



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 036 398 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.04.2002 Patentblatt 2002/14

(21) Anmeldenummer: **98959763.8**

(22) Anmeldetag: **28.10.1998**

(51) Int Cl.7: **H01H 71/24**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE98/03151

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 99/30338 (17.06.1999 Gazette 1999/24)

(54) **ELEKTROMAGNETISCHES RELAIS**

ELECTROMAGNETIC RELAY

RELAIS ELECTROMAGNETIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **04.12.1997 DE 19753852**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.09.2000 Patentblatt 2000/38

(73) Patentinhaber: **TYCO Electronics Logistics AG
9323 Steinach (CH)**

(72) Erfinder:
• **BÜSCHER, Thomas
D-12107 Berlin (DE)**

• **SAMRAY, Bican
D-16321 Schoenow (DE)**

(74) Vertreter: **Klunker . Schmitt-Nilson . Hirsch
Winzererstrasse 106
80797 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
GB-A- 2 069 765 US-A- 3 294 987
US-A- 3 911 342 US-A- 4 412 267

EP 1 036 398 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektromagnetisches Relais, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wie z. B. aus der US-A-4412267 bekannt.

[0002] Bei konventionellen Lösungen zur Gewährleistung einer Kurzschluß- bzw. Überlastfestigkeit für ein Relais werden vorwiegend Schutzeinrichtungen verwendet, welche den Laststrom im Störfall unter Nutzung thermischer Effekte unterbrechen. Hierzu zählen insbesondere Schmelzsicherungen oder Bimetallkontaktfedern.

[0003] Aus SU 142 74 72 A1 ist ein Kurzschlußschutz für einen Drehstrommotor bekannt, welcher mit Hilfe von Reedrelais realisiert ist. Allerdings sind dort die Reedrelais getrennt von den Motorrelais angeordnet. Insbesondere ist bei den Motorrelais, welche die Spannungsversorgung des Motors zuschalten, keine Abfrage eines Überlast- bzw. Kurzschlußstatus möglich.

[0004] Der Erfindung liegt das Ziel zugrunde, eine kostengünstige, integrierte und insbesondere platzsparende Lösung für ein kurzschluß- bzw. überlastfestes Relais zu schaffen, wobei insbesondere ein differenziertes Ansprechen der Schutzeinrichtungen bei einer dauerhaften Überlastung des Relais und nicht bereits bei nur kurzzeitigen Stromspitzen erwünscht ist.

[0005] Erfindungsgemäß wird dieses Ziel durch ein elektromagnetisches Relais gemäß dem Anspruch 1 erreicht.

[0006] Ein erfindungsgemäßes Relais läßt sich durch Unterbrechung des Steuerstromes in einen Normalbetriebszustand zurücksetzen. Im Vergleich zu Hall-Sensoren, mit denen ebenfalls eine Detektion eines von einem erhöhten Laststrom ausgehenden Magnetfeldes möglich ist, bieten Reedkontakte den Vorteil eines temperaturunabhängigen Verhaltens, einer einfachen Einstellung von Auslöseschwellwerten und einfach zu realisierender Auswerteschaltungen.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen bezüglich der Anordnung des Reedkontaktes relativ zum Laststromleiter, der Abschirmung der Reedkontaktes vom Magnetfeld der Erregerspule sowie bezüglich der Mittel zur Generierung und Verarbeitung des Überstromsignals und zum Abschalten des Steuerstroms sind den abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

[0008] Die Erfindung wird nachfolgend an Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Figur 1 ein erfindungsgemäßes Relais mit einem auf einer Leiterplatte vormontierten Reedkontakt, Figur 2 den auf einer Leiterplatte vormontierten Reedkontakt mit einem angekoppelten Laststromleiter gemäß Figur 1,

Figur 3 eine Variante eines erfindungsgemäßen Relais mit einem in einen Sockel eingelegten Reedkontakt,

Figur 4 den in einen Sockel eingelegten Reedkon-

takt mit einem angekoppelten Laststromleiter gemäß Figur 3,

Figur 5 eine weitere Variante eines erfindungsgemäßen Relais mit einem auf einem Sockel vormontierten Reedkontakt,

Figur 6 den auf einem Sockel vormontierten Reedkontakt mit einem angekoppelten Laststromleiter gemäß Figur 5,

Figur 7 ein Prinzipschaltbild eines erfindungsgemäßen Relais mit einem Hilfsreedkontakt und einer Hilfswicklung als Überstromschutzelementen,

Figur 8 ein Prinzipschaltbild einer Ausführungsform mit einem Hilfsrelais als Überstromschutzelement,

Figur 9 ein Prinzipschaltbild einer weiteren Ausführungsform mit einem Kaltleiter und einem Vorwiderstand als Überstromschutzelementen,

Figur 10 ein Prinzipschaltbild einer bistabilen Ausführungsform mit einem Kondensator als Pulssteuerungselement,

Figur 11 ein Prinzipschaltbild einer Ausführungsform mit einer Auswerteelektronik zur Überstromerkennung und Laststromabschaltung und

Figur 12 eine Realisierung der Auswerteelektronik gemäß Figur 11.

[0009] In den Figuren 1 bis 6 sind Varianten eines erfindungsgemäßen Relais mit unterschiedlicher Ankopplung eines Reedkontaktes K_R an einen Laststromleiter 1 dargestellt. Bei der Ausführungsform gemäß Figur 1 ist der Reedkontakt K_R auf einer Leiterplatte 4 vormontiert. Auf einem Sockel 5 ist ein Magnetsystem 6 angeordnet, welches einen Kern, einen Anker und eine Erregerspule W_R aufweist. Die Achse der Erregerspule W_R erstreckt sich parallel zur Grundebene des Sockels 6. In einem äußeren Bereich auf dem Sockel 5 ist die Leiterplatte 4 senkrecht zur Grundebene des Sockels 5 stehend befestigt. Mit dem Reedkontakt K_R sind zwei Anschlußbleche 2 und 3 verbunden (siehe auch Figur 2). Durch eine geeignete Wahl des Abstandes zwischen den beiden Anschlußblechen 2 und 3 können Schaltschwellen für den Reedkontakt K_R definiert werden. Die beiden Leiteranschlußbleche 2 und 3 sind zusammen mit dem Reedkontakt K_R auf eine Leiterplatte 4 bestückt, wobei der Reedkontakt K_R senkrecht zur Grundebene des Sockels 5 orientiert ist. Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform ist der Reedkontakt K_R damit senkrecht zur Achse der Erregerspule W_R angeordnet, wodurch der Reedkontakt K_R gegenüber dem magnetischen Streufluß der Erregerspule W_R unempfindlich ist. Der Laststromleiter 1 ist in einem Abschnitt senkrecht zum Reedkontakt K_R angeordnet, wobei durch eine geeignete Leitergestaltung sicherzustellen ist, daß das vom Laststromleiter 1 erzeugte Magnetfeld den Reedkontakt K_R mittig und parallel durchsetzt. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird dies dadurch erreicht, daß der betreffende Abschnitt des Laststromleiters 1 durch einen Blechstreifen gebildet ist, dessen Blechebene parallel zum Reedkontakt K_R verläuft.

[0010] Bei dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Magnetsystem 6 derart auf dem Sockel 5 angeordnet, daß die Achse der Erregerspule W_R parallel zur Grundebene des Sockels 5 verläuft. Zwischen dem Magnetsystem 6 und dem Sockel 5 ist der Reedkontakt K_R senkrecht zur Achse der Erregerspule W_R und parallel zur Grundebene des Sockels 6 montiert. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Reedkontakt K_R mit zwei Kontaktierungsblechen 2 und 3 verbunden (siehe auch Figur 4). Die beiden Kontaktierungsbleche 2 und 3 weisen dabei einen Abstand voneinander auf, welcher die Schaltschwelle des Reedkontaktes K_R bestimmt. Die aus den Kontaktierungsblechen 2 und 3 und dem Reedkontakt K_R gebildete Einheit ist in den Sockel 5 eingelegt, wobei der Laststromleiter 1 in einem Abschnitt mittig durch einen aus dem Reedkontakt K_R und den Kontaktierungsblechen 2 und 3 gebildeten Sensorring R_S gesteckt ist. Der Laststromleiter 1 ist in diesem Abschnitt durch einen abgekröpften Blechstreifen gebildet, so daß der Sensorring R_S an einem freien Ende des Blechstreifens senkrecht zum Laststromleiter 1 liegt und ihn umschließt. Alternativ zu dem in Figur 4 dargestellten Beispiel kann der Sensorring R_S auch durch einen U-förmigen, magnetisch leitfähigen Flußring und einen über zwei Luftspalte daran angekoppelten Reedkontakt K_R gebildet sein.

[0011] Figur 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Relais mit einem auf einem Sockel 5 vormontierten Reedkontakt K_R , wobei der Reedkontakt K_R senkrecht zur Grundebene des Sockels 5 orientiert ist. Das Magnetsystem 6 ist bei diesem Ausführungsbeispiel so auf dem Sockel 5 montiert, daß sich die Achse der Erregerspule W_R parallel zur Grundebene des Sockels 5 erstreckt. Der Laststromleiter 1 ist im wesentlichen durch einen Blechstreifen gebildet, wobei ein erstes Ende des Laststromleiters 1 als Anschlußelement senkrecht durch den Sockel gesteckt ist. Das zweite Ende des Laststromleiters 1 verläuft parallel zur Achse der Erregerspule W_R (siehe auch Figur 6). In einem mittleren Abschnitt ist der Laststromleiter 1 zu einer den Reedkontakt K_R umgebenden Schleife geformt. Durch eine entsprechende Formung des Laststromleiter 1 in diesem mittleren Abschnitt ist sichergestellt, daß das vom Laststromleiter 1 in den Reedkontakt K_R eingekoppelte Magnetfeld den Reedkontakt K_R mittig und parallel durchsetzt. Der Reedkontakt K_R ist zusammen mit seinen Anschlußdrähten U-förmig umgebogen und mit den Enden der Anschlußdrähte an Fortsätzen von zwei Anschlußschleifen 7 und 8 befestigt. Die Verbindung des Reedkontaktes K_R an den Fortsätzen der unterhalb des Magnetsystems 6 angeordneten Anschlußschleifen 7 und 8 kann beispielsweise durch Löten oder Widerstandsschweißen erfolgen. Der Abstand zwischen den beiden Anschlußschleifen 7 und 8 definiert die Schaltschwelle des Reedkontaktes K_R . Bei allen in den Figuren 1 bis 6 dargestellten Ausführungsbeispielen besteht ein Vorteil darin, daß die Montage des Reedkontaktes K_R und die Ankopplung des Reedkontaktes K_R an den

Laststromleiter 1 keine nennenswerten konstruktiven Änderungen am Relais erfordern.

