



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

(11) DD 288 307 A7

5(51) H 02 M 1/08
H 03 K 17/08
H 02 H 7/12

DEUTSCHES PATENTAMT

(21) DD H 02 M / 322 104 6 (22) 24. 11. 88 (45) 28. 03. 91

(71) siehe (73)

(72) Münch, Thomas, Dipl.-Ing.; Hofmann, Jörg, Dipl.-Ing.; Zeumann, Roland, Dipl.-Ing., DE

(73) Technische Universität Dresden, Direktorat Forschung, Mommsenstraße 13, O - 8027 Dresden, DE

(54) Schaltungsanordnung zur Blockierung einer Ansteuerschaltung für abschaltbare Leistungshalbleiterbauelemente

(55) Blockierung einer Ansteuerschaltung; abschaltbare Leistungshalbleiterbauelemente; Fehler; Brückenschaltung; Betriebssicherheit; Steuerspannung; Impulsübertragerstufe; Trigger; Freigabesignal; Optokoppler; Spannungsteiler

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Blockierung einer Ansteuerschaltung für abschaltbare Leistungshalbleiterbauelemente im Fehlerfall. Der Einsatz ist z. B. in Brückenschaltungen aller Art möglich. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß unter Verwendung einer Impulsübertragerstufe mit nachgeschaltetem Trigger ein Freigabesignal an der LED eines Optokopplers anliegt. Der Fototransistor des Optokopplers ist zwischen Masse und masseseitigem Ende eines Spannungsteilers, über dem Betriebsspannung anliegt, angeordnet. Die Mittelanzapfung des Spannungsteilers ist mit dem masseseitigen Sekundäranschluß des Impulsübertragers verbunden. Parallel zur Reihenschaltung von Optokoppler und Widerstand des Spannungsteilers liegt ein Kondensator. Der Eingang des Triggers ist durch einen weiteren Widerstand mit seinem Ausgang verbunden. Die vom Impulsübertrager erzeugten Nadelimpulse führen nur dann zum Umschalten des Triggers, wenn der Optokoppler durch das Freigabesignal aufgesteuert ist. Fig. 1

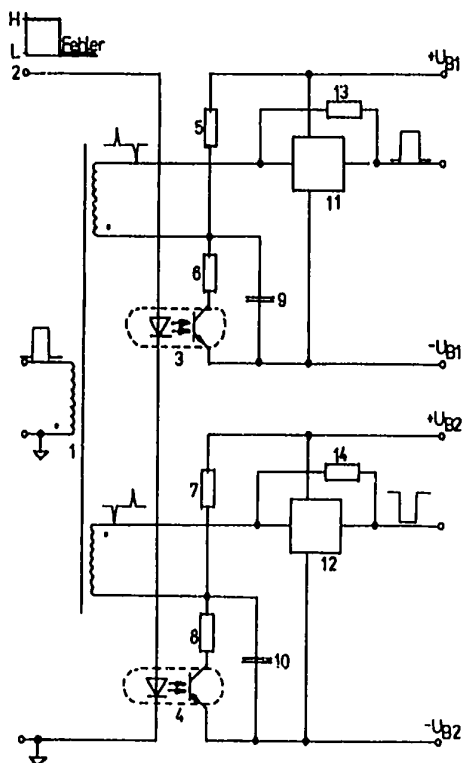


Fig. 1

Patentanspruch:

Schaltungsanordnung zur Blockierung einer Ansteuerschaltung für abschaltbare Leistungshalbleiterbauelemente im Fehlerfall unter Verwendung einer Impulsübertragerstufe mit nachgeschaltetem Trigger, an der das Steuersignal anliegt, sowie eines Optokopplers, dem ein Freigabesignal zugeordnet ist, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Freigabesignal (Anschluß 2) an der LED des Optokopplers (3 bzw. 4) anliegt, der Fototransistor des Optokopplers (3) bzw. (4) zwischen Masse und masseseitigem Ende eines Spannungsteilers (5, 6 bzw. 7, 8), über dem Betriebsspannung (U_B) anliegt, angeordnet ist, die Mittelanzapfung des Spannungsteilers (5, 6 bzw. 7, 8) mit dem masseseitigen Sekundäranschluß des Impulsübertragers (1) verbunden ist und parallel zur Reihenschaltung von Optokoppler (3 bzw. 4) und Widerstand (6 bzw. 8) des Spannungsteilers (5, 6 bzw. 7, 8) ein Kondensator (9 bzw. 10) geschaltet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Blockierung einer Ansteuerschaltung für abschaltbare Leistungshalbleiterbauelemente im Fehlerfall. Die Schaltungsanordnung gewährleistet mit geringem Aufwand die sichere Abschaltung von Leistungsstufen bei auftretenden Fehlern. Sie ist aufgrund der potentialgetrennten Steuerung besonders für den direkten Anschluß an Mikrorechner geeignet. Der Einsatz ist in Brückenschaltungen aller Art möglich.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die mit der Weiterentwicklung der Mikroelektronik notwendig gewordene direkte Stellung von Lastanordnungen über Bindeglieder (Leistungsstufe) macht den aktiven Schutz sowohl der Steuereinrichtung (Rechner) als auch der Leistungsstufen erforderlich. Dazu muß die Möglichkeit der sofortigen, potentialgetrennten Abschaltung der Leistungsstufe bei Ausbleiben eines Freigabesignals bzw. Anliegens eines Sperrsignals geschaffen werden. Aus der Literatur bekannte Lösungen bestehen darin, daß nach dem Impulsübertrager ein Trigger zur Impulsformung direkt angeschlossen wird und ein Freigabe- bzw. Sperrsignal erst in einem folgenden Gatter logisch mit dem Steuersignal verknüpft wird. Der schaltungstechnische Aufwand ist größer und bei hohen Schaltfrequenzen gewinnt die Verzögerungszeit des bistabilen Multivibrators an negativem Einfluß. Die potentialgetrennte Zuführung des Freigabesignals erfolgt allgemein über einen Optokoppler, z. B. gemäß DE-OS 3705022.

In EP 206104 wird eine potentialgetrennte Ansteuerschaltung für FET-Transistoren vorgestellt, wobei die Sekundäranschlüsse des Impulsübertragers direkt an das Gate angeschlossen sind. Es ist keine Schutzfunktion vorgesehen.

DE-OS 3118626 beschreibt einen Zündimpulsübertrager zur potentialfreien Ansteuerung von einem oder mehreren Leistungshalbleitern. Die Ansteuerschaltung ist insbesondere für WR-Brückenschaltungen geeignet und gewährleistet ein komplementäres Ansteuern der Leistungs-MOSFETs der Endstufen, jedoch ist auch hier kein Abschalten der Leistungs-Endstufe von einer Steuereinrichtung aus möglich.

In DD-WP 238182 ist eine Schaltungsanordnung zur Ansteuerung von Leistungshalbleiterschaltetelementen mit gleichzeitiger Laststromkreisüberwachung beschrieben. Mit dieser Schaltungsanordnung ist eine potential-getrennte Ankopplung an eine Informationseinrichtung möglich. Sie zeichnet sich durch geringen Aufwand und hohe Störsicherheit aus. Das Einkoppeln eines Fehlersignals zum sicheren Abschalten der Endstufen ist nur mit einem höherem Schaltungsaufwand möglich.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, mit geringem Schaltungsaufwand die Betriebssicherheit von Leistungsstufen durch die Möglichkeit der sicheren gesteuerten Abschaltung der Endstufen zu erhöhen, auch bei Ausfall der Steuerspannung.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein potentialgetrennt übertragenes Freigabesignal (Fehlersignal) sicher zu erkennen und ggf. die Ansteuerschaltung für das abschaltbare Leistungshalbleiterbauelement zu blockieren.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß unter Verwendung einer Impulsübertragerstufe mit nachgeschaltetem Trigger ein Freigabesignal an der LED eines Optokopplers anliegt. Der Fototransistor des Optokopplers ist zwischen Masse und masseseitigem Ende eines Spannungsteilers, über dem Betriebsspannung anliegt, angeordnet. Die Mittelanzapfung des Spannungsteilers ist mit dem masseseitigen Sekundäranschluß des Impulsübertragers verbunden. Parallel zur Reihenschaltung von Optokoppler und Widerstand des Spannungsteilers ist ein Kondensator geschaltet. Der Eingang des Triggers ist durch einen weiteren Widerstand mit dem Ausgang des Triggers verbunden.

