



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 37 05 177.6  
②2 Anmeldetag: 18. 2. 87  
④3 Offenlegungstag: 25. 6. 87

Behördeneigentum

DE 37 05 177 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

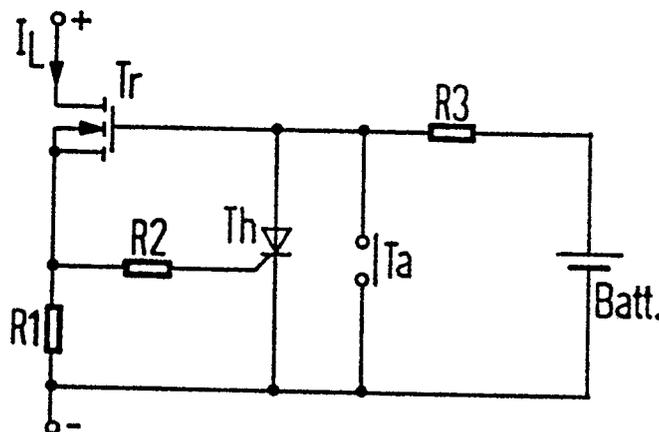
③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1  
06.02.87 DE 37 03 659.9

⑦1 Anmelder:  
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Feldtkeller, Martin, 8000 München, DE

⑤4 Elektronische Sicherung

Bei einer elektronischen Sicherung wird in den Laststromkreis die Reihenschaltung eines Leistungs-MOSFET's (Tr) mit einem Widerstand (R1) gelegt. Das Gate des MOSFET's (Tr) ist über einen Widerstand (R3) mit der Spannung einer Batterie (Ba) beaufschlagt, so daß der MOSFET (Tr) leitet. Ein Thyristor (Th) liegt mit seiner Zündstrecke parallel zu dem Widerstand (R1) im Laststromkreis, so daß er bei Überschreiten eines maximal zulässigen Laststromes ( $I_L$ ) gezündet wird. Die Anode des Thyristors (Th) ist mit dem Gate des MOSFET (Tr) verbunden. Der gezündete Thyristor (Th) schließt die Gatespannung des MOSFET's (Tr) kurz, so daß dieser den Laststromkreis ( $I_L$ ) unterbricht.



DE 37 05 177 A 1

## Patentansprüche

1. Elektronische Sicherung zur schnellen Unterbrechung eines Stromkreises bei Überströmen, dadurch gekennzeichnet, daß in dem zu überwachenden Stromkreis eine Reihenschaltung der Drain-Source-Strecke eines Leistungs-MOSFET's (Tr) mit einem Widerstand ( $R 1$ ) angeordnet ist, daß das Gate des Leistungs-MOSFET's (Tr) über einen Widerstand ( $R 3$ ) mit der Spannung einer Batterie (Batt) beaufschlagt wird, daß parallel zum Widerstand ( $R 1$ ) der Reihenschaltung die Zündstrecke eines Thyristors (Th) angeordnet ist, und daß die Anode des Thyristors (Th) an das Gate des Leistungs-MOSFET's (Tr) geführt ist.

2. Elektronische Sicherung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Thyristor (Th) mit einer Schalttaste (Ta) überbrückbar ist.

3. Elektronische Sicherung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Gateleitung des Thyristors (Th) ein Schutzwiderstand ( $R 2$ ) liegt.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektronische Sicherung zur schnellen Unterbrechung eines Stromkreises bei Überströmen.

Bei der Entwicklung elektronischer Schaltungen kommt es häufig vor, daß aufgrund eines Fehlers über ein Halbleiterbauelement ein unzulässig hoher Strom fließt und dieses dabei zerstört wird.

Es ist deswegen üblich, Labornetzgeräte mit einer Strombegrenzung oder einer elektronischen Sicherung auszustatten, die bei richtiger Einstellung die angeschlossene Schaltung bei Fehlern vor der Zerstörung bewahren kann.