[0012] Figur 7 zeigt ein Prinzipschaltbild eines Relais mit einem Hilfsreedkontakt und einer Hilfswicklung als Überstromschutzelementen. Das Relais R weist einen Steuerstromkreis, welchem eine von einem Steuerstrom I_S durchflossene Erregerspule W_R zugeordnet ist, und einen Laststromkreis auf, wobei der Laststrom I_L durch ein bewegliches Kontaktelement K_B und ein feststehendes Kontaktelement K_F des Relais R steuerbar ist. Im Steuerstromkreis ist ein Reedkontakt K_R angeordnet, durch welchen der Steuerstrom I_S durch die Erregerspule W_R steuerbar ist. Der Reedkontakt K_R ist an einen von dem Laststrom I_L durchflossenen Laststromleiter gekoppelt. Die magnetische Kopplung zwischen dem Laststromleiter und dem Reedkontakt K_R wird nachfolgend durch eine Laststromleiterwicklung W_L symbolisiert. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 7 weist der Reedkontakt K_R ein bewegliches Kontaktelement E1 und zwei feststehende Kontaktelemente E2 und E3 auf. Ferner ist eine Hilfswicklung W_{H1} derart an den Reedkontakt K_R gekoppelt, daß in einem Überstrombetriebszustand von der Hilfswicklung W_{H1} ein Magnetfeld ausgeht, welches gleichsinnig zu einem von einer Laststromleiterwicklung W_L hervorgerufenen Magnetfeld ist.

[0013] Der Laststrom I_L wird direkt über das bewegliche Kontaktelement K_B und das feststehende Kontaktelement K_F des Relais R geschaltet. Der Reedkontakt K_R kann axial innerhalb der Laststromleiterwicklung W_L angeordnet sein. Ebenfalls möglich ist ein außerhalb der Laststromleiterwicklung W_L liegender Reedkontakt K_R , welcher parallel zur Wicklungsachse angeordnet ist. Eine Alternative zur Ankopplung des Reedkontaktes K_R an eine Laststromleiterwicklung W_L ist eine Anordnung des Reedkontaktes K_R innerhalb eines schleifenförmigen Abschnittes eines Laststromleiters.

[0014] Um eine Beeinflussung des Reedkontaktes K_R vom Magnetfeld der Erregerspule W_R des Relais R zu verhindern, ist der Reedkontakt K_R vorteilhafterweise senkrecht zur Achse der Erregerspule W_R anzuordnen. Alternativ kann die genannte Beeinflussung durch ein magnetisch leitfähiges Abschirmblech zwischen der Erregerspule W_R und dem Reedkontakt K_R verhindert werden. Durch das Abschirmblech wird ein von der Erregerspule W_R herrührendes magnetisches Streufeld kurzgeschlossen. Eine andere Möglichkeit besteht darin, den von der Erregerspule W_R ausgehenden magnetischen Streufluß gezielt in den Reedkontakt K_R einzuleiten. Dies ist beispielsweise durch eine Regelung des Steuerstromes I_S möglich. Hierdurch wirkt ein konstanter Magnetfluß als Offset auf den Reedkontakt K_R ein. Durch Definition entsprechender Schwellwerte am Reedkontakt K_R ist somit eine Ausnutzung des magnetischen Streufeldes möglich.

[0015] In einem Normalbetriebszustand verbindet der Reedkontakt K_R die Erregerspule W_R des Relais R über ein erstes feststehendes Kontaktelement E2 des Reed-

kontaktes K_R mit einer Spannungsquelle U_S . In diesem Zustand ist die an das zweite feststehende Kontaktelement E3 gekoppelte Hilfswicklung W_H vom beweglichen Kontaktelement E1 des Reedkontaktes K_R und somit von der Spannungsquelle U_S getrennt. In einem Überstrombetriebszustand ist dagegen das bewegliche Kontaktelement E1 des Reedkontaktes K_R mit dem zweiten feststehenden Kontaktelement E3 verbunden und vom ersten feststehenden Kontaktelement E2 getrennt. Dadurch ist die Erregerwicklung W_R des Relais R von der Spannungsquelle U_S getrennt, während die Hilfswicklung W_H mit der Spannungsquelle U_S verbunden ist. Auch nach Unterbrechung des Laststromkreises bleibt die Verbindung zwischen dem beweglichen Kontaktelement E1 des Reedkontaktes K_R und dem zweiten feststehenden Kontaktelement E3 aufgrund des von der Hilfswicklung W_H ausgehenden Magnetflusses erhalten. Erst nach Trennung von der Spannungsquelle U_S kehrt das Relais R in den Normalbetriebszustand zurück.

[0016] Figur 8 zeigt ein Prinzipschaltbild einer alternativen Ausgestaltungsmöglichkeit für ein kurzschlußfestes Relais, bei dem die Überstromschutzfunktion mittels eines Hilfsrelais R_{H1} realisiert ist. Das Hilfsrelais R_{H1} weist ein bewegliches Kontaktelement E4 und zwei feststehende Kontaktelemente E5 und E6 auf, wobei das bewegliche Kontaktelement E4 im Normalbetriebszustand mit dem ersten feststehenden Kontaktelement E5 verbunden ist. Das bewegliche Kontaktelement E4 ist direkt mit einer Spannungsquelle U_S verbunden, so daß die Spannungsquelle U_S direkt an der Erregerwicklung W_R des Relais R anliegt. Der Reedkontakt K_R ist zwischen dem Kontaktelement E4 des Hilfsrelais R_{H1} und dem zweiten feststehenden Kontaktelement E6 angeschlossen.

[0017] Die Spule W_{H2} des Hilfsrelais R_{H1} ist im Normalbetriebszustand stromlos. Im Überstrombetriebszustand ist der Reedkontakt K_R geschlossen, wodurch die Spannungsquelle U_S direkt an der Spule W_{H2} des Hilfsrelais R_{H1} anliegt. Infolgedessen ist das bewegliche Kontaktelement E4 mit dem zweiten feststehenden Kontaktelement E6 des Hilfsrelais R_{H1} verbunden und vom ersten feststehenden Kontaktelement E5 getrennt. Aufgrund dessen ist im Überstrombetriebszustand die Erregerwicklung W_R des Relais R stromlos. Dadurch daß der Laststromkreis und der Steuerstromkreis des Hilfsrelais R_{H1} im Überstrombetriebszustand in Reihe geschaltet sind, behält das Hilfsrelais R_{H1} auch nach Unterbrechung des Laststromkreises des Relais R durch Betätigung des Kontaktelementes K_B und dem damit verbundenen Öffnen des Reedkontaktes K_R seine Schaltstellung bei. Ist zusätzlich zwischen dem Reedkontakt K_R und dem zweiten feststehenden Kontaktelement E6 des Hilfsrelais R_{H1} eine Zeitverzögerungseinheit angeordnet, führen kurzzeitige Laststromspitzen nicht zu einem Ansprechen der Überstromschutzrichtung. Anstelle des Hilfsrelais R_{H1} kann ein zweiter Reedkontakt verwendet werden, welcher dann mit einer

zugehörigen Hilfswicklung gekoppelt ist.

[0018] Figur 9 zeigt eine weitere Alternative für die Realisierung eines Überstromschutzes mit einem Kaltleiter R_{PTC} und einem seriell dazugeschalteten Vorwiderstand R_V . Diese beiden Überstromschutzelemente sind in Serie zum Reedkontakt K_R an die Spannungsquelle U_S angeschlossen, wobei der Reedkontakt K_R im Überstrombetriebszustand zunächst geschlossen und im Normalbetriebszustand geöffnet ist. Die Erregerwicklung W_R des Relais R ist parallel zum Reedkontakt K_R und zum Vorwiderstand R_V sowie seriell zum Kaltleiter R_{PTC} geschaltet. Da der Vorwiderstand R_V im Vergleich zum Innenwiderstand der Erregerwicklung W_R des Relais R niederohmig ist, fließt nach Schließen des Reedkontaktes K_R ein erhöhter Strom durch den Kaltleiter R_{PTC} , wodurch sich dieser erwärmt und hochohmig wird. Aufgrund dessen nimmt der Spannungsabfall an der Erregerwicklung W_R des Relais ab, so daß eine Unterbrechung des Laststromkreises erfolgt. In Abhängigkeit vom Erwärmungsverhalten des Kaltleiters R_{PTC} wird eine Zeitverzögerung erreicht, wodurch kurzzeitig auftretende Laststromspitzen keine Schutzauslösung bewirken. Außerdem nimmt der Kaltleiter R_{PTC} eine Zustandsspeicherfunktion wahr, sofern der Reststrom durch die Erregerwicklung W_R des Relais R ausreicht, um die erforderliche Kaltleitertemperatur aufrecht zu erhalten. In diesem Falle bleibt der Kaltleiter R_{PTC} auch nach Wiederöffnen des Reedkontaktes K_R in hochohmigem Zustand. Erst nach Trennung von der Spannungsquelle U_S und Auskühlen des Kaltleiters R_{PTC} ist ein erneutes Ansteuern des Relais R möglich.

