 zeigt eine Schaltung für ein elektronisches Relais für Wechselspannung, das einen Triac 6 als Ausgangselement besitzt, dessen zweite Anode über einen Schutzwiderstand 5 mit dem einen Wechselspannungsanschluß der Vollweg-Gleichrichterbrücke 9 und durch das Gate mit dem anderen Wechselspannungsanschluß der Vollweg-Gleichrichterbrücke 9 verbunden ist. Parallel zum Gate und der ersten Anode des Triacs 6 liegen der Kondensator 7 und der Schutzwiderstand 8. Die Anoden des Triac sind mit den Ausgangsklemmen 1 und 2 verbunden. Parallel an den Gleichstromanschlüssen der Vollweg-Gleichrichterbrücke 9 sind angeschlossen ein Spannungsteiler - gebildet aus dem Widerstand 10, der Zenerdiode 11, dem Basiswiderstand 13, zu dem parallelgeschaltet der Kondensator 12 liegt, und einer Schaltstrecke - eine Reihenschaltung aus einem Stromverstärkertransistor 14, dessen Basis mit dem Spannungsteilerwiderstand 10 und der Zenerdiode 11 verbunden ist und einem Optotransistor 16 als Teil eines Optokopplers, dessen Basis mit dem Kollektor des Steuertransistors 15 verbunden ist, dessen Basis mit dem Basiswiderstand 13 der Zenerdiode 11, dem Kondensator 12 verbunden ist und dessen Kollektor-Emitter-Strecke parallel zur Basis-Emitter-Strecke des Optotransistors 16 liegt.

Parallel zu den Eingangsklemmen 3 und 4 liegt eine Reihenschaltung, bestehend aus der Schutzdiode 17, der Stromquelle 18 und der Lichtemitterdiode 19 als Teil des Optokopplers.

Liegt nun an den Ausgangsklemmen 1 und 2 eine kleine Netzspannung $U_N < U_Z$, so fließt ein Leckstrom über den Schutzwiderstand 5, die Vollweg-Gleichrichterbrücke 9, den Spannungsteilerwiderstand 10, die Zenerdiode 11, den Basiswiderstand 13, die Vollweg-Gleichrichterbrücke 9, den Schutzwiderstand 8. Dieser Leckstrom erzeugt über den Basiswiderstand 13 bzw. den Schutzwiderstand 8 eine Spannung, die unterhalb der Schwellspannung des Steuertransistors 15 bzw. des Triacs 6 liegt.

Die Schaltstrecke des Stromverstärkers 14 und des Optotransistors 16 sind gesperrt, wenn keine Steuerspannung an den Eingangsklemmen 3 und 4 liegt. Steigt die Spannung an der Ausgangsklemme 1 weiter an bis $U_N > U_Z$, wird die Zenerdiode 11 bei ca. 5 V schlagartig leitend und erzeugt durch ihren Strom am Basiswiderstand 13 einen Spannungsabfall, der oberhalb der Schwellspannung des Steuertransistors 15 liegt und einen Basisstrom treibt. Wird jetzt oder bei höherer Netzspannung an den Ausgangsklemmen 1 und 2 der Optokoppler durch eine Steuerspannung an den Eingangsklemmen 3 und 4 aktiviert, so werden die in der Basis des Optotransistors 16 erzeugten Ladungsträger, durch die Lichtemitterdiode 19, zwangsweise durch die Verbindung Basis des Optotransistors 16 - Kollektor des Steuertransistors 15 abgeleitet. Der Optotransistor 16 bleibt gesperrt. Damit wird garantiert, daß bei einer Netzspannung $U_N > U_Z$ kein Zündstrom für den Triac 6 erzeugt wird. Erst nach dem nächsten Nulldurchgang der Netzwechselspannung - einer Spannung $U_N < U_Z$ - sowie gleichzeitigem Eingangsteuerstrom durch die Lichtemitterdiode 19 wird der Optotransistor 16 leitend. Dadurch kann jetzt ein genügend großer Basisstrom durch den Stromverstärker 14 fließen. Das hat zur Folge, daß die Schaltstrecke des Stromverstärkers 14, beim Erreichen einer Schwellspannung $U_S < U_Z$ durch den Spannungsteiler, leitend wird. Somit kann ein Zündstrom über den Schutzwiderstand 5, die Vollweg-Gleichrichterbrücke 9, den Stromverstärker 14, den Optotransistor 16 und über die Vollweg-Gleichrichterbrücke 9 in das Gate des Triacs 6 fließen und diesen zünden. Infolgedessen wird die gesamte Ansteuerschaltung stromlos und erst nach dem nächsten Nulldurchgang der Netzwechselspannung wieder mit Strom versorgt.