Die vom Impulsübertrager erzeugten Nadelimpulse führen nur dann zum Umschalten des Triggers, wenn der Optokoppler durch das Freigabesignal aufgesteuert ist.

Bei inaktivem Freigabesignal ist der Fototransistor des Optokopplers gesperrt, wodurch der Eingang des Triggers auf Betriebsspannungspotential gezogen wird. Der Ausgang des Triggers gelangt sofort auf High-Potential. Die invertierende Treiberstufe schaltet die Leistungsendstufe sicher ab.

Ausführungsbeispiel

In den Zeichnungen zeigen

Fig. 1: die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung,

Fig. 2: die Anordnung der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung in einer Halbbrücke einer Brückenschaltung.

Die Erfindung sei am Beispiel einer Brückenschaltungen näher erläutert.

In Fig. 2 ist eine Halbbrücke dargestellt, deren Leistungs-MOSFETs 18 und 19 aufgrund der gegenphasigen Sekundärwicklungen des Impulsübertragers 1 wechselseitig aufgesteuert werden. Durch die von der Steuereinrichtung (Rechner) über den Datenbus 15 festgelegte Impulslänge wird der Effektivwert des Stromes in der Lastanordnung 20 geregelt. Ein Freigabesignal liegt über Anschluß 2 an der LED eines Optokopplers 3 bzw. 4 an. Der Fototransistor des Optokopplers 3 bzw. 4 ist zwischen Masse und masseseitigem Ende eines Spannungsteilers 5, 6 bzw. 7, 8 über dem Betriebsspannung U_B anliegt, angeordnet. Die Mittelanzapfung des Spannungsteilers 5, 6 bzw. 7, 8 ist mit dem masseseitigen Sekundäranschluß des Impulsübertragers 1 verbunden. Parallel zur Reihenschaltung von Optokoppler 3 bzw. 4 und Widerstand 6 bzw. 8 des Spannungsteilers 5, 6 bzw. 7, 8 ist ein Kondensator 9 bzw. 10 geschaltet. Der Eingang des Triggers (bistabiler Multivibrator) 11 bzw. 12 ist durch einen weiteren Widerstand 13 bzw. 14 mit seinem Ausgang verbunden. Die vom Impulsübertrager 1 erzeugten Nadelimpulse führen nur dann zum Umschalten des bistabilen Multivibrators 11 bzw. 12, wenn durch Aktivieren des Freigabesignals 2 des Datenbusses 15 von der Steuereinrichtung (Rechner) der Fototransistor des Optokopplers 3 bzw. 4 aufgesteuert ist und somit der masseseitige Anschluß der Sekundärwicklung des Impulsübertragers 1 auf einem durch den Spannungsteiler 5 und 6 bzw. 7 und 8 in Zusammenarbeit mit den Rückkoppelwiderständen 13 bzw. 14 auf festgelegtem Potential gehalten wird. Die Nadelimpulse des Impulsübertragers 1 führen zum Umschalten des bistabilen Multivibrators 11 bzw. 12 und somit zur Formierung von Rechteckimpulsen an deren Ausgang, da der masseseitige Anschluß der Sekundärwicklung des Impulsübertragers 1 bei Schaltflanken durch den Kondensator 9 bzw. 10 mit Masse verbunden ist. Die Rechteckimpulse werden über invertierende Treiber 16 bzw. 17 der Leistungsendstufe 18 bzw. 19 zugeführt. Bei inaktivem Freigabesignal 2 ist der Fototransistor des Optokopplers 3 bzw. 4 gesperrt, wodurch der Eingang des bistabilen Multivibrators 11 bzw. 12 auf Betriebsspannungspotential gezogen wird. Die Nadelimpulse des Impulsübertragers 1 bewirken bei auf Low-Potential befindlichem Ausgang des bistabilen Multivibrators 11 bzw. 12 ein letztes Umschalten desselben auf High-Potential bzw. den auf High-Potential befindlichem Ausgang des bistabilen Multivibrators 11 bzw. 12 kein Umschalten desselben. Der Ausgang des bistabilen Multivibrators 11 bzw. 12 gelangt sofort auf High-Potential. Die invertierende Treiberstufe 16 bzw. 17 schaltet die Leistungsendstufe 18 bzw. 19 sicher ab. Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung erhöht die Betriebssicherheit von Leistungsendstufen, auch bei Ausfall der Steuerspannung. Das potentialgetrennt übertragene Freigabesignal wird sicher erkannt und die Ansteuerschaltung für das abschaltbare Leistungshalbleiterbauelement ggf. blockiert.