[0019] In Figur 10 ein Prinzipschaltbild Ausführungsform mit einem bistabilen Relais R_{2S} und einem Kondensator C_S . Das bistabile Relais R_{2S} ist mit einer ersten Erregerwicklung W_{R1} und einer zweiten Erregerwicklung W_{R2} ausgestattet. Die erste Erregerwicklung W_{R1} des Relais R_{2S} ist in Serie zum Kondensator C_S an die Spannungsquelle U_S angeschlossen. Die zweite Erregerwicklung W_{R2} ist in Serie zum Reedkontakt K_R an die Spannungsquelle U_S angeschlossen und weist im Vergleich zur ersten Erregerwicklung W_{R1} einen umgekehrten Wicklungssinn auf. Ein positiver Impuls des Stroms I_{S1} durch die erste Erregerwicklung W_{R1} bewirkt somit ein Schließen des Laststromkreises, während ein positiver Impuls des Stroms I_{S2} durch die zweite Erregerwicklung W_{R2} den Laststromkreis unterbricht. Bei Überstrom verbindet der Reedkontakt K_R die zweite Erregerwicklung W_{R2} zunächst mit der Spannungsquelle U_S , worauf das Relais R_{2S} in einen stabilen ausgeschalteten Zustand übergeht. Erst nach Abschalten und Wiedereinschalten der Spannungsquelle U_S erhält die erste Erregerwicklung W_{R1} über den Kondensator C_S einen positiven Stromimpuls, wodurch das Relais R_{2S} in einen stabilen eingeschalteten Zustand übergeht.

[0020] Bei der in Figur 11 dargestellten Prinzipschaltbild einer Variante des kurzschluß- bzw. überstromfesten Relais sind die Überstromschutzfunktionen in eine

Überstromschutzeinrichtung integriert, welche durch eine elektronische Schaltung CCU realisiert ist. Die elektronische Schaltung CCU weist vier Anschlüsse auf, wobei zwischen einem ersten Steuerspannungsanschluß K1 und einem zweiten Steuerspannungsanschluß K2 die Steuerspannung U_S anliegt. Des Weiteren weist die elektronische Schaltung CCU einen ersten Erregerspulenanschluß K3 und einen zweiten Reedkontaktanschluß K4 auf. Der erste Reedkontaktanschluß und der zweite Erregerspulenanschluß sind mit dem zweiten Steuerspannungsanschluß K2 verbunden. Die elektronische Schaltung CCU läßt sich als anwendungsspezifischer integrierter Schaltkreis (ASIC) auf sehr einfache Weise in die Leiterplatte 4 des in Figur 1 dargestellten Relais oder auch in den Sockel 5 der in den Figuren 3 und 5 dargestellten Relais integrieren.

[0021] Eine mögliche schaltungstechnische Realisierung für die Überstromschutzeinrichtung gemäß Figur 11 ist in Figur 12 dargestellt. Die elektronische Schaltung CCU gliedert sich in ein Zeitglied U1, eine Einschaltstrecke U2 für die Erregerspule W_R und in eine Ausschaltstrecke U3. Die Einschaltstrecke U2 für die Relaispule W_R besteht aus einem in Serie zur Relaispule W_R zwischen den beiden Steuerspannungsanschlüssen K1 und K2 angeschlossenen pnp-Transistor T1 und einem Vorwiderstand R2. Der Transistor T1 ist dabei mit seinem Emitter am ersten Steuerspannungsanschluß K1 und mit seinem Kollektor am ersten Erregerspulenanschluß K3 angeschlossen. Der Vorwiderstand R2 der Einschaltstrecke U2 ist zwischen der Basis des Transistors T1 und dem zweiten Steuerspannungsanschluß K2 angeschlossen.

[0022] Die Ausschaltstrecke U3 für die Erregerspule W_R ist durch einen ersten Widerstand R4 und einen zweiten Widerstand R3 gebildet. Dabei ist der erste Widerstand R4 parallel zur Erregerspule W_R geschaltet, während der zweite Widerstand R3 der Ausschaltstrecke U3 zwischen dem ersten Erregerspulenanschluß K3 und dem zweiten Reedkontaktanschluß K4 angeschlossen ist.

[0023] Das Zeitglied U1 weist einen Komparator CMP und ein RC-Glied auf, wobei der Kondensator C1 des RC-Gliedes mit einem ersten Anschluß an der ersten Steuerspannungsanschluß K1 angeschlossen ist. Der Widerstand R1 des RC-Gliedes ist zwischen dem zweiten Anschluß K5 des Kondensators C1 und dem zweiten Reedkontaktanschluß K4 angeschlossen. Der Komparator CMP selbst besteht aus einem pnp-Transistor T2 und einer Zenerdiode D1, wobei der Transistor T2 des Komparators CMP mit seinem Emitter am ersten Steuerspannungsanschluß K1 angeschlossen ist, während der Kollektor des Transistors T2 mit der Basis des Transistors T1 der Einschaltstrecke U2 verbunden ist. Die Basis des Transistors T2 des Komparators CMP ist an der Kathode der Zenerdiode D1 angeschlossen, deren Anode zwischen dem Kondensator C1 und dem Widerstand R1 des RC-Gliedes angeschlossen ist.

[0024] Wenn die Steuerspannung U_S an den Steuer-

spannungsanschlüssen K1 und K2 der elektronischen Schaltung CCU anliegt, fließt über die Emitter-Basis-Strecke des Transistors T1 der Einschaltstrecke U2 ein Steuerstrom und schaltet den Transistor T1 durch. Dadurch wird die Erregerspule W_R des Relais R mit einer Schaltspannung versorgt, worauf der Laststromkreis geschlossen wird. Das Schalten des Transistors T1 erfolgt über den Widerstand R2, wobei der Schaltgeschwindigkeit des Transistors eine wichtige Rolle zukommt. Vor Aktivieren des Zeitgliedes U1 muß nämlich sichergestellt sein, daß durch Anlegen der Steuerspannung U_S das Relais R zuerst durchschaltet. Dabei kommt dem Zeitglied U1 die Aufgabe zu, den Transistor T2 des Komparators CMP so lange zu sperren, bis der Transistor T1 der Einschaltstrecke U2 durchgeschaltet ist. Darauf geht auch der Transistor T2 des Komparators CMP in einen stabilen gesperrten Zustand über, welches durch die Rückkopplung der Kollektorspannung des Transistors T1 über die Widerstände R3, R1 und über die Zenerdiode D1 erreicht wird.

[0025] Bei Überstrom schließt der Reedkontakt K_R und verbindet die Basis des Transistors T2 direkt mit dem zweiten Steuerspannungsanschluß K2. Dies bewirkt eine Entladung des Kondensators C1 über die Widerstände R1 und R3. Nach Überschreiten der Durchbruchspannung an der Zenerdiode D1 fließt durch die Emitter-Basis-Strecke des Transistors T2 ein Steuerstrom, welcher den Transistor T2 durchschaltet und die Basis des Transistors T1 der Einschaltstrecke U2 elektrisch mit dem ersten Steuerspannungsanschluß K1 verbindet. Daraufhin wird die Ausschaltstrecke U3 über den Transistor T2 des Zeitgliedes U1 aktiviert, wodurch der Transistor T1 der Einschaltstrecke U2 in den gesperrten Zustand übergeht. Infolgedessen wird die Erregerspule W_R des Relais R von der Steuerspannungsquelle U_S getrennt, so daß der Laststromkreis unterbrochen wird. Dies hat zur Folge, daß sich der Reedkontakt K_R wieder öffnet, da nun kein Überstrom durch den Laststromkreis fließt. Die Ausschaltstrecke U3 bleibt weiterhin aktiviert, da sich der Transistor T2 des Komparators CMP unverändert im leitenden Zustand befindet. Dieser Betriebszustand bleibt so lange erhalten bzw. gespeichert, bis die Steuerspannung U_S an den Steuerspannungsanschlüssen K1 und K2 der elektronischen Schaltung CCU abgeschaltet wird.

[0026] Ein ungewolltes Ansprechen der Überstromschutzeinrichtung bei Einschalt- oder Umschaltstromspitzen, welche in der Regel weniger als einige 100 Millisekunden betragen, wird durch das Zeitglied U1 verhindert. Durch eine geeignete Dimensionierung des Widerstandes R1, des Kondensators C1 des Zeitgliedes U1, der Widerstände R3 und R4 der Ausschaltstrecke U3 sowie durch die Auswahl einer Zenerdiode D1 mit einer geeigneten Durchbruchspannung kann das Zeitverhalten der elektronischen Schaltung CCU an die Dauer zu erwartender Einschalt- bzw. Umschaltstromspitzen angepaßt werden. Gleichzeitig werden durch das Zeitglied U1 auch Störimpulse an den Steuer-

nungsanschlüssen K1 und K2 ausgefiltert.

Patentansprüche

1. Elektromagnetisches Relais mit

- einem eine von einem Steuerstrom (I_S) durchflossene, mit einer Steuerspannung (U_S) verbundene Erregerspule (W_R), einen Kern und einen Anker enthaltenden Magnetsystem (6), wobei der Kern und der Anker mindestens einen Arbeitsluftspalt bilden,
- mindestens einem beweglichen Kontaktelement (K_3) sowie mindestens einem feststehenden Kontaktelement (K_F), durch welche jeweils ein Laststromkreis schließbar ist,
- Spulen- und Kontaktanschlüsselementen,
- einem Reedkontakt (K_R) je Laststromkreis, welcher an einen von einem Laststrom (I_L) durchflossenen Laststromleiter (1) angekoppelt ist, und
- an den Reedkontakt (K_R) gekoppelten Mitteln zur Generierung und Verarbeitung eines Überstromsignals sowie zum Abschalten des Steuerstromes (I_S),

dadurch gekennzeichnet,

daß diese Mittel ein Überstromsignal erzeugen und so weiterverarbeiten, daß der Abschaltzustand des Steuerstroms (I_S) bis zum Abschalten der Steuerspannung (U_S) aufrechterhalten wird.

2. Relais nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß der Reedkontakt (K_R) in einen elektrisch und magnetisch leitfähigen, offenen Flußring integriert ist, welcher den Laststromleiter (1) umgibt.

3. Relais nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß der Reedkontakt (K_R) an einen elektrisch und magnetisch leitfähigen, offenen Flußring, welcher den Laststromleiter (1) umgibt, über zwei Luftspalte angekoppelt ist.

4. Relais nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß der Laststromleiter (1) in einem Abschnitt zu einer Schleife geformt ist, welche den Reedkontakt (K_R) umgibt.

5. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, daß der Laststromleiter (1) in einem Abschnitt senkrecht zum Reedkontakt (K_R) angeordnet ist, wobei der vom Laststromleiter (1) in den Reedkontakt (K_R) eingekoppelte magnetische Fluß den Reedkontakt (K_R) mittig und parallel durchsetzt.

6. Relais nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß der Laststromleiter (1) in einem Abschnitt zu einer Spule (W_L) gewickelt ist, wobei der Reedkontakt (K_R) axial in der Spule (W_L) angeordnet ist.

7. Relais nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß der Laststromleiter (1) in einem Abschnitt zu einer Spule (W_L) gewickelt ist, wobei der Reedkontakt (K_R) außerhalb der Spule (W_L) parallel zu ihrer Achse angeordnet ist.

8. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, daß der Reedkontakt (K_R) senkrecht zur Achse der Erregerspule (W_R) angeordnet ist.

9. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Reedkontakt (K_R) und der Erregerspule (W_R) ein magnetisch leitfähiges Blech angeordnet ist.

10. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, daß die Erregerspule (W_R) zur Einleitung eines definierten magnetischen Flusses in den Reedkontakt (K_R) an einen Stromregler gekoppelt ist.

11. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Generierung und Verarbeitung des Überstromsignals sowie zum Abschalten des Steuerstromes (I_S) zu einer Überstromschutzeinheit zusammengefaßt sind.

12. Relais nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet, daß der Reedkontakt (K_R) ein bewegliches Kontaktelement (E1) und zwei feststehende Kontaktelemente (E2, E3) aufweist, daß die Überstromschutzeinheit durch eine mit dem Reedkontakt (K_R) gekoppelte Hilfswicklung (W_{H1}) gebildet ist, daß das bewegliche Kontaktelement (E1) des Reedkontaktes (K_R) mit einem ersten Steuerspannungsanschluß verbunden ist, daß ein erster Anschluß der Erregerspule (W_R) mit einem ersten feststehenden Kontaktelement (E2) des Reedkontaktes (K_R) verbunden ist, daß ein erster Anschluß der Hilfswicklung (W_{H1}) mit dem zweiten feststehenden Kontaktelement (E3) des Reedkontaktes (K_R) verbunden ist, daß der zweite Anschluß der Erregerspule (W_R) und der zweite Anschluß der Hilfswicklung (W_{H1}) mit dem zweiten Steuerspannungsanschluß verbunden sind, daß das bewegliche Kontaktelement (E1) des Reedkontaktes (K_R) in einem Normalbetriebszustand mit dem ersten feststehenden Kontaktelement (E2) des Reedkontaktes (K_R) verbunden ist, und daß das bewegliche Kontaktelement (E1) des Reedkontaktes (K_R) in ei-

nem Überstrombetriebszustand mit dem zweiten feststehenden Kontaktelement (E3) des Reedkontaktes (K_R) verbunden ist.

13. Relais nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, daß die Hilfswicklung (W_{H1}) derart an den Reedkontakt (K_R) angekoppelt ist, daß im Überstrombetriebszustand von der stromdurchflossenen Hilfswicklung (W_{H1}) ein Magnetfeld ausgeht, welches am Reedkontakt (K_R) gleichsinnig zu dem vom Laststrom (I_L) hervorgerufenen Magnetfeld ist.
14. Relais nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, daß die Überstromschutzeinheit durch eine elektromagnetische Schalteinheit gebildet ist, welche ein bewegliches Kontaktelement (E4), zwei feststehende Kontaktelemente (E5, E6) und eine Spule (W_{H2}) aufweist, daß das bewegliche Kontaktelement (E4) der Schalteinheit mit einem ersten Steuerspannungsanschluß verbunden ist, daß ein erster Anschluß der Erregerspule (W_R) mit einem ersten feststehenden Kontaktelement (E5) der Schalteinheit verbunden ist, daß ein erster Anschluß der Spule (W_{H2}) der Schalteinheit mit dem zweiten feststehenden Kontaktelement (E6) der Schalteinheit verbunden ist, daß der zweite Anschluß der Erregerspule (W_R) und der zweite Anschluß der Spule (W_{H2}) der Schalteinheit mit dem zweiten Steuerspannungsanschluß verbunden sind, daß der Reedkontakt (K_R) zwischen dem ersten Steuerspannungsanschluß und dem ersten Anschluß der Spule (W_{H2}) der Schalteinheit angeschlossen ist, daß das bewegliche Kontaktelement (E4) der Schalteinheit in einem Normalbetriebszustand mit dem ersten feststehenden Kontaktelement (E5) der Schalteinheit verbunden ist, und daß das bewegliche Kontaktelement (E4) der Schalteinheit in einem Überstrombetriebszustand mit dem zweiten feststehenden Kontaktelement (E6) der Schalteinheit verbunden ist.
15. Relais nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, daß eine Zeitverzögerungseinheit zwischen den Reedkontakt (K_R) und die Spule (W_{H2}) der Schalteinheit geschaltet ist.
16. Relais nach Anspruch 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet, daß die elektromagnetische Schalteinheit durch ein Hilfsrelais (R_{H1}) realisiert ist.
17. Relais nach Anspruch 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet, daß die elektromagnetische Schalteinheit durch einen Hilfsreedkontakt realisiert ist.
18. Relais nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet, daß die Überstromschutzeinheit durch einen Kaltleiter (R_{PTC}) und einen seriell geschalteten Vorwiderstand (R_V) realisiert ist, welche in Serie zum Reedkontakt (K_R) an die Steuerspannungsquelle (U_S) angeschlossen sind, daß der Reedkontakt (K_R) in einem Normalbetriebszustand geöffnet und in einem Überstrombetriebszustand geschlossen ist, und daß die Relaisspule (W_R) parallel zum Reedkontakt (K_R) und zum Vorwiderstand (R_V) sowie seriell zum Kaltleiter (R_{PTC}) geschaltet ist.

19. Relais nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, daß die Überstromschutzeinrichtung in das Magnetsystem (6) integriert ist, welches zur Realisierung von zwei stabilen Schaltzuständen eine zusätzliche zweite Erregerspule (W_{R2}) aufweist, wobei die Erregerspulen (W_{R1}, W_{R2}) gegenseitig gewickelt sind und ein Steuerstrom (I_{S1}) durch die erste Spule (W_{R1}) das Relais in einen Einschaltzustand versetzt, während ein Steuerstrom (I_{S2}) durch die zweite Spule (W_{R2}) das Relais in einen Ausschaltzustand überführt, daß die erste Spule (W_{R1}) in Serie zu einem Kondensator (C_S) an die Steuerspannungsquelle (U_S) angeschlossen ist, und daß die zweite Spule (W_{R2}) in Serie zum Reedkontakt (K_R) an die Steuerspannungsquelle (U_S) angeschlossen ist.
20. Relais nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, daß die Überstromschutzeinrichtung durch eine elektronische Schaltung (CCU) realisiert ist, welche einen ersten Steuerspannungsanschluß (K1) und einen zweiten Steuerspannungsanschluß (K2) aufweist, und daß die Schaltung (CCU) ein Zeitglied (U1), eine Einschaltstrecke (U2) für die Erregerspule (W_R) und eine Ausschaltstrecke (U3) aufweist.
21. Relais nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet, daß die Einschaltstrecke (U2) für die Erregerspule (W_R) aus einem in Serie zur Erregerspule (W_R) zwischen den beiden Steuerspannungsanschlüssen (K1, K2) angeschlossenen pnp-Transistor (T1) und einem Vorwiderstand (R2) besteht, daß der Transistor (T1) der Einschaltstrecke (U2) mit seinem Emitter an der ersten Steuerspannungsanschluß (K1) und mit seinem Kollektor an einem ersten Erregerspulenanschluß (K3) angeschlossen ist, daß die Erregerspule (W_R) mit ihrem zweiten Anschluß am zweiten Steuerspannungsanschluß (K2) angeschlossen ist, und daß der Vorwiderstand (R2) der Einschaltstrecke (U2) zwischen der Basis des Transistors (T1) der Einschaltstrecke (U2) und dem zweiten Steuerspannungsanschluß (K2) angeschlossen ist.
22. Relais nach Anspruch 21,

dadurch gekennzeichnet, daß die Ausschaltstrecke (U3) für die Erregerspule (W_R) durch einen ersten Widerstand (R4) und einen zweiten Widerstand (R3) gebildet ist, daß der erste Widerstand (R4) der Ausschaltstrecke (U3) parallel zur Erregerspule (W_R) geschaltet ist, daß der Reedkontakt (K_R) mit einem ersten Anschluß am zweiten Steuerspannungsanschluß (K2) angeschlossen ist, und daß der zweite Widerstand (R3) der Ausschaltstrecke (U3) zwischen dem ersten Anschluß (K3) der Erregerspule (W_R) und dem zweiten Anschluß (K4) des Reedkontaktes (K_R) angeschlossen ist.

23. Relais nach Anspruch 22,

dadurch gekennzeichnet, daß das Zeitglied (U1) einen Komparator (CMP) und ein RC-Glied aufweist, daß der Kondensator (C1) des RC-Gliedes mit einem ersten Anschluß am ersten Steuerspannungsanschluß (K1) angeschlossen ist, und daß der Widerstand (R1) des RC-Gliedes zwischen dem zweiten Anschluß (K5) des Kondensators (C1) und dem zweiten Anschluß (K4) des Reedkontaktes (K_R) angeschlossen ist.

24. Relais nach Anspruch 23,

dadurch gekennzeichnet, daß der Komparator (CMP) aus einem pnp-Transistor (T2) und einer Zenerdiode (D1) besteht, daß der Transistor (T2) des Komparators (CMP) mit seinem Emitter am ersten Steuerspannungsanschluß (K1) angeschlossen ist, daß der Transistor (T2) des Komparators mit seinem Kollektor an der Basis des Transistors (T1) der Einschaltstrecke (U2) angeschlossen ist, daß der Transistor (T2) des Komparators mit seiner Basis an der Kathode der Zenerdiode (D1) angeschlossen ist, und daß die Zenerdiode (D1) mit ihrer Anode zwischen dem Kondensator (C1) und dem Widerstand (R1) des RC-Gliedes angeschlossen ist.

