



(12)

Patentschrift

- (21) Anmeldenummer: A 1684/2005 (51) Int. Cl.⁸: H02H 3/05 (2006.01)
(22) Anmeldetag: 2005-10-14
(43) Veröffentlicht am: 2006-12-15

- (73) Patentanmelder:
HAINZL INDUSTRIESYSTEME
GESELLSCHAFT M.B.H.
A-4021 LINZ (AT)
(72) Erfinder:
REITER ANDREAS ING.
LEONDING (AT)
GUGLER WOLFGANG DIPL.ING. DR.
ALTENBERG (AT)
PIFFER MARKUS
PUCHENAU (AT)

(54) SICHERHEITSSCHALTUNG ZUM EIN- UND AUSSCHALTEN EINES ELEKTRISCHEN VERBRAUCHERS

- (57) Es wird eine Sicherheitsschaltung zum Ein- und Ausschalten eines elektrischen Verbrauchers (1) mit zwei zwangsgeführten Relais (4, 5), einem Haupt- und einem Sicherheitsrelais, deren Arbeitskontakte (2, 3) in Reihe in Stromversorgungsleitungen (7) des Verbrauchers (1) liegen, und mit einer Steuerstufe beschrieben, die ein Zeitglied (11) zum Ansteuern eines Schalters (10) im Erregerkreis (9) des Hauptrelais (4) und einen zur Erregerwicklung des Sicherheitsrelais (5) parallelen Kondensator (17) aufweist. Um die Sicherheit zu verbessern, wird vorgeschlagen, dass der Erregerkreis (12) für das Sicherheitsrelais (5) eine in Reihe mit dessen Erregerwicklung liegende Parallelschaltung eines Öffnungskontaktes (13) des Hauptrelais (4) mit einem Schließkontakt (14) des Sicherheitsrelais (5) umfasst.

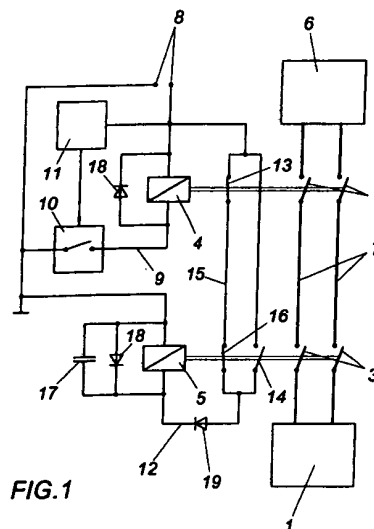


FIG.1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Sicherheitsschaltung zum Ein- und Ausschalten eines elektrischen Verbrauchers mit zwei zwangsgeführten Relais, einem Haupt- und einem Sicherheitsrelais, deren Arbeitskontakte in Reihe in Stromversorgungsleitungen des Verbrauchers liegen, und mit einer Steuerstufe, die ein Zeitglied zum Ansteuern eines Schalters im Erregerkreis des Hauptrelais und einen zur Erregerwicklung des Sicherheitsrelais parallelen Kondensator aufweist.