In vielen Fällen, z. B. bei der Entwicklung von Schaltungsnetzteilen, ist die Verwendung eines Labornetzgerätes nicht möglich oder nicht sinnvoll. Der Stromkreis ist hier nur durch die für den Normalbetrieb vorgesehene Schmelzsicherung abgesichert, die aufgrund ihrer Trägheit erst durchbrennt, wenn das abzusichernde Halbleiterbauelement bereits zerstört ist.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine elektronische Sicherung zur schnellen Unterbrechung des Stromkreises bei Überströmen anzugeben, die sich ohne Eingriff in den Versuchsaufbau anstelle einer Schmelzsicherung einsetzen läßt, die keine zusätzliche Stromversorgung benötigt und im Normalbetrieb das ohm'sche Verhalten einer Schmelzsicherung aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in dem zu überwachenden Stromkreis eine Reihenschaltung der Drain-Source-Strecke eines Leistungs-MOSFET's mit einem Widerstand angeordnet ist, daß das Gate des Leistungs-MOSFET's über einen Widerstand mit der Spannung einer Batterie beaufschlagt wird, daß parallel zum Widerstand der Reihenschaltung die Zündstrecke eines Thyristors angeordnet ist, und daß die Anode des Thyristors an das Gate des Leistungs-MOSFET's geführt ist.

In vorteilhafter Weise ist der Thyristor mit einer Schalttaste überbrückbar.

Weiterhin ist es zweckmäßig, daß in der Gateleitung des Thyristors ein Schutzwiderstand liegt.

Die Vorteile des Gegenstandes der Erfindung werden anhand der folgenden Ausführungsbeispiele erläutert.

In der dazugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1 ein Prinzipschaltbild und

Fig. 2 eine bevorzugte Ausführungsform.

Nach Fig. 1 ist in den zu überwachenden Stromkreis  $I_L$  die Reihenschaltung eines Leistungs-MOSFET's Tr und eines Widerstandes  $R 1$  gelegt. Parallel zum Widerstand ist die Zündstrecke eines Thyristors Th geschaltet, in dessen Gateleitung ein Schutzwiderstand  $R 2$  angeordnet ist. Das Gate des Leistungs-MOSFET's Tr wird über einen weiteren Widerstand  $R 3$  mit der Spannung einer Batterie Batt beaufschlagt. Der Thyristor Th ist durch eine Schalttaste Ta überbrückbar.

Im Normalzustand (Sicherung leitet) sperrt der Thyristor Th. Über den Widerstand  $R 3$  liegt die Batteriespannung am Gate des Leistungs-MOSFET's Tr an, wobei die Batterie Batt nur durch Leckströme entladen wird. Da der Leistungs-MOSFET leitet, kann der Laststrom  $I_L$  über den Transistor Tr und den Widerstand  $R 1$  fließen.

$R 1$  ist so dimensioniert, daß bei Überschreiten des Nennstromes am Widerstand  $R 1$  ein Spannungsabfall entsteht, der ausreicht, den Thyristor Th zu zünden. Hierbei schließt der Thyristor Th die Gatespannung des Transistors Tr kurz, wodurch der Stromkreis  $I_L$  unterbrochen wird.

Die Sicherung verharrt nun im gesperrten Zustand, bis der Thyristor Th durch Drücken der Tasten Ta gelöscht wird.

Danach ist die elektronische Sicherung wieder betriebsbereit.

In der Fig. 2 ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer elektronischen Sicherung für Gleichstromkreise bis 400 V dargestellt, die für Stromstärken von 1,7 A, 3,5 A, 7 A und 14 A umschaltbar ist.

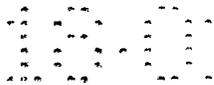
Der Widerstand  $R 1$  nach dem in der Fig. 1 dargestellten Prinzipschaltbild ist hierzu auf vier Einzelwiderstände  $R 1_1$ ,  $R 1_2$ ,  $R 1_3$  und  $R 1_4$  aufgeteilt. Mittels des Umschalters  $S$  können die einzelnen Teilwiderstände zugeschaltet werden und hiermit Gleichstromkreise unterschiedlicher Stromstärken abgesichert werden.

Zum Schutz der Schaltung und der darin angeordneten Bauelemente enthält das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 eine Reihe von Schutzdioden  $D 1$ ,  $D 2$ ,  $D 3$ ,  $D 4$ ,  $Z 1$ ,  $Z 2$ ,  $Z 3$  und einen zusätzlichen Widerstand  $R 4$ .

Die Leuchtdiode LED, die mit einem weiteren Widerstand  $R 5$  in Reihe geschaltet ist, zeigt an, wann die elektronische Sicherung angesprochen hat und der Stromkreis unterbrochen ist.

Der Kondensator  $C 1$  dient zur Begrenzung der Spannungsanstiegsgeschwindigkeit nach Ansprechen der Sicherung, und mit dem Kondensator  $C 2$  ist eine Verzögerung der Ansprechgeschwindigkeit einstellbar.