Claims

1. An electromagnetic relay, having

a magnet system (6) containing: an exciter coil (W_R) through which there flows a control current (I_S) and which is connected to a control voltage (U_S); a core; and an armature, with the core and the armature forming at least one operative air gap,
at least one movable contact element (K_B) and at least one fixed contact element (K_F) through each of which a load current circuit can be completed,
coil and contact terminal elements,
a reed contact (K_R) for each load current circuit, which is coupled to a load current conductor (1) through which a load current (I_L) flows, and

means, coupled to the reed contact (K_R), for generating and processing an overcurrent signal and for switching off the control current (I_S),

characterised in that

these means generate an overcurrent signal and continue to process such that the switched-off condition of the control current (I_S) is maintained until the control voltage (U_S) is switched off.

2. A relay according to Claim 1, **characterised in that** the reed contact (K_R) is integrated in an electrically and magnetically conductive, open flux ring which surrounds the load current conductor (1).

3. A relay according to Claim 1, **characterised in that** the reed contact (K_R) is coupled by way of two air gaps to an electrically and magnetically conductive, open flux ring which surrounds the load current conductor (1).

4. A relay according to Claim 1, **characterised in that** the load current conductor (1) is in one section shaped into a loop which surrounds the reed contact (K_R).

5. A relay according to one of Claims 1 to 4, **characterised in that** the load current conductor (1) is arranged in a section perpendicular to the reed contact (K_R), with the magnetic flux fed from the load current conductor (1) into the reed contact (K_R) passing through the reed contact (K_R) centrally and parallel.

6. A relay according to Claim 1, **characterised in that** the load current conductor (1) is in one section wound into a coil (W_L), with the reed contact (K_R) being arranged axially in the coil (W_L).

7. A relay according to Claim 1, **characterised in that** the load current conductor (1) is in one section wound into a coil (W_L), with the reed contact (K_R) being arranged outside the coil (W_L) and parallel to its axis.

8. A relay according to one of Claims 1 to 7, **characterised in that** the reed contact (K_R) is arranged perpendicular to the axis of the exciter coil (W_R).

9. A relay according to one of Claims 1 to 7, **characterised in that** between the reed contact (K_R) and the exciter coil (W_R) there is arranged a magnetically conductive plate.

10. A relay according to one of Claims 1 to 7, **characterised in that** the exciter coil (W_R) is coupled to a current regulator in order to introduce a defined magnetic flux into the reed contact (K_R).

11. A relay according to one of Claims 1 to 10, **characterised in that** the means for generating and processing the overcurrent signal and for switching off the control current (I_S) are grouped together to form an overcurrent protection unit.
12. A relay according to Claim 11, **characterised in that** the reed contact (K_R) has a movable contact element (E1) and two fixed contact elements (E2, E3), **in that** the overcurrent protection unit is formed by an auxiliary winding (W_{H1}) coupled to the reed contact (K_R), **in that** the movable contact element (E1) of the reed contact (K_R) is connected to a first control voltage terminal, **in that** a first terminal of the exciter coil (W_R) is connected to a first fixed contact element (E2) of the reed contact (K_R), **in that** a first terminal of the auxiliary winding (W_{H1}) is connected to the second fixed contact element (E3) of the reed contact (K_R), **in that** the second terminal of the exciter coil (W_R) and the second terminal of the auxiliary winding (W_{H1}) are connected to the second control voltage terminal, **in that** the movable contact element (E1) of the reed contact (K_R) is connected, in a normal operating condition, to the first fixed contact element (E2) of the reed contact (K_R), and **in that** the movable contact element (E1) of the reed contact (K_R) is connected, in an overcurrent operating condition, to the second fixed contact element (E3) of the reed contact (K_R).
13. A relay according to Claim 12, **characterised in that** the auxiliary winding (W_{H1}) is coupled to the reed contact (K_R) such that in the overcurrent operating condition there is emitted from the auxiliary winding (W_{H1}) through which current flows a magnetic field which at the reed contact (K_R) is in the same direction as the magnetic field created by the load current (I_L).
14. A relay according to Claim 11, **characterised in that** the overcurrent protection unit is formed by an electromagnetic switching unit which has a movable contact element (E4), two fixed contact elements (E5, E6) and a coil (W_{H2}), **in that** the movable contact element (E4) of the switching unit is connected to a first control voltage terminal, **in that** a first terminal of the exciter coil (W_R) is connected to a first fixed contact element (E5) of the switching unit, **in that** a first terminal of the coil (W_{H2}) of the switching unit is connected to the second fixed contact element (E6) of the switching unit, **in that** the second terminal of the exciter coil (W_R) and the second terminal of the coil (W_{H2}) of the switching unit are connected to the second control voltage terminal, **in that** the reed contact (K_R) is connected between the first control voltage terminal and the first terminal of the coil (W_{H2}) of the switching unit, **in that** the movable contact element (E4) of the switching unit is connected, in a normal operating condition, to the first fixed contact element (E5) of the switching unit, and **in that** the movable contact element (E4) of the switching unit is connected, in an overcurrent operating condition, to the second fixed contact element (E6) of the switching unit.
15. A relay according to Claim 14, **characterised in that** a time delay unit is placed between the reed contact (K_R) and the coil (W_{H2}) of the switching unit.
16. A relay according to Claim 14 or 15, **characterised in that** the electromagnetic switching unit is in the form of an auxiliary relay (R_{H1}).
17. A relay according to Claim 14 or 15, **characterised in that** the electromagnetic switching unit is in the form of an auxiliary reed contact.
18. A relay according to Claim 11, **characterised in that** the overcurrent protection unit is in the form of a PTC thermistor (R_{PTC}) and a serially connected series resistor (R_V) which is connected, in series with the reed contact (K_R), to the control voltage source (U_S), **in that** the reed contact (K_R) is opened (contact broken) in a normal operating condition and closed (contact made) in an overcurrent operating condition, and **in that** the relay coil (W_R) is placed in parallel with the reed contact (K_R) and the series resistor (R_V) and in series with the PTC thermistor (R_{PTC}).
19. A relay according to Claim 11, **characterised in that** the overcurrent protection device is integrated in the magnet system (6), which in order to create two stable switching conditions has an additional, second exciter coil (W_{R2}), with the exciter coils (W_{R1} , W_{R2}) being wound in opposing directions and with a control current (I_{S1}) through the first coil (W_{R1}) putting the relay into a switched-on condition, while a control current (I_{S2}) through the second coil (W_{R2}) puts the relay into a switched-off condition, **in that** the first coil (W_{R1}) is connected in series with a capacitor (C_S) to the control voltage source (U_S), and **in that** the second coil (W_{R2}) is connected in series with the reed contact (K_R) to the control voltage source (U_S).
20. A relay according to Claim 11, **characterised in that** the overcurrent protection device is in the form of an electronic circuit (CCU) which has a first control voltage terminal (K1) and a second control voltage terminal (K2), and **in that** the circuit (CCU) has a timer member (U1), a switch-on section (U2) for the exciter coil (W_R), and a switch-off section (U3).
21. A relay according to Claim 20, **characterised in that** the switch-on section (U2) for the exciter coil

(W_R) comprises a pnp transistor (T1), connected in series with the exciter coil (W_R) between the two control voltage terminals (K1, K2), and a series resistor (R2), **in that** the transistor (T1) of the switch-on section (U2) is connected by means of its emitter to the first control voltage terminal (K1) and by means of its collector to a first exciter coil terminal (K3), **in that** the exciter coil (W_R) is connected by means of its second terminal to the second control voltage terminal (K2), and **in that** the series resistor (R2) of the switch-on section (U2) is connected between the base of the transistor (T1) of the switch-on section (U2) and the second control voltage terminal (K2).

22. A relay according to Claim 21, **characterised in that** the switch-off section (U3) for the exciter coil (W_R) is formed by a first resistor (R4) and a second resistor (R3), **in that** the first resistor (R4) of the switch-off section (U3) is placed in parallel with the exciter coil (W_R), **in that** the reed contact (K_R) is connected by means of a first terminal to the second control voltage terminal (K2), and **in that** the second resistor (R3) of the switch-off section (U3) is connected between the first terminal (K3) of the exciter coil (W_R) and the second terminal (K4) of the reed contact (K_R).

23. A relay according to Claim 22, **characterised in that** the timer member (U1) has a comparator (CMP) and an RC element, **in that** the capacitor (C1) of the RC element is connected by means of a first terminal to the first control voltage terminal (K1), and **in that** the resistor (R1) of the RC element is connected between the second terminal (K5) of the capacitor (C1) and the second terminal (K4) of the reed contact (K_R).

24. A relay according to Claim 23, **characterised in that** the comparator (CMP) comprises a pnp transistor (T2) and a Zener diode (D1), **in that** the transistor (T2) of the comparator (CMP) is connected by means of its emitter to the first control voltage terminal (K1), **in that** the transistor (T2) of the comparator is connected by means of its collector to the base of the transistor (T1) of the switch-on section (U2), **in that** the transistor (T2) of the comparator is connected by means of its base to the cathode of the Zener diode (D1), and **in that** the Zener diode (D1) is connected by means of its anode between the capacitor (C1) and the resistor (R1) of the RC element.

Revendications

1. Relais électromagnétique comportant

un système magnétique (6) comportant une bobine d'excitation (W_R) traversée par un courant de commande (I_S) et reliée à une tension de commande (U_S), un noyau et une armature, le noyau et l'armature formant au moins un entrefer de travail,

au moins un élément de contact mobile (K_B) et au moins un élément de contact fixe (K_F), permettant respectivement de raccorder un circuit de courant de charge,

des éléments de raccordement des bobines et des contacts,

un contact à lame vibrante (K_R) pour chaque circuit du courant de charge, couplé à un conducteur du courant de charge (1) traversé par un courant de charge (I_L), et

des moyens couplés au contact à lame vibrante (K_R) destinés à produire et à traiter un signal de courant de surcharge ainsi qu'à déconnecter le courant de charge (I_S),

caractérisé en ce que

ces moyens émettent un signal de courant de surcharge et le traitent de sorte que l'état de déconnexion du courant de commande (I_S) est maintenu jusqu'à la déconnexion de la tension de commande (U_S).

