



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **90124630.6**

Int. Cl.⁵: **H01H 47/00, H01H 9/38**

Anmeldetag: **18.12.90**

Priorität: **18.07.90 DE 4022893**

Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
W-8000 München 2(DE)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.01.92 Patentblatt 92/04

Erfinder: **Siepmann, Richard**
Mainburger Strasse 9
W-8000 München 70(DE)

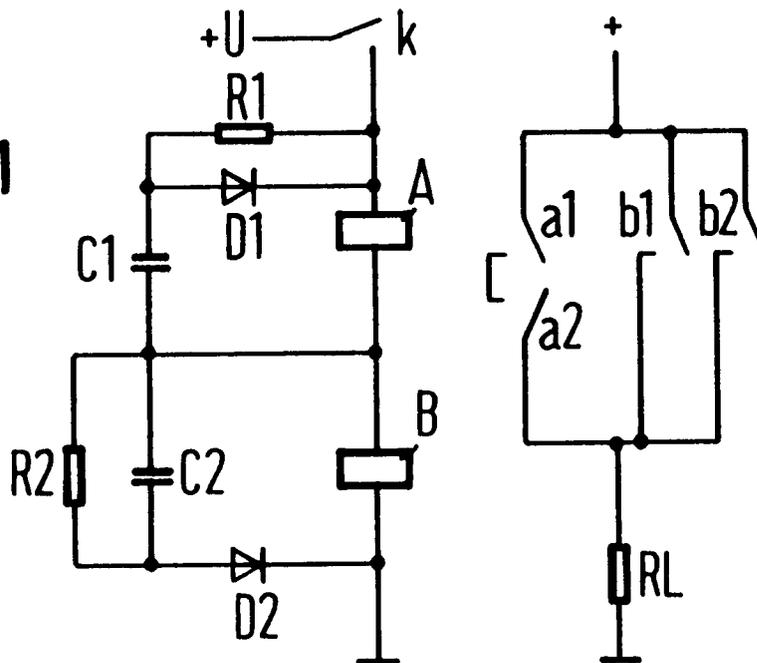
Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT

Schaltungsanordnung zum Schalten hoher Lasten.

Zum Schalten hoher Lasten sind ein abfallverzögertes Relais (A) mit abbrandfesten Kontakten (a1, a2) und ein anzugsverzögertes Relais mit gut leitenden Kontakten (b1, b2) in einen Erregerstromkreis geschaltet, während ihre Kontakte parallel im Laststromkreis liegen. Beim Anlegen der Erregerspannung spricht somit zunächst das erste Relais (A) an;

dieses erste Relais schaltet beim Unterbrechen der Erregerspannung als letztes ab, so daß seine abbrandfesten Kontakte jeweils den Einschalt- und Ausschaltstrom übernehmen, während im Betrieb selbst die niederohmigen Kontakte des zweiten Relais (B) den Hauptteil des Stroms führen.

FIG 1



Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Schalten hoher Lasten mit elektromagnetischen Relais.

Zum Schalten hoher Lasten mit Relaiskontakten sind oft Brückenkontakte mit abbrandfestem Kontaktmaterial notwendig. Diese Kontaktmaterialien besitzen jedoch bei den in Relais üblichen Kontaktkräften oft unerwünscht hohe, schwankende Übergangswiderstände. Zum Schalten hoher Spannungen ist es zwar auch bekannt, Kontakte in Reihe zu schalten, wodurch sich der Spannungsabfall an den einzelnen Kontakten vermindert. Allerdings bringt eine solche Schaltung eine zusätzliche Kontaktunsicherheit wegen des mehrfachen Übergangswiderstandes.

Es ist auch bekannt, zum Schalten solcher Lasten Relais mit Vorlaufkontakt einzusetzen (z. B. DE-B-1 175 807, DE-A-33 10 458), wobei ein früher schließender und später öffnender Wolframkontakt den Schaltvorgang übernimmt und ein Silberkontakt im eingeschalteten Zustand für sichere Kontaktgabe sorgt. Derartige Vorlaufkontakte erfordern jedoch eine Spezialfertigung für die betreffenden Relais mit entsprechend erhöhtem Aufwand bei der Verarbeitung unterschiedlicher Kontaktmaterialien an gemeinsamen Kontaktfedern und eine entsprechend aufwendige Justierung für die zeitliche Abfolge des Schaltens. Auch die Beherrschung der Kontaktabstände und der Kontaktkräfte ist in solchen Relais, vor allem bei auftretendem Abbrand, mit Problemen behaftet.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schaltungsanordnung anzugeben, welche mit einem einfachen Aufbau hohe Lasten unter Einsatz serienmäßig gefertigter Relais geschaltet werden können, wobei sowohl die Vermeidung von Abbrand und Verschweißen beim Schalten selbst als auch ein guter Kontaktübergang im eingeschalteten Zustand gewährleistet werden.

