



(12) Ausschließungspatent

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

(11) DD 300 624 A7

5(51) H 02 H 3/20

DEUTSCHES PATENTAMT

(21) DD H 02 H / 335 155 3

(22) 04.12.89

(45) 25.06.92

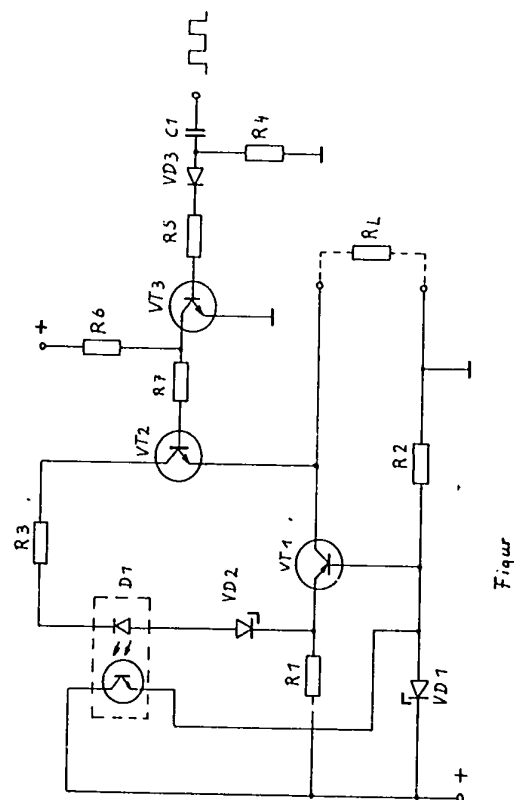
(71) VEB Braunkohlenwerk Regis, O - 7208 Regis-Breitingen, DD

(72) Tismar, Hans, Dipl.-Ing.; Müller, Rolf; Wille, Andreas; Reiter, Helge, DE

(73) **Vereinigte Mitteldeutsche Braunkohlenwerke AG, Braunkohlenwerk Regis, O - 7208 Regis-Breitingen, DE**

(54) Schaltungsanordnung zum Schutz des Leistungstransistors einer Konstantstromquelle

(55) Elektrotechnik; Konstantstromquelle; Verlustleistung; Leistungstransistor; Zenerdiode; Optokoppler; Kurzschluß
(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung, die den Leistungstransistor einer Konstantstromquelle bei einem Kurzschluß auf den Verbraucherleitungen vor einer unzulässigen Erhöhung der Verlustleistung schützt. Dazu ist eine Reihenschaltung aus einer Zenerdiode (VD 2), einem Optokoppler (D 1), einem Strombegrenzungswiderstand (R 3) und der Kollektor-Emitterstrecke eines Transistors (VT 1) parallel zur Kollektor-Emitterstrecke des Leistungstransistors (VT 1) geschaltet. Bei einem Stromfluß über diese Reihenschaltung wird durch den Optokoppler (D 1) die Zenerdiode (VD 1) der Konstantstromquelle kurzgeschlossen. Figur



Patentansprüche:

1. Schaltungsanordnung zum Schutz des Leistungstransistors einer Konstantstromquelle vor unzulässiger Erhöhung der Verlustleistung im Kurzschlußfall, **dadurch gekennzeichnet**, daß parallel zur Emittor-Kollektorstrecke des Leistungstransistors eine Reihenschaltung, bestehend aus einer Zenerdiode (VD2), der Diode eines Optokopplers (D1), einem Strombegrenzungswiderstand (R3) und der Kollektor-Emitter-Strecke eines Transistors (VT2), geschaltet ist, daß die Zenerspannung der Zenerdiode (VD2) größer als die zulässige Kollektor-Emitterspannung des Leistungstransistors (VT1) und kleiner als die Betriebsspannung ist, und daß die Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors im Optokoppler (D1) parallel zur Zenerdiode (VD1) der Konstantstromquelle liegt.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß von einem astabilen Multivibrator über ein Differenzierglied, bestehend aus Kondensator (C1), Widerstand (R4) und Diode (VD3), positive Nadelimpulse erzeugt werden, die über einen Transistor (VT3) den Transistor (VT2) während des Anliegens der Nadelimpulse sperren.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Sicherung des Leistungstransistors in einer Konstantstromquelle vor einer unzulässigen Erhöhung der Verlustleistung im Kurzschlußfall.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bekannt sind Schaltungsanordnungen, die Verbraucher vor Überspannungen schützen. Diese Schaltungsanordnungen werden in Stromversorgungsgeräten zur Ansteuerung eines Thyristors angewendet, welcher die fehlerhaft ansteigende Netzspannung sofort kurzschließt, wie zum Beispiel in der DD-PS 216358 beschrieben.

Eine Schaltungsanordnung zum Schutz des Leistungstransistors einer Konstantstromquelle vor einer unzulässigen Erhöhung der Verlustleistung wurde nicht ermittelt.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, den Leistungstransistor in Konstantstromquellen vor einer unzulässig erhöhten Verlustleistung bei Kurzschlußfall zu schützen, um kleinere Leistungstransistoren und kleinere Kühlkörper einsetzen zu können.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung so zu gestalten, daß eine ständige Überprüfung der Verlustleistung am Transistor erfolgt, bei unzulässiger Erhöhung die Abschaltung der Konstantstromquelle erfolgt und bei Aufhebung des Kurzschlusses die Stromquelle automatisch wieder zugeschaltet wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß parallel zur Emittor-Kollektorstrecke des Leistungstransistors eine Reihenschaltung, bestehend aus einer Zenerdiode, der Diode eines Optokopplers, einem Strombegrenzungswiderstand und der Kollektor-Emitterstrecke eines Transistors, geschaltet ist. Die Basis dieses Transistors ist über einen Widerstand mit dem Kollektor eines zweiten Transistors verbunden. Über diesen zweiten Transistor wird der erste Transistor von einem astabilen Multivibrator angesteuert und mit dem an der Basis des zweiten Transistors liegenden Differenzierglied, bestehend aus Kondensator, Widerstand und Diode, werden positive Nadelimpulse erzeugt.