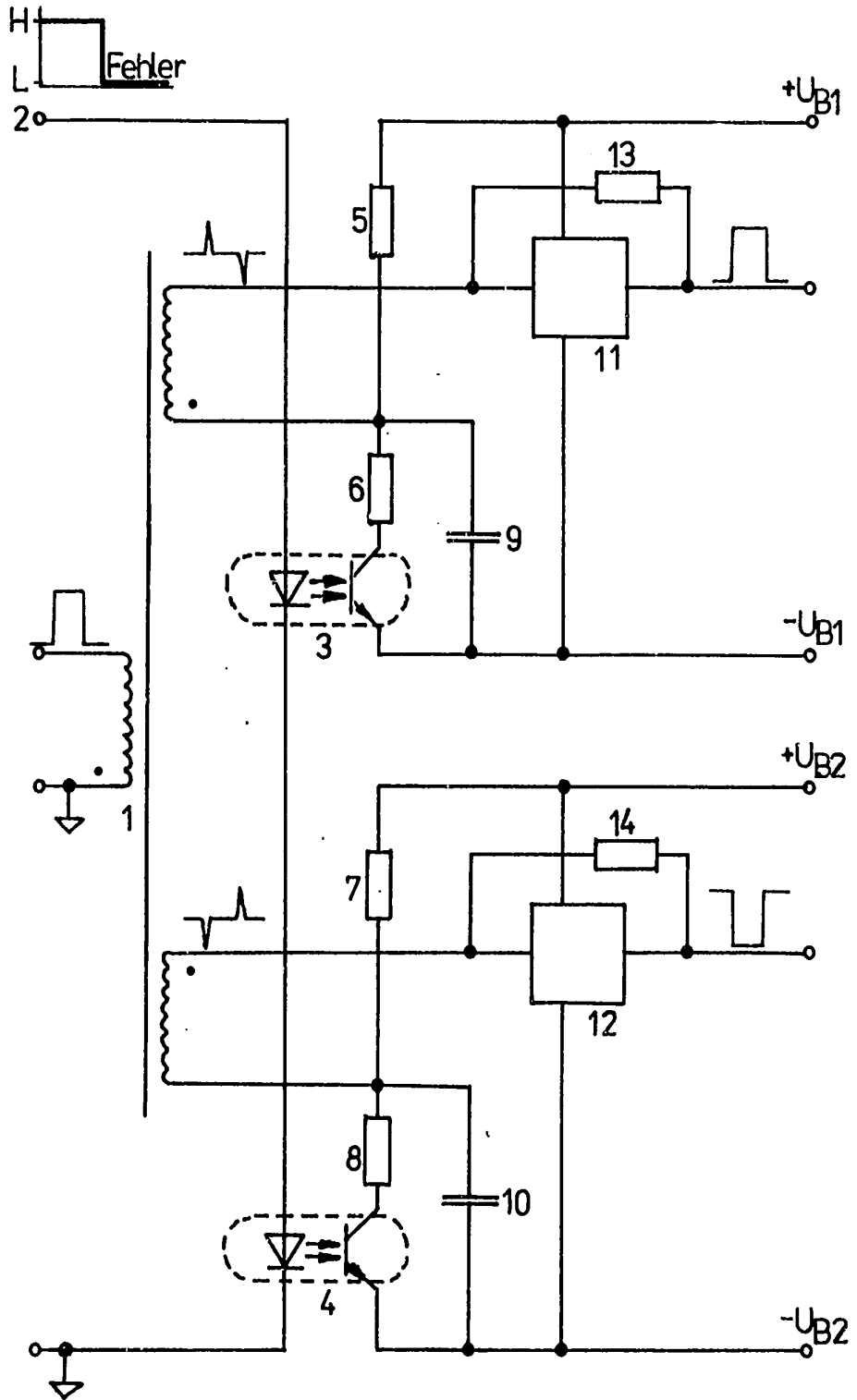


Fig. 1