- Leerseite -



Nummer: 37 05 177  
Int. Cl.4: H 02 H 3/08  
Anmeldetag: 18. Februar 1987  
Offenlegungstag: 25. Juni 1987

3705177

1/1

FIG 1

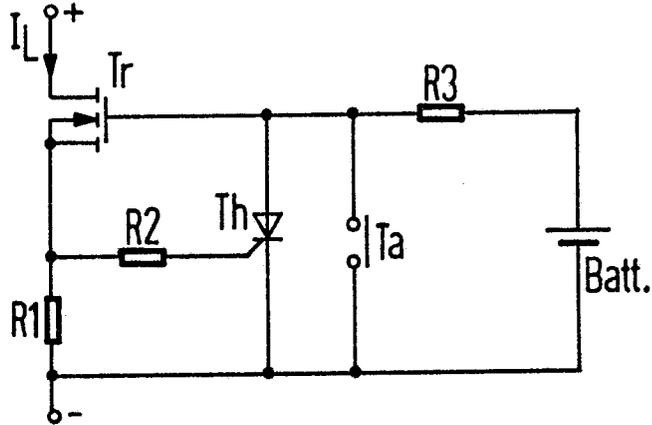
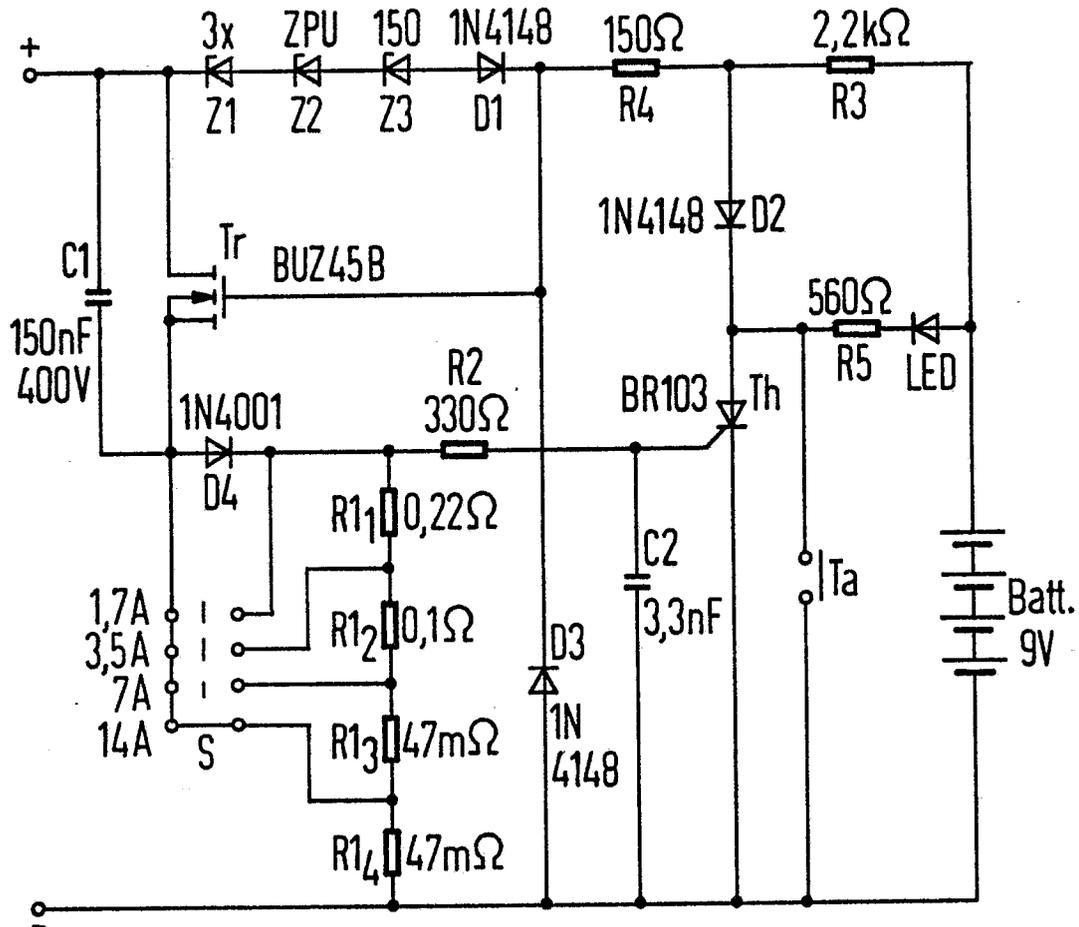


FIG 2



ORIGINAL INSPECTED