

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 673 050 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95103457.8**

(51) Int. Cl.⁶: **H01H 47/32**

(22) Anmeldetag: **10.03.95**

(30) Priorität: **18.03.94 DE 4409287**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.09.95 Patentblatt 95/38

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

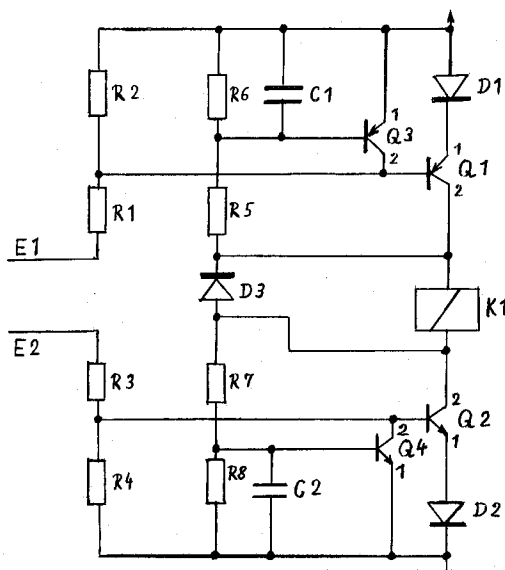
(71) Anmelder: **SCHNEIDER ELECTRIC GMBH**
Eichendorffstrasse 2
D-51709 Marienheide (DE)

(72) Erfinder: **Schlicker, Michael**
Hähner Weg 34
D-51580 Reichshof-Denklingen (DE)

(74) Vertreter: **Köhne, Friedrich, Dipl.-Ing.**
Rondorferstrasse 5a
D-50968 Köln (DE)

(54) **Schaltung zur fehlersicheren Relaisansteuerung für elektronische Schaltungen.**

(57) Es wird eine aufgebaute kostengünstige Schaltung zur fehlersicheren Relaisansteuerung für elektronische Schaltungen vorgeschlagen, mit Eingängen (E1, E2) für die Ansteuersignale, wobei der eine Eingang (E1) mit Low-Potential über einen ersten Spannungsteiler (R1, R2) an die Basis eines ersten Transistors (Q1) und der andere Eingang (E2) mit High-Potential über einen zweiten Spannungsteiler (R3, R4) an die Basis eines zweiten Transistors (Q2) angeschlossen sind, wobei die Kollektoren (2) der beiden Transistoren (Q1, Q2) an ein anzusteuern des Relais (K1) und deren Emittoren (1) an Dioden (D1, D2) angeschlossen sind, und wobei ein dritter Spannungsteiler (R5, R6) an die Basis eines dritten Transistors (Q3) und ein vierter Spannungsteiler (R7, R8) an die Basis eines vierten Transistors (Q4) angeschlossen sind und die Kollektoren (2) des dritten und vierten Transistors (Q3, Q4) mit der entsprechenden Basis des ersten und zweiten Transistors (Q1, Q2) verbunden sind.



EP 0 673 050 A2

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltung zur fehlersicheren Relaisansteuerung für elektronische Schaltungen.

Um eine Fehlersicherheit zu gewährleisten, ist es bisher üblich, eine Verschaltung mit zwei zwangsgeführten Relais vorzunehmen, die ihrerseits von zwangsgeführten Relais aktiviert werden. Diese Verschaltung ist aber mit einem erheblichen Bau- und Kostenaufwand verbunden.

Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, eine Schaltung zu schaffen, die sehr einfach aufgebaut ist und durch die erreicht wird, daß das anzusteuern- Relais nur dann durchsteuert, wenn die Ansteuersignale in der richtigen Pegellage und im richtigen Zeitfenster erfolgen und die eine sichere Einschaltsperrung des Relais bewirkt, wenn ein Fehler in der Schaltung, zum Beispiel eine Unterbrechung oder ein Kurzschluß, entsteht.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe wird eine Schaltung zur fehlersicheren Relaisansteuerung für elektronische Schaltungen vorgeschlagen, mit Eingängen für die Ansteuersignale wobei der eine Eingang mit Low-Potential über einen ersten Spannungsteiler an die Basis eines ersten Transistors und der andere Eingang mit High-Potential über einen zweiten Spannungsteiler an die Basis eines zweiten Transistors angeschlossen sind, wobei die Kollektoren der beiden Transistoren an ein anzusteuern- Relais und deren Emitter an Dioden angeschlossen sind, und wobei ein dritter Spannungsteiler an die Basis eines dritten Transistors und ein vierter Spannungsteiler an die Basis eines vierten Transistors angeschlossen sind und die Kollektoren des dritten und vierten Transistors mit der entsprechenden Basis des ersten und zweiten Transistors verbunden sind.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich dadurch, daß parallel zu jeweils einem Widerstand des dritten und vierten Spannungsteilers ein Kondensator geschaltet ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird ferner vorgeschlagen, daß zwischen dem dritten und vierten Spannungsteiler und parallel zu dem Relais eine Freilaufdiode geschaltet ist.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schaltung dargestellt. Darin bedeuten E1 und E2 die Eingänge für die Ansteuersignale. Die Widerstände R1 und R2 bilden einen ersten Spannungsteiler, die Widerstände R3 und R4 einen zweiten Spannungsteiler, die Widerstände R5 und R6 einen dritten und die Widerstände R7 und R8 einen vierten Spannungsteiler. Wie zeichnerisch dargestellt ist, ist der Eingang E1 über den ersten Spannungsteiler R1, R2 an die Basis eines ersten Transistors Q1 und der andere Eingang E2 über den zweiten Spannungsteiler R3, R4 an die Basis eines zweiten Transistors Q2 angeschlossen. Die Kollektoren 2 der beiden Transistoren Q1, Q2 sind an das anzusteuern- Relais K1 und die Emitter 1 der beiden Transistoren Q1, Q2 an die Dioden D1, D2 angeschlossen. Der dritte Spannungsteiler R5, R6 ist wie zeichnerisch dargestellt an die Basis eines dritten Transistors Q3 und ein vierter Spannungsteiler R7, R8 an die Basis eines vierten Transistors Q4 angeschlossen. Die Kollektoren 2 des dritten und vierten Transistors Q3 und Q4 sind mit der entsprechenden Basis des ersten und zweiten Transistors Q1 und Q2 verbunden.

Parallel zu jeweils einem Widerstand R6 und R8 des dritten und vierten Spannungsteilers R5, R6 und R7, R8 ist ein Kondensator C1 und C2 geschaltet. Die Zeichnung zeigt ferner, daß zwischen dem dritten und vierten Spannungsteiler R5, R6 und R7, R8 und parallel zu dem Relais K1 eine Freilaufdiode D3 geschaltet sein kann.

Die Wirkungsweise und das Funktionsprinzip der erfindungsgemäßen Schaltung sind im wesentlichen folgende. Um das Relais K1 durchzusteuern, ist es notwendig, die Kollektor-Emitterstrecke sowohl des Transistors Q1 als auch des Transistors Q2 durchzusteuern. Um dies zu erreichen, ist ein Low-Potential am Eingang E1 notwendig, das über den Spannungsteiler R1, R2 an die Basis des Transistors Q1 gelangt. Wird die Basis des Transistors Q1 ausreichend negativ gegenüber dem Emitter-Potential, steuert der Transistor Q1 durch. Gleichzeitig muß an dem Eingang E2 ein High-Potential über den Spannungsteiler R3, R4 an die Basis des Transistors Q2 gelangen. Wird die Basis des Transistors Q2 ausreichend positiv gegen das Emitter-Potential, so steuert auch der Transistor Q2 durch. Wenn beide Transistoren durchgesteuert sind, zieht das Relais K1 an. Dies ist der normale Schaltungsvorgang, wenn sich in der Schaltung keine Fehler befinden.

Die Ansteuerung der fehlersicheren Relaissteuerung erfolgt mit zwei im Normalfall inversen Logiksignalen an den Eingängen E1 und E2. Im sicheren AUS-Zustand ist der Eingang E1 auf High-Potential und der Eingang E2 auf Low-Potential. Im Aktivierungsfall oder im EIN-Zustand liegt der Eingang E1 auf Low- und der Eingang E2 auf High-Potential. Um aus dem AUS- in den EIN-Zustand wechseln zu können, müssen beide Eingänge ihr Potential wechseln. Diese Dynamik wird über das Zeitfenster, das im wesentlichen durch die Kondensatoren C1 und C2 gebildet wird, überwacht. Liegt ein anderer Zustand als AUS vor, so wird bei geeigneter Potentiallage der Ausgang aktiviert oder die Schaltung geht, wie nachfolgend noch im einzelnen beschrieben ist, von einem Fehlerzustand aus und aktiviert den Transistor Q3 bzw. den Transistor Q4, um die Ausgangstransistoren Q1 bzw. Q2 zu sperren.