Um einen elektrischen Verbraucher sicher von einem elektrischen Versorgungsnetz trennen zu können, ohne Gefahr zu laufen, daß ein Arbeitskontakt eines zum Ein- und Ausschalten des Verbrauchers eingesetzten Relais aufgrund eines auftretenden Lichtbogens verschweißt und deshalb nicht öffnet, werden üblicherweise zwei Relais vorgesehen, deren Arbeitskontakte in Reihe geschaltet sind, so dass jede Stromversorgungsleitung des Verbrauchers zweifach getrennt wird. Da davon ausgegangen werden kann, dass nicht die Arbeitskontakte beider Relais in einer Versorgungsleitung zugleich verschweißen, wird die geforderte Sicherheit für die vollständige Trennung des Verbrauchers vom Versorgungsnetz erreicht. Um die Trennsicherheit weiter zu erhöhen, ist es darüber hinaus bekannt (EP 1 228 519 B1), eines der beiden Relais mit einer größeren Schaltleistung auszustatten und dieses Relais jeweils in einem zeitlichen Abstand zum anderen Relais anzusteuern, das somit als Sicherheitsrelais nicht unter Last schaltet, es sei denn, dass ein Arbeitskontakt des Hauptrelais nicht öffnet, was wegen der vergleichsweise hohen Nennschaltleistung für das Hauptrelais jedoch nicht zu erwarten ist. Um das gegenüber dem Sicherheitsrelais verzögerte Einschalten des Hauptrelais zu erreichen, wird im Erregerkreis des Hauptrelais ein Schalttransistor vorgesehen, der über ein aus einem ohmschen Widerstand und einem Kondensator gebildetes Zeitglied angesteuert wird, so dass zwar die für das Anlegen des Verbrauchers an das Versorgungsnetz vorgesehene Steuerspannung an den Erregerkreisen für beide Relais anliegt, der Erregerkreis des Hauptrelais jedoch über den Schalttransistor zeitverzögert freigegeben wird. Damit beim Trennen des Verbrauchers vom Netz das Hauptrelais vor dem Sicherheitsrelais schaltet, ist das Zeitglied zur Ansteuerung des Schalttransistors parallel zum Sicherheitsrelais geschaltet, wobei der ohmsche Widerstand des Zeitgliedes durch eine Diode überbrückt wird, so dass sich der Kondensator des Zeitgliedes nach dem Abfallen der Steuerspannung über die Diode und das Sicherheitsrelais entladen kann und für ein verzögertes Abfallen des Sicherheitsrelais sorgt. Nachteilig bei dieser bekannten Sicherheitsschaltung zum Ein- und Ausschalten eines elektrischen Verbrauchers ist allerdings, dass nach einem Trennen des Verbrauchers vom Versorgungsnetz der Verbraucher trotz eines vorausgegangenen Verschweißens eines Arbeitskontaktes des Hauptrelais wieder mit dem Netz über die Sicherheitsschaltung verbunden werden kann, die in diesem Fall jedoch nicht mehr den Sicherheitsanforderungen genügt.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Sicherheitsschaltung zum Ein- und Ausschalten eines elektrischen Verbrauchers der eingangs geschilderten Art so auszugestalten, dass nicht nur ein sicheres Ausschalten, sondern auch die Funktionssicherheit beim Einschalten gewährleistet werden kann.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass der Erregerkreis für das Sicherheitsrelais eine in Reihe mit dessen Erregerwicklung liegende Parallelschaltung eines Öffnungskontaktes des Hauptrelais mit einem Schließkontakt des Sicherheitsrelais umfasst.

Da im Erregerkreis des Sicherheitsrelais ein Öffnungskontakt des Hauptrelais vorgesehen ist, kann das Sicherheitsrelais nur erregt werden, wenn der Öffnungskontakt des Hauptrelais geschlossen, das Hauptrelais also nicht erregt ist. Da zwangsgeführte Relais vorausgesetzt werden, kann beim Verschweißen eines Arbeitskontaktes des Hauptrelais dieses nicht in den Ruhezustand zurückfallen, so dass der Öffnungskontakt nach dem Abtrennen des Verbrauchers vom Netz offen bleibt und ein Wiedereinschalten des Verbrauchers über die Sicherheitsschaltung verhindert. Der zum Öffnungskontakt des Hauptrelais parallel geschaltete Schließkontakt des Sicherheitsrelais ist erforderlich, um ein Abfallen des Sicherheitsrelais nach dem Schalten des Hauptrelais und dem damit verbundenen Öffnen seines Öffnungskontaktes zu verhindern.

Damit auch das ordnungsgemäße Abfallen des Sicherheitsrelais vor einem Wiedereinschalten des Verbrauchers überprüft wird, kann der Ast der Parallelschaltung mit dem Öffnungskontakt des Hauptrelais einen Öffnungskontakt des Sicherheitsrelais in Reihe mit dem Öffnungskontakt des Hauptrelais aufweisen, so dass zum Erregen des Sicherheitsrelais sich beide Relais in der
 5 abgefallenen Ausgangsstellung befinden müssen. Da mit der Erregung des Sicherheitsrelais dessen Kontakte zugleich geschaltet werden, ist dafür zu sorgen, dass die Erregung des Sicherheitsrelais nicht unterbrochen wird, bevor der Schließkontakt als Selbsthaltekontakt geschlossen wird. Dies wird in einfacher Weise über den parallel zum Sicherheitsrelais geschalteten Kondensator erreicht, der bei einer kurzzeitigen Unterbrechung des Erregerstromkreises
 10 über die Erregerwicklung des Sicherheitsrelais entladen wird, was das Abfallen des Sicherheitsrelais vor dem Schließen seines Schließkontaktes unterbindet.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

- 15 Fig. 1 eine erfindungsgemäße Sicherheitsschaltung zum Ein- und Ausschalten eines elektrischen Verbrauchers in einem vereinfachten Blockschaltbild und
 Fig. 2 eine Schaltung zum zeitverzögerten Ansteuern eines den Erregerkreis für das Hauptrelais freigebenden Schalters in einem Blockschaltbild.

