



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **271 988 A1**4(51) H 02 M 1/08
H 03 K 17/06

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 02 M / 315 526 0

(22) 09.05.88

(44) 20.09.89

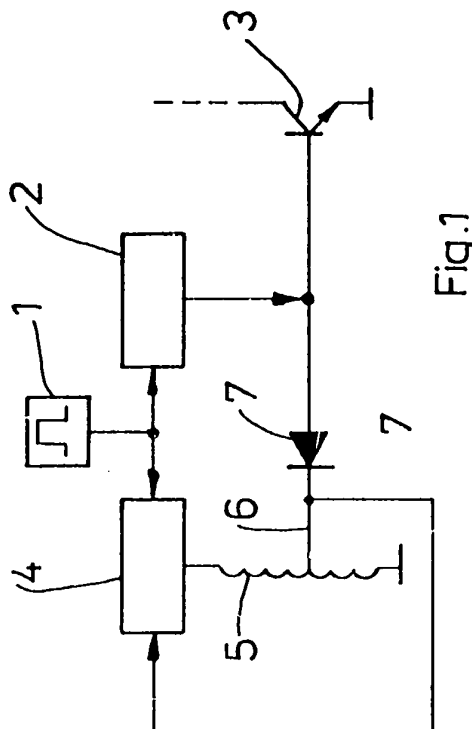
(71) VEB Carl Zeiss JENA, Carl-Zeiss-Straße 1, Jena, 6900, DD

(72) Richter, Volkhard, Dipl.-Ing.; Weigand, Heino, Dipl.-Ing.; Bärwinkel, Wilhelm, Dipl.-Ing., DD

(54) **Schaltungsanordnung zum Ausräumen und Abschalten eines Leistungstransistors**

(55) Schaltungsanordnung, Ausräumen, Abschalten, Leistungstransistor, Ansteuerstufe, Impulsgenerator, Übertrager, Sekundärwicklung, Leistungstransistor, Eingang, Primärwicklung, Schaltverstärker, getaktet, Impulsgenerator

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Ausräumen und Abschalten eines Leistungstransistors. Erfindungsgemäß steht ein vom Impulsgenerator für die Ansteuerstufe des Leistungstransistors getakteter Schaltverstärker über einen Übertrager mit dem Eingang des Leistungstransistors in Verbindung. Der Übertrager ist außerdem mit einem zweiten Eingang des Schaltverstärkers gekoppelt. Fig. 1



Patentanspruch:

Schaltungsanordnung zum Ausräumen und Abschalten eines Leistungstransistors mit einer von einem Impulsgenerator gesteuerten Ansteuerstufe für den Leistungstransistor und mit einem Übertrager, dessen Sekundärwicklung diodenentkoppelt mit dem Eingang des Leistungstransistors in Verbindung steht, **gekennzeichnet dadurch**, daß an die Primärwicklung des Übertragers (5) ein vom Impulsgenerator (1) getakteter Schaltverstärker (4) angeschlossen ist und daß der Übertrager (5) mit einem weiteren Eingang des Schaltverstärkers (4) in Verbindung steht.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung wird angewendet, um Leistungstransistoren (z. B. von Schaltnetzteilen, Motorsteuerstufen, D-Verstärkern u. ä.) schnell und funktionssicher auszuräumen und abzuschalten.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es sind Schaltungsanordnungen zur Basisansteuerung von Hochvoltschalttransistoren bekannt, die zum schnellen Ausschalten dieses Transistors die in magnetischen Bauteilen (Drosseln und Übertrager) gespeicherte Energie nutzen. Ein Grundkonzept benutzt die in der Flußphase eines Ansteuerübertragers gespeicherte Energie, wobei die dadurch auftretende Rückschlagspannung den Transistor ausschaltet (siehe 1.) Jacob/Schaltnetzteile MV-DDR 1987, 2.) Base Circuit design for high voltage switching transistors in power converters/Mullard technical communications Nr. 124/74 oder 3.) Wüsthube J./Schaltnetzteile).