2. Relais selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le contact à lame vibrante (K_R) est intégré dans un anneau de flux ouvert à conduction électrique et magnétique, entourant le conducteur du courant de charge (1).

3. Relais selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le contact à lame vibrante (K_R) est couplé à un anneau de flux ouvert à conduction électrique et magnétique, entourant le conducteur du courant de charge (1), par l'intermédiaire de deux entrefers.

4. Relais selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le conducteur du courant de charge (1) est configuré dans une section en forme de boucle, entourant le contact à lame vibrante (K_R).

5. Relais selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le conducteur du courant de charge (1) est dans une section agencé perpendiculairement au contact à lame vibrante (K_R), le flux magnétique couplé par le conducteur du courant de charge (1) dans le contact à lame vibrante (K_R) traversant le contact à lame vibrante (K_R) de manière centrale et parallèle.

6. Relais selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le conducteur du courant de charge (1) est enroulé dans une section en une bobine (W_L), le contact à lame vibrante (K_R) étant agencé axialement

dans la bobine (W_L).

7. Relais selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le conducteur du courant de charge (1) est enroulé dans une section en une bobine (W_L), le contact à lame vibrante (K_R) étant agencé à l'extérieur de la bobine (W_L), parallèlement à son axe. 5
8. Relais selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le contact à lame vibrante (K_R) est agencé perpendiculairement à l'axe de la bobine d'excitation (W_R). 10
9. Relais selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'une** tôle à conduction magnétique est agencée entre le contact à lame vibrante (K_R) et la bobine d'excitation (W_R). 15
10. Relais selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'en** vue de l'introduction d'un flux magnétique défini dans le contact à lame vibrante (K_R), la bobine d'excitation (W_R) est couplée à un régulateur du courant. 20
11. Relais selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** les moyens destinés à émettre et à traiter le signal de courant de surcharge ainsi qu'à couper le courant de commande (I_S) sont regroupés en une unité de protection contre une surcharge. 25
12. Relais selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le contact à lame vibrante (K_R) comporte un élément de contact mobile (E1) et deux éléments de contact fixes (E2, E3), l'unité de protection contre une surcharge étant constituée par une bobine auxiliaire (W_{H1}) couplée au contact à lame vibrante (K_R), **en ce que** l'élément de contact mobile (E1) du contact à lame vibrante (K_R) étant relié à un premier raccordement de la tension de commande, un premier raccordement de la bobine d'excitation (W_R) étant relié à un premier élément de contact fixe (E2) du contact à lame vibrante (K_R), un premier raccordement de la bobine auxiliaire (W_{H1}) étant relié au deuxième élément de contact fixe (E3) du contact à lame vibrante (K_R), le deuxième raccordement de la bobine d'excitation (W_R) et le deuxième raccordement de la bobine auxiliaire (W_{H1}) étant reliés au deuxième raccordement de la tension de commande, l'élément de contact mobile (E1) du contact à lame vibrante (K_R) étant relié dans un état de service normal au premier élément de contact fixe (E2) du contact à lame vibrante (K_R), et l'élément de contact mobile (E1) du contact à lame vibrante (K_R) étant relié dans un état de surcharge au deuxième élément de contact fixe (E3) du contact à lame vibrante (K_R). 30
13. Relais selon la revendication 12, **caractérisé en ce** 35

que la bobine auxiliaire (W_{H1}) est couplée au contact à lame vibrante (K_R) de sorte qu'un champ magnétique est produit dans l'état de surcharge par la bobine auxiliaire (W_{H1}) traversée par le courant, ayant au niveau du contact à lame vibrante (K_R) la même direction que le champ magnétique produit par le courant de charge (I_L).

14. Relais selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** l'unité de protection contre une surcharge est constituée par une unité de commutation électromagnétique, comportant un élément de contact mobile (E4), deux éléments de contact fixes (E5, E6) et une bobine (W_{H2}), **en ce que** l'élément de contact mobile (E4) de l'unité de commutation est relié à un premier raccordement de la tension de commande, un premier raccordement de la bobine d'excitation (W_R) étant relié à un premier élément de contact fixe (E5) de l'unité de commutation, un premier raccordement de la bobine (W_{H2}) de l'unité de commutation étant relié au deuxième élément de contact fixe (E6) de l'unité de commutation, le deuxième raccordement de la bobine d'excitation (W_R) et le deuxième raccordement de la bobine (W_{H2}) de l'unité de commutation étant reliés au deuxième raccordement de la tension de commande, le contact à lame vibrante (K_R) étant raccordé entre le premier raccordement de la tension de commande et le premier raccordement de la bobine (W_{H2}) de l'unité de commutation, l'élément de contact mobile (E4) de l'unité de commutation étant relié dans un état de service normal au premier élément de contact fixe (E5) de l'unité de commutation, et l'élément de contact mobile (E4) de l'unité de commutation étant raccordé dans un état de surcharge au deuxième élément de contact fixe (E6) de l'unité de commutation. 40
15. Relais selon la revendication 14, **caractérisé en ce qu'une** unité de temporisation est raccordée entre le contact à lame vibrante (K_R) et la bobine (W_{H2}) de l'unité de commutation. 45
16. Relais selon les revendications 14 ou 15, **caractérisé en ce que** l'unité de commutation électromagnétique est constituée par un relais auxiliaire (R_{H1}). 50
17. Relais selon les revendications 14 ou 15, **caractérisé en ce que** l'unité de commutation électromagnétique est constituée par un contact à lame vibrante auxiliaire. 55
18. Relais selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** l'unité de protection contre une surcharge est constituée par un thermistor (R_{PCT}) et une résistance additionnelle (R_V) montée en série, raccordée en série avec le contact à lame vibrante (K_R) à la sour-

ce de tension de commande (U_s), le contact à lame vibrante (K_R) étant ouvert dans un état de service normal et fermé dans un état de surcharge, et la bobine du relais (W_R) étant raccordée parallèlement au contact à lame vibrante (K_R) et à la résistance additionnelle (R_v) et en série avec le thermistor (R_{PCT}).

19. Relais selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le dispositif de protection contre une surcharge est intégré dans le système magnétique (6), comportant une deuxième bobine d'excitation complémentaire (W_{R2}) en vue de l'établissement de deux états de commutation stables, les bobines d'excitation (W_{R1} , W_{R2}) étant enroulées dans le sens contraire, un courant de commande (I_{S1}) traversant la première bobine (W_{R1}) mettant le relais dans un état de connexion, un courant de commande (I_{S2}) traversant la deuxième bobine (W_{R2}) mettant le relais dans un état de déconnexion, la première bobine (W_{R1}) étant raccordée en série avec un condensateur (C_s) à la source de tension de commande (U_S) et la deuxième bobine (W_{R2}) étant raccordée en série avec le contact à lame vibrante (K_R) à la source de tension de commande (U_S).

20. Relais selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le dispositif de protection contre une surcharge est constitué par un circuit électronique (CCU), comportant un premier raccordement de la tension de commande (K1) et un deuxième raccordement de la tension de commande (K2), le circuit (CCU) comportant un élément de temporisation (U1), une ligne de connexion (U2) pour la bobine d'excitation (W_R) et une ligne de déconnexion (U3).

21. Relais selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** la ligne de connexion (U2) pour la bobine d'excitation (W_R) est constituée par un transistor pnp (T1) raccordé en série avec la bobine d'excitation (W_R) entre les deux raccordements de la tension de commande (K1, K2) et une résistance additionnelle (R2), le transistor (T1) de la ligne de connexion (U2) étant raccordé avec son émetteur au premier raccordement de la tension de commande (K1) et avec son collecteur à un premier raccordement de la bobine d'excitation (K3), la bobine d'excitation (W_R) étant raccordée avec son deuxième raccordement au deuxième raccordement de la tension de commande (K2), la résistance additionnelle (R2) de la ligne de connexion (U2) étant raccordé entre le base du transistor (T1) de la ligne de connexion (U2) et le deuxième raccordement de la tension de commande (K2).

22. Relais selon la revendication 21, **caractérisé en ce que** la ligne de déconnexion (U3) de la bobine d'excitation (W_R) est constituée par une première résis-

tance (R4) et une deuxième résistance (R3), la première résistance (R4) de la ligne de déconnexion (U3) étant raccordée parallèlement à la bobine d'excitation (W_R), le contact à lame vibrante (K_R) étant raccordé avec un premier raccordement au deuxième raccordement de la tension de commande (K2) et la deuxième résistance (R3) de la ligne de déconnexion (U3) étant raccordée entre le premier raccordement (K3) de la bobine d'excitation (W_R) et le deuxième raccordement (K4) du contact à lame vibrante (K_R).

23. Relais selon la revendication 22, **caractérisé en ce que** l'élément temporisateur (U1) comporte un comparateur (CMP) et un élément RC, le condensateur (C1) de l'élément RC étant raccordé avec un premier raccordement au premier raccordement de la tension de commande (K1) et la résistance (R1) de l'élément RC étant raccordé entre le deuxième raccordement (K5) du condensateur (C1) et le deuxième raccordement (K4) du contact à lame vibrante (K_R).

24. Relais selon la revendication 23, **caractérisé en ce que** le comparateur (CMP) est constitué par un transistor pnp (T2) et une diode Zener (D1), le transistor (T2) du comparateur (CMP) étant raccordé avec son émetteur au premier raccordement de la tension de commande (K1), le transistor (T2) du comparateur étant raccordé avec son collecteur à la base du transistor (T1) de la ligne de connexion (U2), le transistor (T2) du comparateur étant raccordé avec sa base à la cathode de la diode Zener (D1) et la diode Zener (D1) étant raccordée avec son anode entre le condensateur (C1) et la résistance (R1) de l'élément RC.