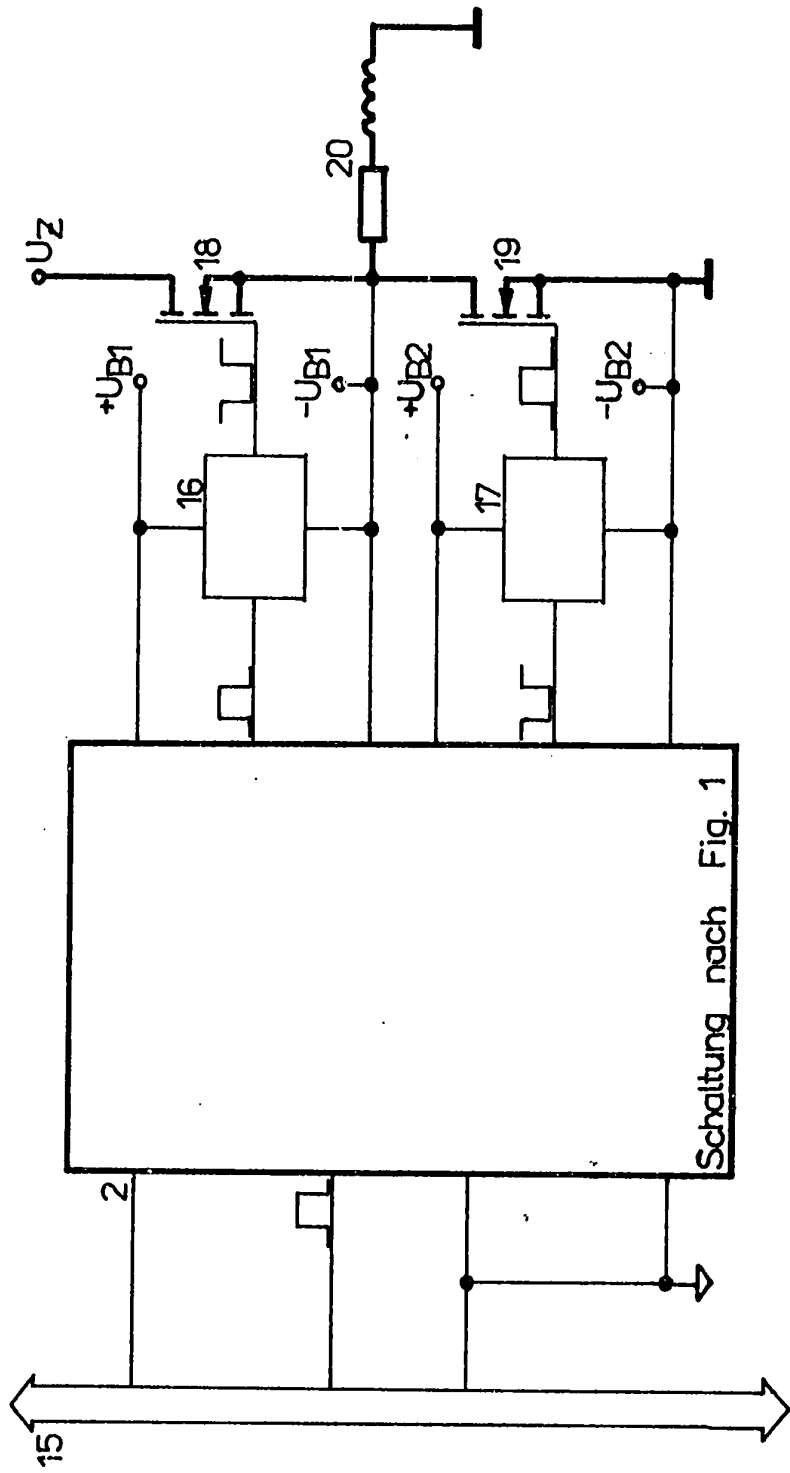


Fig. 2