20 Wie der Fig. 1 entnommen werden kann, wird ein elektrischer Verbraucher 1 über Arbeitskontakte 2, 3 zweier zwangsgeführter Relais 4, 5 an ein Versorgungsnetz 6 angeschlossen. Die Arbeitskontakte 2, 3 liegen in Reihe in den Stromversorgungsleitungen 7 des Verbrauchers 1, wobei die Versorgung des Verbrauchers 1 selbstverständlich auch mehrphasig ausgeführt sein kann.

25 Die Relais 4, 5 werden über eine Steuerstufe angesteuert, an die zum Ansteuern der Relais 4, 5 über die Klemmen 8 eine Steuergleichspannung angelegt wird. Über diese Steuerspannung wird ausgehend von der in der Fig. 1 dargestellten, abgefallenen Lage der beiden Relais 4, 5 zunächst das Relais 5 erregt, dessen Arbeitskontakte 3 somit spannungslos geschaltet werden.
 30 Das Relais 4, das gegenüber dem Relais 5 zeitverzögert erregt wird, schaltet demnach unter Last, so dass das Relais 4 als Hauptrelais und das Relais 5 als Sicherheitsrelais wirksam werden, zumal beim Abfallen der Steuerspannung in umgekehrter Reihenfolge zunächst das Relais 4 und dann mit zeitlicher Verzögerung das Relais 5 schalten. Um diese zeitliche Schaltfolge sicherzustellen, ist im Erregerkreis 9 des Hauptrelais 4 ein Schalter 10 vorgesehen, der über ein Zeitglied 11 angesteuert wird. Mit dem Anlegen der Steuergleichspannung an die Steuerstufe wird somit das Hauptrelais 4 erst nach der durch das Zeitglied 11 vorgegebenen Zeitspanne durch ein Schließen des Schalters 10 erregt. Im Erregerkreis 12 des Sicherheitsrelais 5 ist in
 35 Reihe mit der Erregerwicklung eine Parallelschaltung eines Öffnungskontaktes 13 des Hauptrelais 4 mit einem Schließkontakt 14 des Sicherheitsrelais 5 vorgesehen, wobei im Ast 15 mit dem Prüfungskontakt 13 des Hauptrelais 4 ein zusätzlicher Öffnungskontakt 16 des Sicherheitsrelais 5 vorgesehen sein kann. Dies bedeutet, daß der Erregerkreis 12 für das Sicherheitsrelais 5 über die Öffnungskontakte 13 und 16 der beiden Relais 4, 5 geschlossen ist und daher verzögerungsfrei erregt wird. Mit der Erregung des Sicherheitsrelais 5 schließen die Arbeitskontakte 3, während der Öffnungskontakt 16 geöffnet wird. Um einen für die Erregung des Sicherheitsrelais 5 erforderlichen Erregerstrom durch die Erregerwicklung aufrecht zu erhalten, bis der
 45 Schließkontakt 14 geschlossen ist, der dann als Haltekontakt wirksam wird, ist parallel zur Erregerwicklung des Sicherheitsrelais 5 ein Kondensator 17 geschaltet, der bei der Erregung des Sicherheitsrelais 5 aufgeladen wird und sich während der kurzzeitigen Unterbrechung des Erregerkreises 12 zwischen dem Öffnen des Öffnungskontaktes 16 und dem Schließen des
 50 Schließkontaktes 14 über die Erregerwicklung des Sicherheitsrelais 5 entlädt, das somit bis zum Schließen des Schließkontaktes 14 erregt bleibt. Nach dem Schließen der Arbeitskontakte 3 des Sicherheitsrelais 5 wird zeitverzögert das Hauptrelais 4 erregt und der Verbraucher 1 über die Arbeitskontakte 2 des Hauptrelais 4 an das Versorgungsnetz 6 angeschlossen, wobei wegen der Zwangsführung der Öffnungskontakt 13 öffnet.