Der Nachteil dieses Konzeptes ist der von der Länge des Ein-Ansteuerimpulses abhängige Energieinhalt für den Ausschaltvorgang. Ein weiteres Konzept sieht eine im Basiskreis angeordnete Induktivität vor, welche von dem während der Speicherzeit fließenden Ausräumstrom gespeist wird und die dabei gespeicherte Energie zum Abschalten genutzt wird. (Literatur 1., 2. u. 3.). Dieses Konzept besitzt den Nachteil, daß bei Anwendung der vorteilhaften Schaltung mit Antisättigungsdiode am Transistor und der damit verbundenen kurzen Speicherzeiten desselben die Abschaltenergie oft zu gering ist. Ein weiterer Nachteil ist die schwierige Dimensionierung dieser Drossel für die unterschiedlichen Betriebsbedingungen (Impulsbreite, Kollektorstrom, Temperatur) und Exemplarsteuerungen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Verbesserung des Schaltverhaltens des Leistungstransistors, insbesondere soll dieser schnell, funktionssicher und definiert ausgeräumt und abgeschaltet werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für jede Lastbedingung des Leistungstransistors eine von der Einschaltzeit des Leistungstransistors unabhängige Speicher- und Abschaltzeit des Leistungstransistors zu schaffen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einer Schaltungsanordnung zum Ausräumen und Abschalten eines Leistungstransistors mit einer von einem Impulsgenerator gesteuerten Ansteuerstufe für den Leistungstransistor und mit einem Übertrager, dessen Sekundärwicklung diodenentkoppelt mit dem Eingang des Leistungstransistors in Verbindung steht, dadurch gelöst, daß an die Primärwicklung des Übertragers ein vom Impulsgenerator getakteter Schaltverstärker angeschlossen ist und daß der Übertrager mit einem weiteren Eingang des Schaltverstärkers in Verbindung steht. Das Schaltverhalten des Leistungstransistors wird funktionssicherer, da auch für kleine Einschaltzeiten des Leistungstransistors die erforderliche Energie zum sicheren Abschalten des Leistungstransistors über den getakteten Schaltverstärker bereitgestellt wird.

Der Einfluß einer Betriebsspannungsänderung, die sich als eine Veränderung der Einschaltzeit des Leistungstransistors zeigt, auf die Speicher- und Abschaltzeit des Leistungstransistors wird eliminiert.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1: Blockschaltbild der Erfindung

Fig. 2: Diskrete Schaltungsanordnung des Blockschaltbildes gemäß Fig. 1.

In Figur 1 ist ein Blockschaltbild des Ausführungsbeispiels dargestellt. Ein Impulsgenerator 1 steuert in bekannter Weise eine Ansteuerstufe 2 für einen Leistungstransistor 3. Gleichzeitig taktet der Impulsgenerator 1 einen Schaltverstärker 4, der

ausgangsseitig einen als Drossel 5 ausgebildeten Übertrager steuert. Eine Anzapfung 6 der Drossel 5 als Übertragerausgang steht über eine Diode 7 zum Zweck des Ausräumens und Ausschaltens des Leistungstransistors 3 mit dessen Basis in Verbindung. Darüber hinaus ist die Anzapfung 6 mit einem weiteren Eingang des Schaltverstärkers 4 gekoppelt. Der Schaltverstärker 4 steuert den Aufmagnetisierungsstrom der Drossel 5. Dieser Aufmagnetisierungsstrom wird über den Impulsgenerator 1 ausgeschaltet und über die Rückführung von der Anzapfung 6 zum Schaltverstärker 4 eingeschaltet. Mit der Abschaltimpulsflanke für den Leistungstransistor wird der Aufmagnetisierungsstrom der Drossel 5 abgeschaltet, wodurch diese umschwingt und die in ihr definiert gespeicherte Energie den Leistungstransistor 3 abschaltet. Ist die Drossel 5 entmagnetisiert, wird der Aufmagnetisierungsstrom über die besagte Rückführung sofort wieder eingeschaltet.