Fig. 1

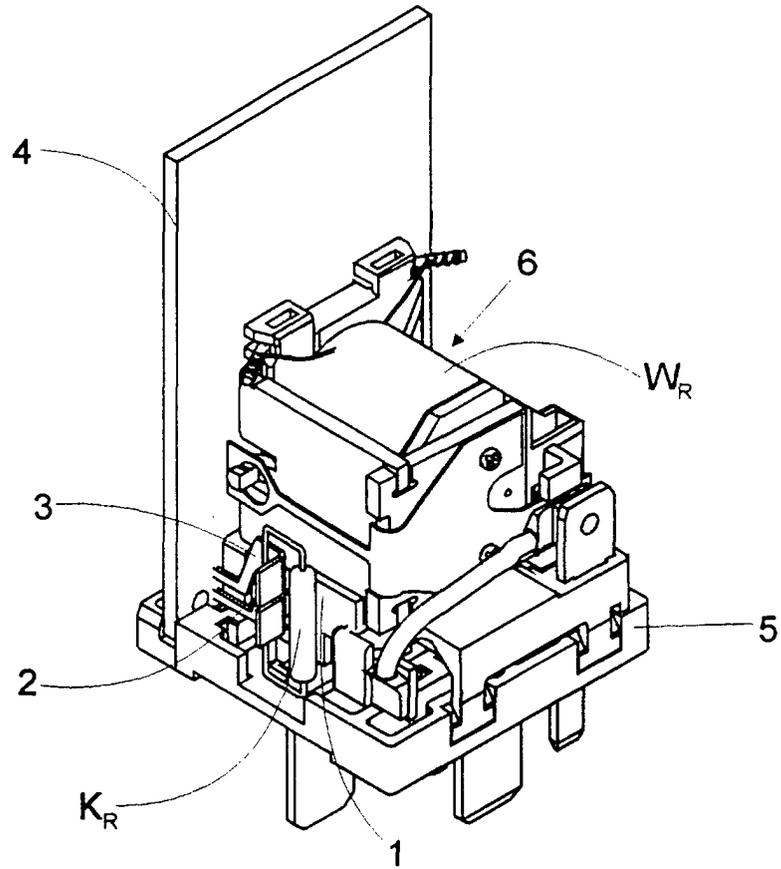


Fig. 2

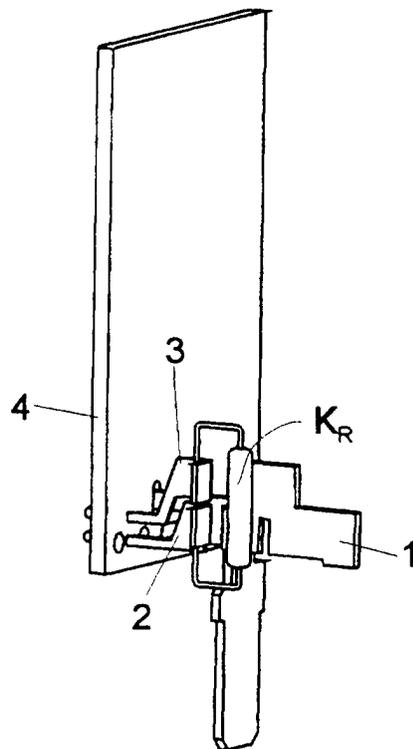


Fig. 3

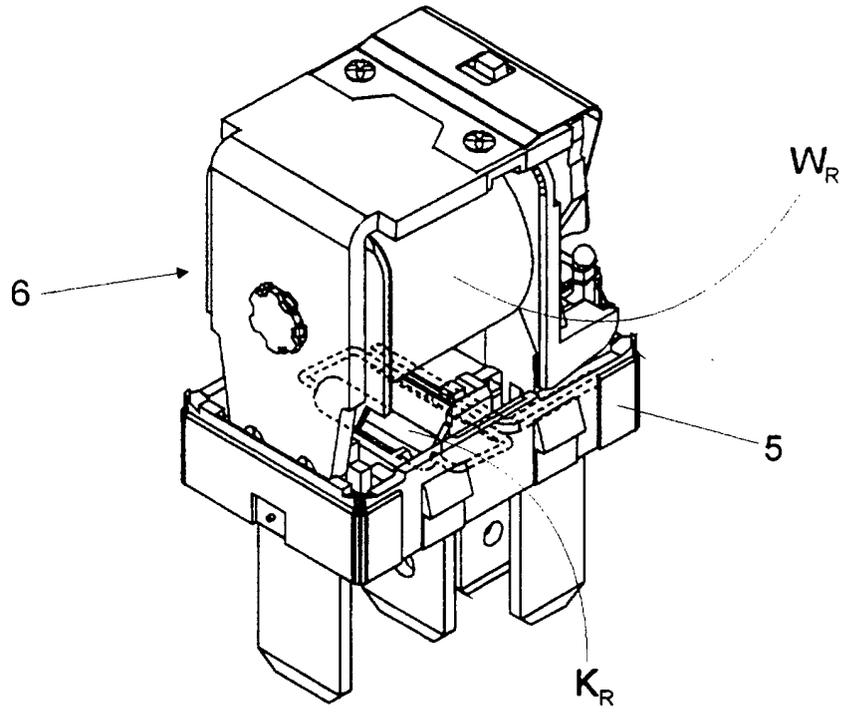


Fig. 4

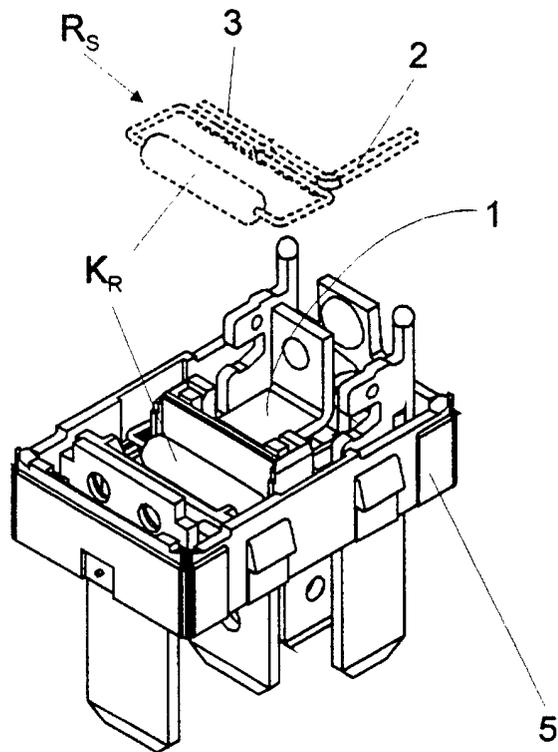


Fig. 5

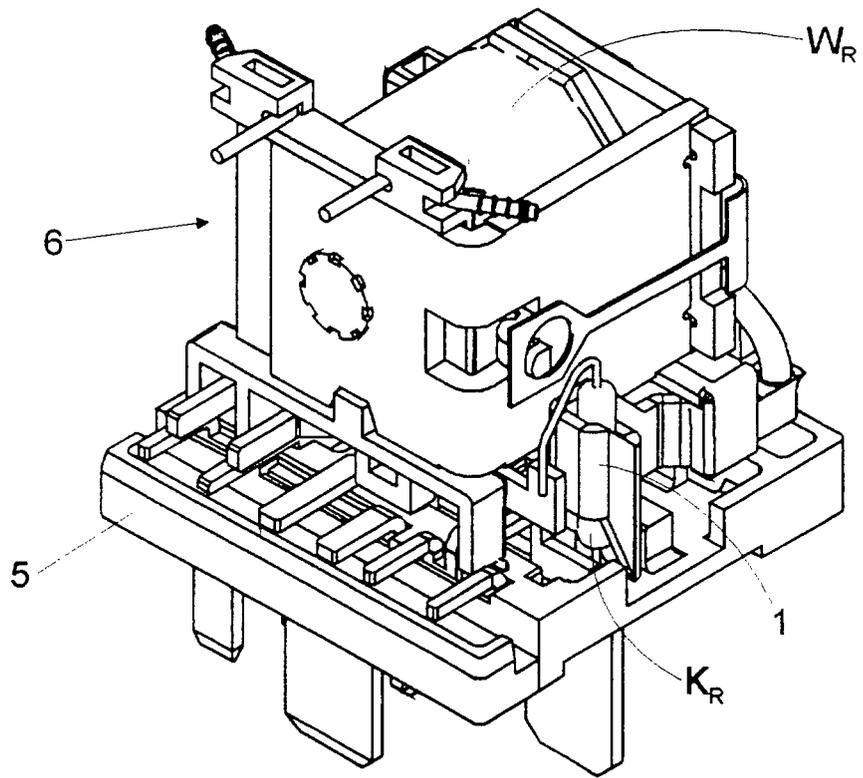


Fig. 6

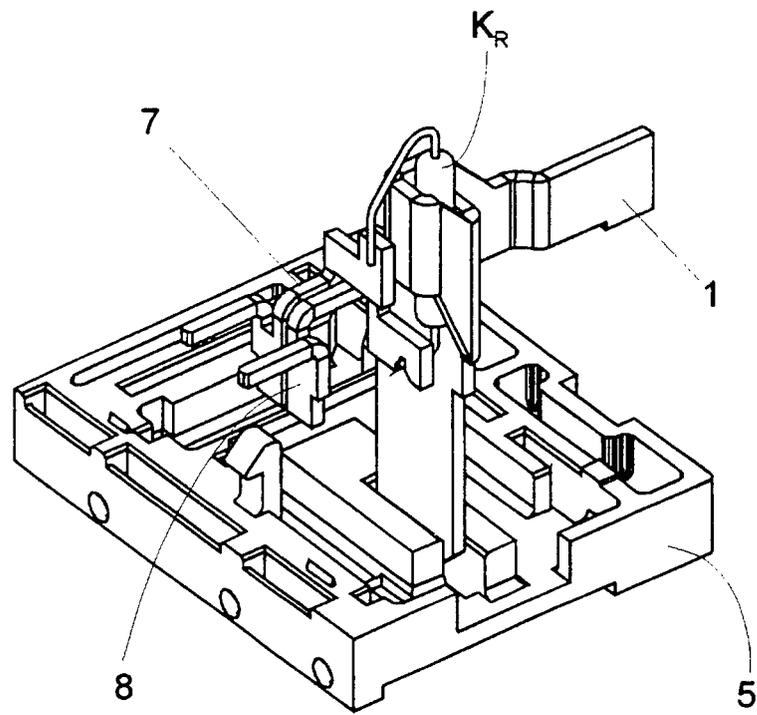