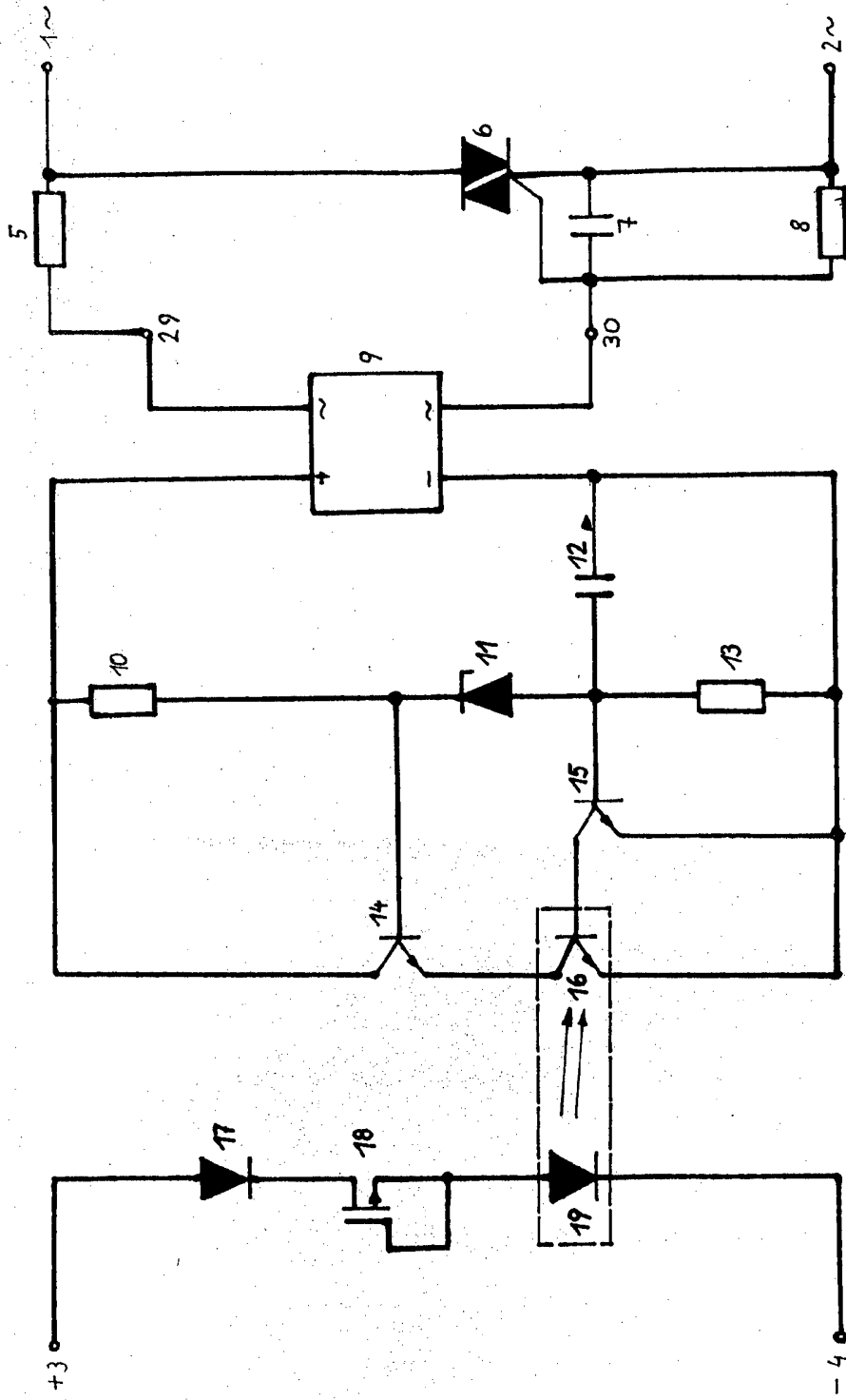
Fig. 2 zeigt eine Schaltung für ein elektronisches Relais für Wechselspannung, dessen Ausgang mit zwei antiparallelschalteten Thyristoren 22 und 27 mit jeweils einer in Reihe geschalteten Diode 23 bzw. 26 gebildet wird. Die Steuerelektroden der Thyristoren 22 und 27 sind getrennt mit den

Wechselspannungsanschlüssen der Vollweg-Gleichrichterbrücke 9 verbunden. Die Gateanschlüsse der Thyristoren 22, 27 und die Kathoden der in Reihe zu den Thyristoren geschalteten Dioden 23 bzw. 26 sind jeweils über eine Parallelschaltung eines Widerstandes 21 bzw. 25 und eines Kondensators 20 bzw. 24 miteinander verbunden. Die links von den Punkten 29 und 30 liegende Zündanordnung 28 entspricht der der Fig. 1.