Damit ergeben sich für die Drossel 5 annähernd konstante Aufmagnetisierungszeiten; die Abschaltenergie für den Leistungstransistor 3 ist unabhängig von dessen Einschaltzeit, annähernd konstant und auch unabhängig von Exemplarsteuern des Leistungstransistors 3.

In Figur 2 ist eine konkrete Ausführungsform des vorgenannten Blockschaltbildes dargestellt. Der Schaltverstärker besteht aus Transistoren 8, 9, 10, 11, aus Dioden 12, 13, 14, 15, 16, aus Widerständen 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 sowie aus Kondensatoren 26, 27, 28, 29.

Der Impulsgenerator 1 steuert einen Transistor 30 an, dessen Kollektor über einen Widerstand 31 die Ansteuerstufe 2 für den Leistungstransistor 3 schaltet und der über einen Widerstand 32, über den Widerstand 17 und dessen Emitter unmittelbar mit dem Schaltverstärker 4 in Verbindung steht.

Im stationären Betriebsfall wird nach der Entmagnetisierung der Drossel 5 durch die an ihr entstehende Spannungsänderung der Transistor 11 über den Transistor 8 sowie die RC-Kombination aus dem Widerstand 22 und dem Kondensator 28 sofort wieder durchgesteuert; die Aufmagnetisierung der Drossel 5 beginnt erneut. Mit Anliegen eines „Ein“-Impulses am Transistor 30 werden über den Widerstand 31 die Ansteuerstufe 2 aktiviert, über den Widerstand 32 der Basisstrom des Transistors 11 vom Transistor 30 übernommen und der Transistor 8 über den Transistor 9 gesperrt. Gleichzeitig wird der Kondensator 26 über die Diode 12 und den Widerstand 17 entladen. Sperrt der Transistor 30, so bleibt der Transistor 9 durch die Wirkung des RC-Gliedes, bestehend aus dem Widerstand 20 und dem Kondensator 27, dessen Spannung durch die Dioden 14, 15 stabilisiert wird, noch kurze Zeit leitend. Dadurch bleibt Transistor 8 gesperrt. Dadurch sperrt der Transistor 11, wobei die Kombination aus Transistor 10, Diode 16, Kondensator 29 und Widerständen 23, 24 zur Beschleunigung dieses Vorganges dient. Die Spannung an der Drossel 5 schwingt um, Transistor 8 wird sicher gesperrt, wobei die Diode 13 der Spannungsbegrenzung dient. Die Diode 7 wird leitend, so daß die Entmagnetisierung der Drossel 5 über die Basis-Emitter-Strecke des Leistungstransistors 3 erfolgt. Dieser wird aufgrund des Durchbruches seiner Basis-Emitter-Strecke schnell ausgeräumt und abgeschaltet.

Die Widerstände 19, 25 sind die Basis-Emitter-Widerstände der Transistoren 8 bzw. 11. Die Widerstände 21, 31, 32 dienen der Strombegrenzung.

Liegen keine Impulse am Transistor 30 an, d. h. ist er ständig gesperrt, wird der Kondensator 26 nicht mehr entladen, und die an ihm anstehende Spannung sperrt den Transistor 8 und somit auch den Transistor 11.