Erfindungsgemäß weist eine Schaltungsanordnung zur Lösung dieser Aufgabe folgende Merkmale auf:

- a) ein erstes, abfallverzögertes Relais und ein zweites, anzugsverzögertes Relais sind mit ihren Wicklungen gemeinsam in einen Erregerkreis geschaltet;
- b) die Verzögerungseinrichtungen der beiden Relais sind so bemessen, daß das erste Relais beim Anlegen einer Erregerspannung an den Erregerkreis vor dem zweiten Relais einschaltet und bei Unterbrechung der Erregerspannung nach dem zweiten Relais abschaltet;
- c) mindestens ein Kontaktpaar mit hoher Schweiß- und Abbrandfestigkeit des ersten Relais ist parallel zu mindestens einem Kontaktpaar mit niedrigem Durchgangswiderstand und hoher Strombelastbarkeit des zweiten Relais in den Laststromkreis geschaltet.

Bei der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung werden also anstelle eines bekannten aufwendigen Vorlaufkontaktes in einem Relais zwei serienmäßige Relais mit entsprechend unterschiedlichen Kontakten eingesetzt und mit einfachen Schaltungsmitteln so aufeinander abgestimmt, daß das Relais mit den abbrandfesten Kontakten den Ein- und Ausschaltvorgang übernimmt, während ein zweites Relais mit guten Kontaktübergangseigenschaften im eingeschalteten Zustand den Hauptanteil des Laststroms übernimmt. Das erste Relais besitzt dabei schweiß- und abbrandfeste Einfach- oder Brückenkontakte aus üblichen Werkstoffen für diesen Zweck, z. B. AgSnO_2 , W oder AgCdO , während das zweite Relais Einfach- oder Doppelkontakte aus ebenfalls bekannten Materialien mit niedrigem Durchgangswiderstand besitzt, beispielsweise Silber- oder Silber-Gold-Legierungen.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Schaltungsanordnung sind die Erregerwicklungen der beiden Relais in Reihe geschaltet, und parallel zu jeder Wicklung ist jeweils eine Diode über einen Kondensator derart geschaltet, daß die Diode am ersten Relais beim Einschalten sperrt und die Diode am zweiten Relais beim Einschalten durchgängig ist. In diesem Fall müssen die Erregerwicklungen wegen der Serienschaltung etwa für die halbe Betriebsspannung ausgelegt sein, wobei mit den beiden Dioden und den beiden Kondensatoren die angestrebte Schaltfolge der beiden Relais sichergestellt wird. Um eine Aufladung bzw. Entladung der Kondensatoren in einer angemessenen Zeit zu ermöglichen, sind zweckmäßigerweise parallel zur Diode des ersten Relais ein erster Widerstand und parallel zum Kondensator des zweiten Relais ein zweiter Widerstand geschaltet. Da außerdem im Moment des Einschaltens am ersten Relais die volle Betriebsspannung anliegt, kann dieses auch einen Ansprechwert besitzen, der höher als die halbe Betriebsspannung liegt. Relais mit höheren Ansprechwerten können erhöhte Kontaktkräfte erzeugen, was hier mit Vorteil ausgenutzt werden kann.

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Figur 1 eine Schaltungsanordnung mit zwei in Reihe geschalteten Relais,

Figur 2 ein Diagramm mit dem zeitlichen Verlauf der Spannungen und der jeweiligen Kontaktgaben in der Schaltungsanordnung nach Figur 1.