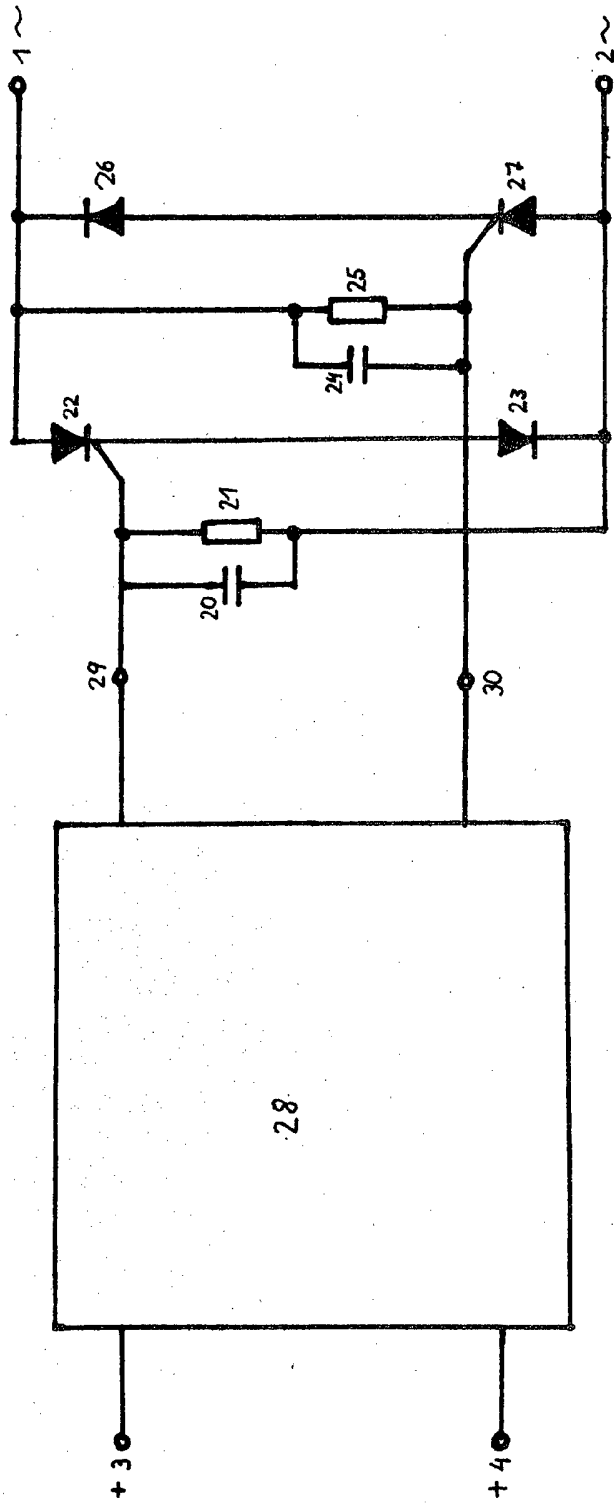
Erfindungsanspruch

1. Elektronisches Relais für Wechselspannung mit einer Vollweg-Gleichrichterbrücke, die an der Wechselstromseite zwischen den Gateanschlüssen zweier antiparallelgeschalteter Thyristoren bzw. zwischen der Steuerelektrode und der zweiten Anode eines Triacs über einen Widerstand angeschlossen ist, einem Stromverstärker, der mit seiner Schaltstrecke in Reihe mit einem Optotransistor eines Optokopplers geschaltet ist und einem Steuertransistor, der über einen Spannungsteiler mit mindestens einem Widerstand und einer Zenerdiode mit der Gleichstromseite verbunden ist, gekennzeichnet dadurch, daß als Teil des Optokopplers ein Optotransistor (16) vorgesehen ist, der einen Basisanschluß aufweist, der mit dem Kollektor des Steuertransistors (15) verbunden ist, und daß die Schaltstrecke des Optotransistors (16) und des Stromverstärkers (14) in Reihe geschaltet und mit der Gleichstromseite der Vollweg-Gleichrichterbrücke (9) verbunden ist.
2. Elektronisches Relais für Wechselspannung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß parallel zur Basis-Emitter-Strecke des Steuertransistors (15) ein Kondensator (12) vorgesehen ist.

- Hierzu 2 Blatt Zeichnung -



Figur 1



Figur 2