Während des Anliegens dieser Nadelimpulse wird der erste Transistor kurzzeitig gesperrt.

Die in der Reihenschaltung liegende Zenerdiode ist so gewählt, daß deren Zenerspannung erreicht wird, wenn die Kollektor-Emitterspannung des Leistungstransistors einen nicht mehr zulässigen Wert erreicht, was bei einem Kurzschluß am Verbraucher der Fall ist.

Der damit erreichte Stromfluß über die Zenerdiode, die Diode des Optokopplers, den Widerstand und den Transistor läßt den Transistor des Optokopplers leitend werden, wodurch die Zenerdiode der Konstantstromquelle kurzgeschlossen und somit der Leistungstransistor der Konstantstromquelle gesperrt wird.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Die dazugehörige Figur zeigt die Schaltungsanordnung mit der Konstantstromquelle.

Die Konstantstromquelle besteht aus dem Leistungstransistor VT1, der Zenerdiode VD1 und den Widerständen R1 und R2. Im normalen Betriebsfall ist der Leistungstransistor VT1 durchgesteuert und es stellt sich eine Spannung U_{CE} ein.

Bei einem Kurzschluß auf den Leitungen zum Verbraucher RL fließt zwar weiterhin der Konstantstrom, jedoch die gesamte Betriebsspannung liegt über der Kollektor-Emitterstrecke des Leistungstransistors VT1. Es ergibt sich eine Erhöhung der Verlustleistung von

$$\begin{aligned} P_{IN} &= U_{CE} \cdot I_k \\ \text{auf } P_{UK} &= U_B \cdot I_k \end{aligned} \quad \begin{aligned} P_{IN} &= \text{Normalleistung des Leistungstransistors} \\ P_{UK} &= \text{Kurzschluß-Verlustleistung des Leistungstransistors} \\ U_{CE} &= \text{Kollektor-Emitterspannung} \\ U_B &= \text{Betriebsspannung} \\ I_k &= \text{Konstantstrom} \end{aligned}$$

Erfindungsgemäß ist am Emitter des Leistungstransistors VT1 eine Zenerdiode VD2 angeschlossen, deren Zenerspannung größer als die Sättigungsspannung und kleiner als die Betriebsspannung ist. In Reihe mit der Zenerdiode VD2 liegen die Diode eines Optokopplers D1, ein Strombegrenzungswiderstand R3 und die Kollektor-Emitterstrecke eines Transistors VT2, dessen Emitter am Kollektor des Leistungstransistors VT1 angeschlossen ist. Der Transistor VT2 wird über einen zweiten Transistor VT3 von einem astabilen Multivibrator angesteuert. Mittels eines Differenziergliedes, bestehend aus dem Kondensator C1, dem Widerstand R4 und der Diode VD3, werden positive Nadelimpulse erzeugt. Diese bewirken, daß der Transistor VT2 lange geöffnet wird und nur kurzzeitig während des Anliegens des Nadelimpulses gesperrt ist. Im normalen Betriebsfall ist die Kollektor-Emitterspannung am Leistungstransistor VT1 kleiner als die Zenerspannung der Zenerdiode VD2 und es kommt während der Öffnungszeit des Transistors VT2 zu keinem Stromfluß über die Lichtemitterdiode des Optokopplers D1, dessen Transistor somit nicht angesteuert wird und hochohmig ist.

Bei Auftreten eines Kurzschlusses auf den Verbraucherleitungen erreicht die Kollektor-Emitterspannung des Leistungstransistors VT1 fast den Wert der Betriebsspannung. Dieser Wert liegt über der Zenerspannung der Zenerdiode VD2 und es kommt zum Stromfluß über diese Zenerdiode VD2, die Lichtemitterdiode vom Optokoppler D1, den Widerstand R3 und den Transistor VT2. Der Transistor des Optokopplers D1 wird leitend und die Zenerdiode VD1 wird kurzgeschlossen und somit der Leistungstransistor VT1 gesperrt. Während der kurzen Nadelimpulse, die den Transistor VT2 sperren, wird der Leistungstransistor VT1 kurzzeitig zugeschaltet, somit kann die Verlustleistung sehr gering gehalten werden. Ist der Kurzschluß aufgehoben, so kann sich während der Sperrphase des Transistors VT2 der normale Betriebsfall wieder einstellen, das heißt die Kollektor-Emitterspannung des Leistungstransistors VT1 wird wieder klein, kleiner als die Zenerspannung der Zenerdiode VD2, wodurch kein Strom mehr durch die Lichtemitterdiode von D1 fließt.

In Betracht gezogene Druckschriften:

US-PS 4,775,912 H 02 H 3/20

SU-PS 467430 H 02 H 3/20

DD-WP 101787 H 02 H 3/20