Zum Trennen des Verbrauchers 1 vom Netz 6 wird die an den Klemmen 8 anliegende Steuer-
gleichspannung unterbrochen, was ein unmittelbares Abfallen des Hauptrelais 4 und ein Öffnen
des Schalters 10 zur Folge hat. Die mit dem Abbau der Steuerspannung verbundenen Indukti-
onswirkungen werden in üblicher Weise sowohl beim Hauptrelais 4 als auch beim Sicherheitsre-
lais 5 durch eine parallel geschaltete Freilaufdiode 18 berücksichtigt. Die Spannung des Erre-
gerkreises 12 für das Sicherheitsrelais 5 bricht zwar ebenfalls zusammen, doch entlädt sich der
Kondensator 17 über die Erregerwicklung des Sicherheitsrelais 5, das daher im Vergleich zum
Hauptrelais 4 zeitlich verzögert abfällt. Die Arbeitskontakte 3 des Sicherheitsrelais 5 werden
daher spannungslos geschaltet. Es muß allerdings dafür gesorgt werden, dass sich der Kon-
densator 17 nicht über den Erregerkreis 9 des Hauptrelais 4 entladen kann, was mit einer Diode
19 im Erregerkreis 12 des Sicherheitsrelais 5 unterbunden wird.

Wie der Fig. 2 entnommen werden kann, wird der Schalter 10 durch einen Schalttransistor 20
im Erregerkreis 9 des Hauptrelais 4 gebildet, wobei die Basis des Schalttransistors 20 über
einen ohmschen Spannungsteiler mit den ohmschen Widerständen 21 und 22 angesteuert wird.
Parallel zum Spannungsteiler 21, 22 ist ein Kondensator 23 geschaltet, der über einen ohm-
schen Widerstand 24 geladen wird. Die am Spannungsteiler 21, 22 anliegende Spannung wird
somit von der jeweiligen Spannung des Kondensators 23 bestimmt, so dass über den Span-
nungsverlauf des Kondensators 23 der Zeitpunkt des Durchschaltens des Schalttransistors 20
vorgegeben werden kann. Der über den Widerstand 24 aufladbare Kondensator 23 ergibt somit
das Zeitglied 11, über das der Schalter 10 angesteuert wird. Nach dem Abfall des Hauptrelais 4
entlädt sich der Kondensator 23 über den Spannungsteiler 21 und 22, so daß für ein neues
Einschalten des Verbrauchers 1 der in der Fig. 1 dargestellte Ausgangszustand erreicht ist.

Bleibt ein Arbeitskontakt 2 des Hauptrelais 4 beim Trennen des Verbrauchers 1 vom Netz 6
aufgrund eines Verschweißens durch einen zu hohen Stromfluss hängen, so kann das Hauptre-
lais 4 nicht in seine Ausgangsstellung zurückfallen. Dies bedeutet, dass aufgrund der Zwangs-
führung der Kontakte der Öffnungskontakt 13 in seiner Offenstellung verharrt. Die Abschaltung
des Verbrauchers 1 erfolgt in diesem Fall über die Arbeitskontakte 3 des Sicherheitsrelais 5 mit
einer geringfügigen Zeitverzögerung. Da der Öffnungskontakt 13 des Hauptrelais 4 nicht ge-
schlossen wurde, ist der Erregerkreis 12 für das Sicherheitsrelais 5 unterbrochen, so dass bei
einer neuerlichen Beaufschlagung der Steuerstufe mit einer Steuergleichspannung das Sicher-
heitsrelais 5 nicht erregt wird und auch der Verbraucher 1 nicht an das Netz 6 angelegt werden
kann.