Die Schaltungsanordnung von Figur 1 zeigt ein erstes Relais A und ein zweites Relais B, welche in Reihe in einem Erregerstromkreis liegen, wobei eine Betriebsspannung $+U$ über einen Schalterkontakt k an die Erregerwicklungen anschaltbar ist. Parallel zur Wicklung des Relais A liegen eine Diode $D1$ und ein Kondensator $C1$ in Reihe, wäh-

rend parallel zur Wicklung des Relais B ein Kondensator C2 und eine Diode D2 geschaltet sind. Die Dioden D1 und D2 sind jeweils so gepolt, daß beim Anlegen der Betriebsspannung an die Reihenschaltung der Relais zunächst die Diode D1 gesperrt ist, während die Diode D2 leitend ist. Parallel zur Diode D1 liegt außerdem ein Widerstand R1, während ein Widerstand R2 parallel zum Kondensator C2 geschaltet ist. Die Kontaktpaare a1 und a2 des Relais A sind als Brückenkontakt in Serie in den Lastkreis eines Lastwiderstandes RL geschaltet. In diesem Lastkreis liegen außerdem parallel zum Brückenkontakt die beiden Kontaktpaare b1 und b2 des Relais B.

Beim Anlegen der Betriebsspannung U über den Schalterkontakt k spricht das Relais A schnell an, weil die Diode D1 gesperrt ist; das Relais B spricht dagegen erst verzögert an, da zunächst der Kondensator C2 über die Diode D2 aufgeladen wird. Entsprechend schalten die Kontakte a1, a2 und b1, b2 zeitlich versetzt durch.

Über den Widerstand R1 lädt sich beim Betrieb der Kondensator C1 auf. Wird nun die Betriebsspannung abgeschaltet, so sperrt die Diode D2, während die Diode D1 leitet, so daß das Relais B sofort, das Relais A jedoch erst nach der Entladung des Kondensators C1 abfällt. Über den Widerstand R2 wird dann der Kondensator C2 entladen.

In Figur 2 ist der zeitliche Ablauf des oben beschriebenen Schaltvorgangs über einer Zeitachse t gezeigt. Dabei zeigt die Kurve a den Zustand des Schalterkontaktes k (0 oder 1). Die Kurve b zeigt den Verlauf der Erregerspannung U_A am Relais A, die Kurve c den entsprechenden Spannungsverlauf U_B am Relais B. Die Kurven d und e zeigen den entsprechenden Schaltzustand (0 oder 1) der zugehörigen Kontakte a1, a2 bzw. b1 und b2. So ist zu erkennen, daß im Zeitpunkt t1 das Relais A mit den Kontakten a1 und a2 durchschaltet, das Relais B mit den Kontakten b1 und b2 jedoch erst verzögert zum Zeitpunkt t2. Beim Abschalten im Zeitpunkt t3 wiederum fällt zunächst das Relais B ab, wodurch die Kontakte b1 und b2 öffnen. Erst dann fällt mit Verzögerung auch das Relais A ab und öffnet die Kontakte a1 und a2 (Zeitpunkt t4).

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Schalten hoher Lasten mit elektromagnetischen Relais, welche folgende Merkmale aufweist:
 - a) ein erstes, abfallverzögertes Relais (A) und ein zweites, anzugsverzögertes Relais (B) sind mit ihren Wicklungen gemeinsam in einen Erregerkreis geschaltet;
 - b) die Verzögerungseinrichtungen der beiden Relais sind so bemessen, daß das erste

Relais (A) beim Anlegen einer Erregerspannung (+U) an den Erregerkreis vor dem zweiten Relais (B) einschaltet und bei Unterbrechung der Erregerspannung nach dem zweiten Relais abschaltet und

c) mindestens ein Kontaktpaar (a1, a2) mit hoher Schweiß- und Abbrandfestigkeit des ersten Relais (A) ist parallel zum mindestens einem Kontaktpaar (b1, b2) mit niedrigem Durchgangswiderstand und hoher Strombelastbarkeit des zweiten Relais (B) in den Laststromkreis geschaltet.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Erregerwicklungen der beiden Relais (A, B) in Reihe geschaltet sind und daß parallel zu jeder Wicklung jeweils eine Diode (D1, D2) über einen Kondensator (C1, C2) derart geschaltet ist, daß die Diode (D1) an dem ersten Relais (A) beim Einschalten sperrt und die Diode (D2) an dem zweiten Relais (B) beim Einschalten durchgängig ist.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß parallel zur Diode (D1) des ersten Relais (A) ein erster Widerstand (R1) und parallel zu dem Kondensator (C2) des zweiten Relais (B) ein zweiter Widerstand (R2) geschaltet sind.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das erste Relais (A) eine höhere Ansprechspannung als das zweite besitzt.
5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei Kontaktpaare (a1, a2) des ersten Relais in Reihe in den Laststromkreis geschaltet sind.
6. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei Kontaktpaare (b1, b2) des zweiten Relais (B) parallel in den Laststromkreis geschaltet sind.