Fig. 7

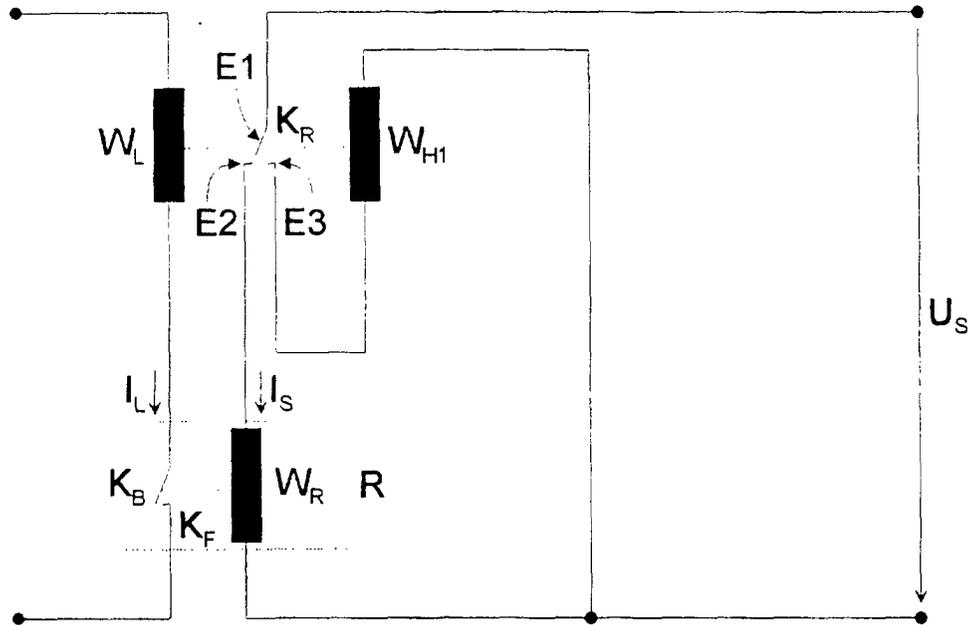


Fig. 8

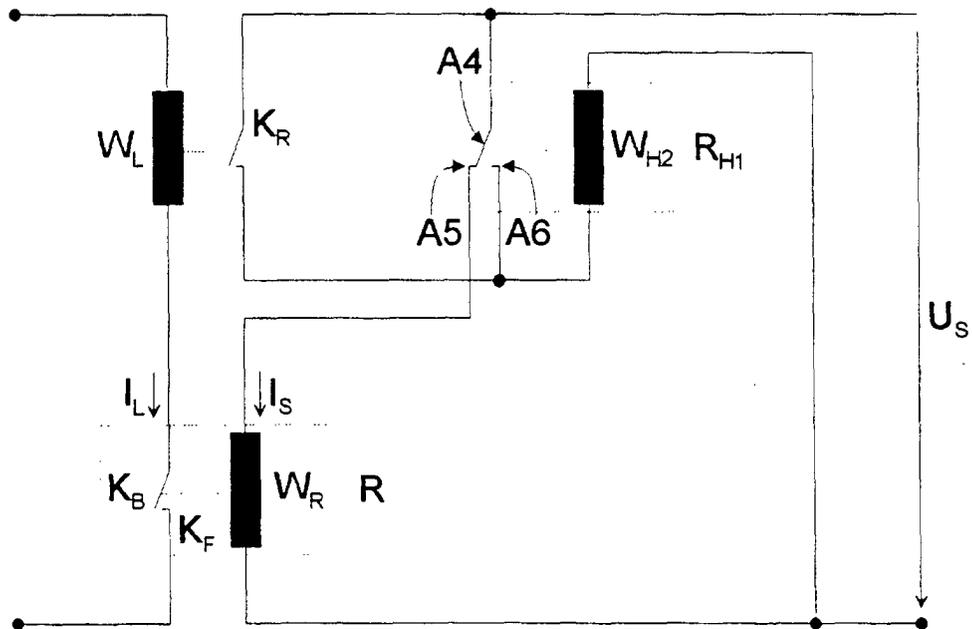


Fig. 9

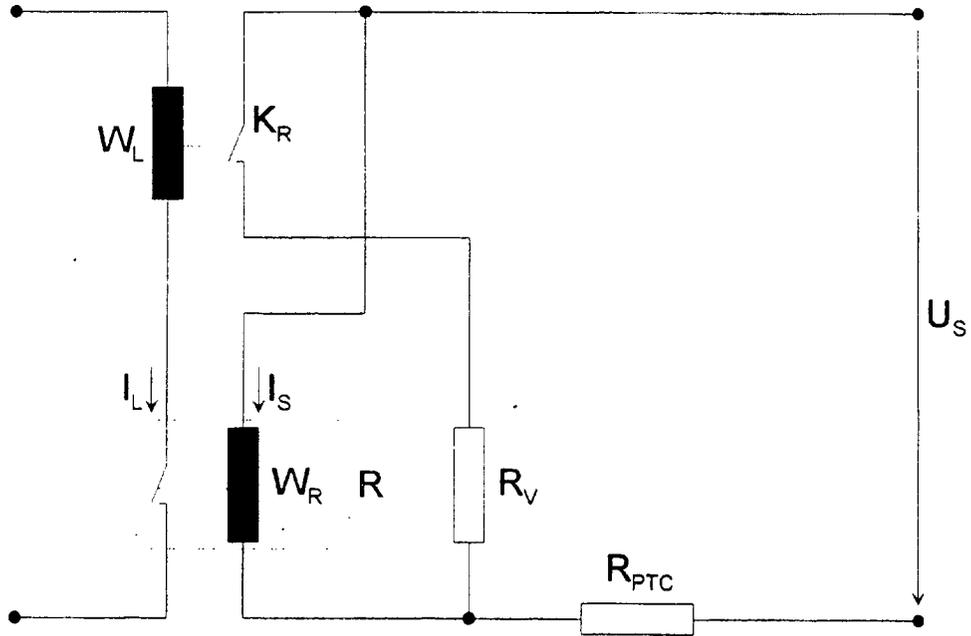


Fig. 10

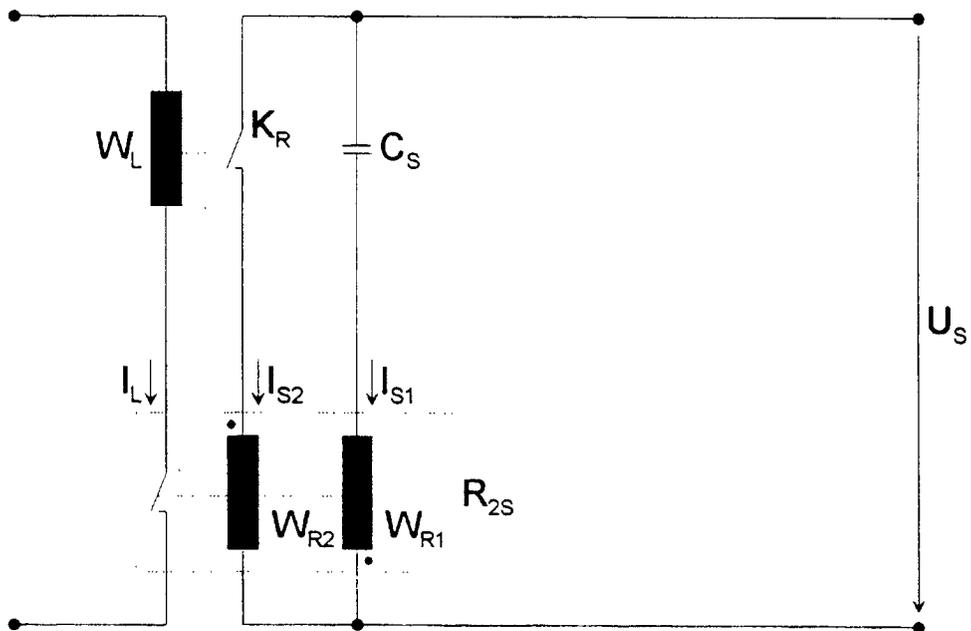


Fig. 11

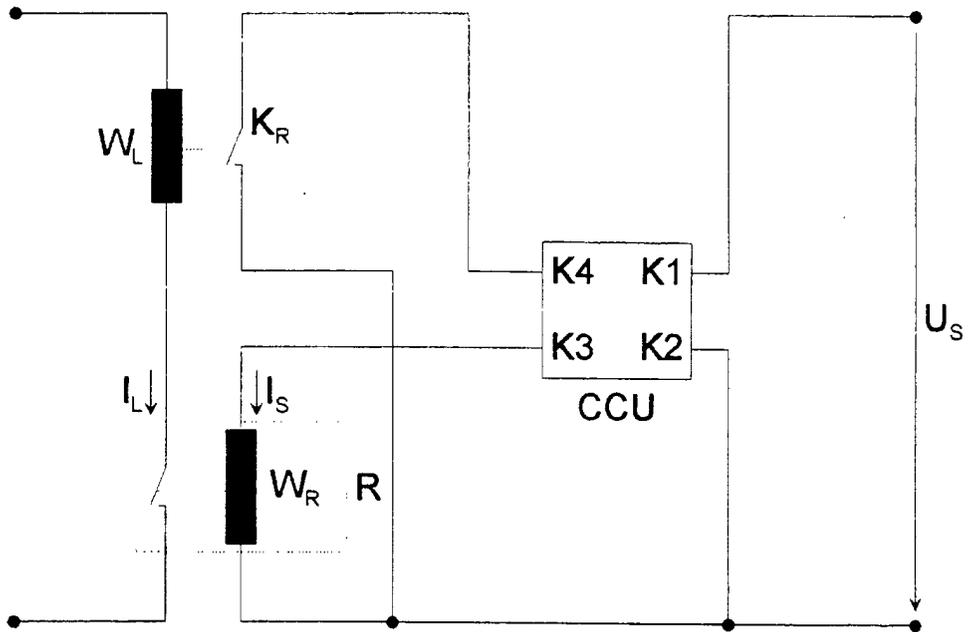


Fig. 12