Patentansprüche:

1. Sicherheitsschaltung zum Ein- und Ausschalten eines elektrischen Verbrauchers mit zwei
zwangsgeführten Relais, einem Haupt- und einem Sicherheitsrelais, deren Arbeitskontakte
in Reihe in Stromversorgungsleitungen des Verbrauchers liegen, und mit einer Steuerstufe,
die ein Zeitglied zum Ansteuern eines Schalters im Erregerkreis des Hauptrelais und einen
zur Erregerwicklung des Sicherheitsrelais parallelen Kondensator aufweist, *dadurch ge-
kennzeichnet*, dass der Erregerkreis (12) für das Sicherheitsrelais (5) eine in Reihe mit
dessen Erregerwicklung liegende Parallelschaltung eines Öffnungskontaktes (13) des
Hauptrelais (4) mit einem Schließkontakt (14) des Sicherheitsrelais (5) umfasst.
2. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Ast (15) der
Parallelschaltung mit dem Öffnungskontakt (13) des Hauptrelais (4) einen Öffnungskontakt
(16) des Sicherheitsrelais (5) in Reihe mit dem Öffnungskontakt (13) des Hauptrelais (4)
aufweist.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

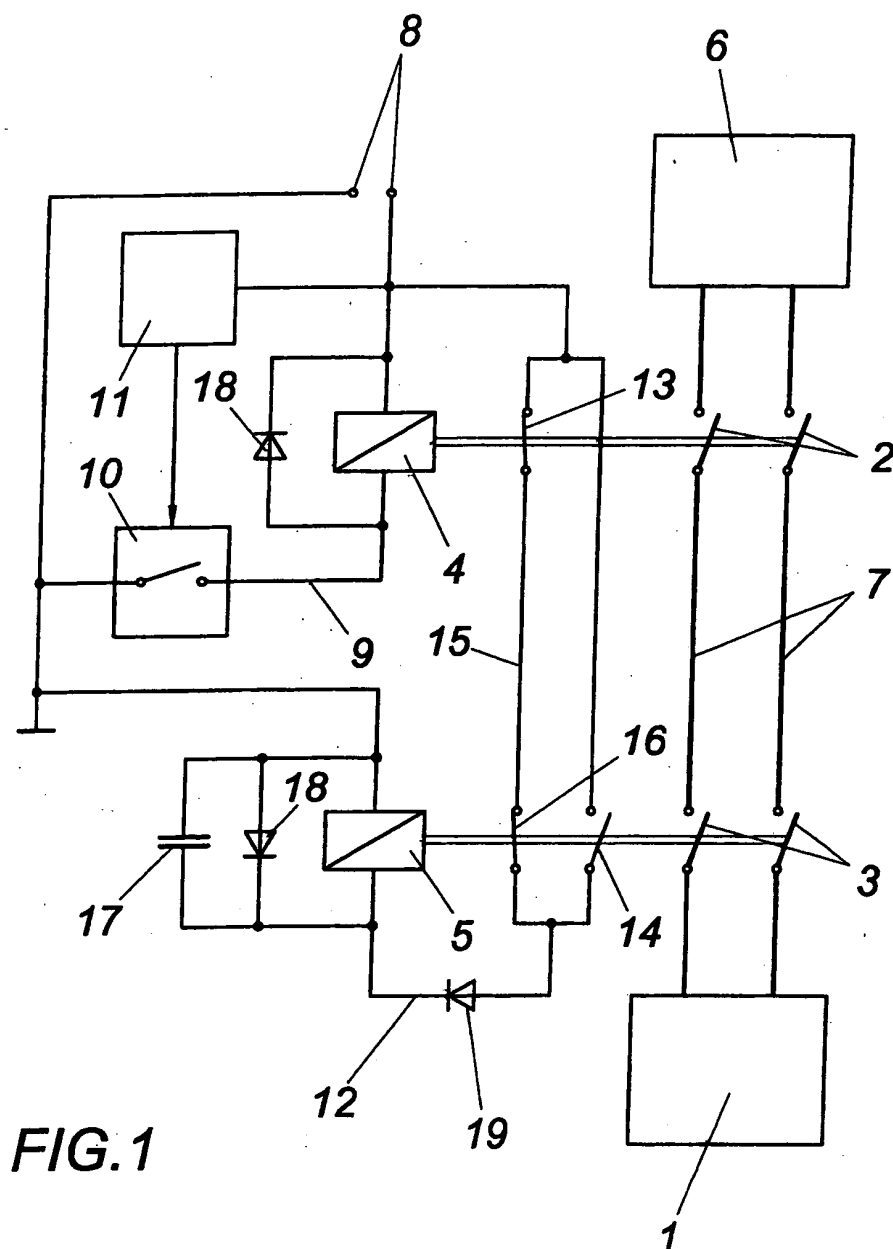




FIG.2