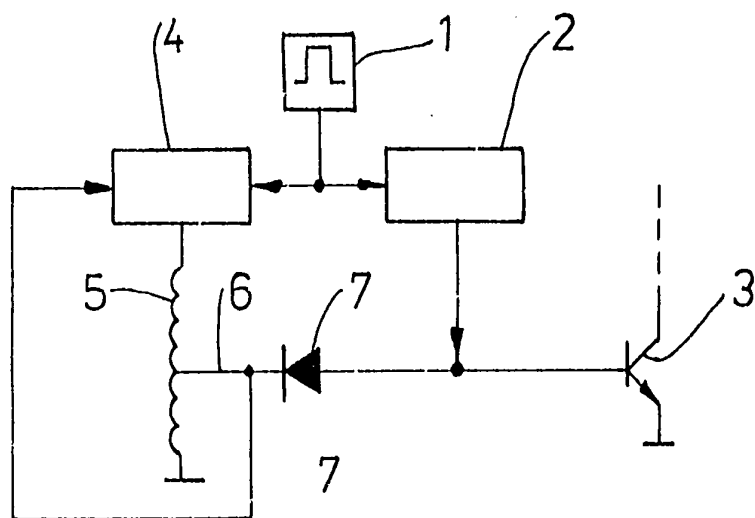


Fig. 1

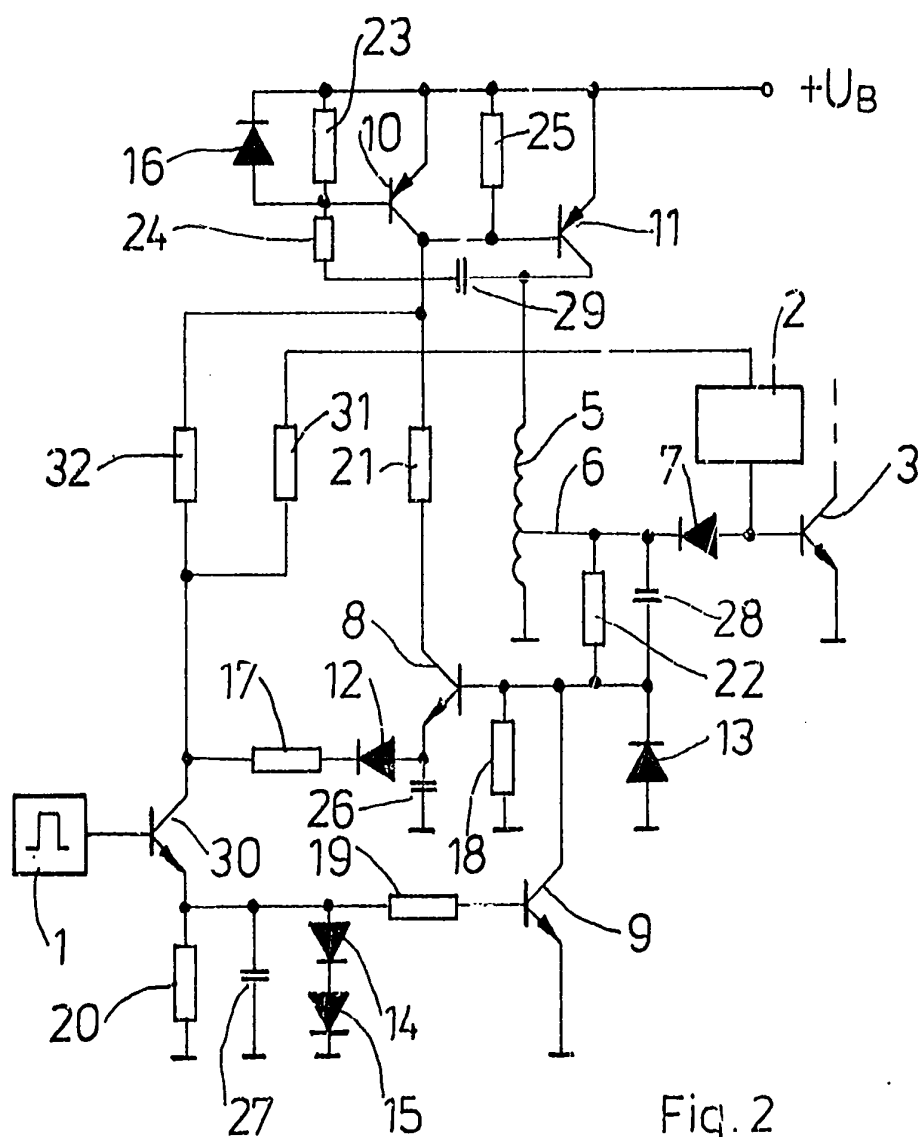


Fig. 2