Es seien nun die Fehlermöglichkeiten betrachtet. Wenn die Kollektor-Emitterstrecke des Transistors Q1 geschlossen ist, so entsteht über die Diode D1, die kurzgeschlossene Kollektor-Emitterstrecke Q1 und das Relais K1 ein hoher positiver Spannungspegel am Kollektor des Transistors Q2. Dieser gelangt über den Spannungsteiler R7, R8 an die Basis des Transistors Q4, wodurch der Transistor leitend wird und die Basis des Transistors Q2 gegen Nullpotential bringt. Damit kann der Transistor Q2 auch dann nicht mehr aktiviert werden, wenn ein entsprechend positives Eingangssignal am Eingang E 2 vorliegt. Das Relais K1 kann nicht mehr anziehen.

Wenn die Kollektor-Emitterstrecke des Transistors Q2 kurzgeschlossen ist, so gelangt über die Diode D2 über die kurzgeschlossenen Kollektor-Emitterstrecke des Transistors Q2 und das Relais K1 ein Pegel von nahezu null Volt an den Kollektor des Transistors Q1. Damit wird über den Spannungsteiler R5, R6 die Basis des Transistors Q3 negativ gegenüber dem Emitter angesteuert, wodurch der Transistor Q3 aktiviert wird und die Basis des Transistors Q1 gegen positive Spannung geht. Auf diese Weise ist auch durch ein entsprechend negatives Eingangssignal am Eingang E1 der Transistor Q1 nicht mehr aktivierbar, so daß auch in diesem Falle das Relais K1 nicht mehr anziehen kann.

Eine weitere Fehlerquelle ist folgende. Wenn die Umschaltung der Eingangssignale an den Eingängen E1 und E2 nicht innerhalb eines definierten Zeitfensters tau, das heißt innerhalb einer vorgegebenen Zeitdifferenz, durchgeführt wird, so wird jeweils eine der Transistorstrecken, das heißt der Kollektor-Emitterstrecken des Transistors Q1 oder des Transistors Q2 aktiviert, wodurch wieder der Abschaltvorgang wie zuvor erläutert, erfolgt. Um den Eingangssignalen für die Umschaltung ein gewisses Zeitfenster, das heißt eine gewisse Zeitdifferenz zur Verfügung zu stellen, ist parallel zu dem Widerstand R6 der Kondensator C1 und parallel zu dem Widerstand R8 der Kondensator C2 geschaltet. Damit wird die Aktivierung des Abschaltvorganges der Ausgangstransistoren zeitlich verzögert. Die zeitliche Verzögerung erfolgt nach der Formel:

$$\tau \approx C1 \cdot \frac{R5 \cdot R6}{R5 + R6} \approx C2 \cdot \frac{R7 \cdot R8}{R7 + R8}$$

Die Dioden D1 und D2 dienen im wesentlichen dazu, die Basis der Transistoren Q1 und Q2 um etwa 0,6 V anzuheben bzw. abzusenken, um den Transistoren Q3 und Q4 ein sicheres Abschalten der Ausgangstransistoren Q1 und Q2 zu ermöglichen. Die Diode D3 hat die Funktion einer Freilaufdiode für das Relais K1 und ist optional vorgesehen.

Wenn das Zeitfenster, das heißt die vorgegebene Zeitdifferenz, bei der Ansteuerung nicht eingehalten wird und wenn dadurch wie zuvor beschrieben die Transistoren Q3 oder Q4 aktiviert werden, so läßt sich diese Aktivierung nur durch dynamisches Rücksetzen beider Eingangssignale auf Aus wieder zurücksetzen, was bei dem Eingang E1 einem High-Potential und bei dem Eingang E2 einem Low-Potential entspricht.

Wie aus dem obigen hervorgeht, ist die Schaltung prinzipiell so ausgelegt, daß das Relais K1 nur dann durchsteuert, wenn die Ansteuersignale über die Eingänge E1 und E2 in der richtigen Pegellage und im richtigen Zeitfenster, das heißt in der vorgegebenen Zeitdifferenz, erfolgen. Ferner bewirkt ein Durchbruch der Basis-Emitterstrecke der Ausgangstransistoren Q1 und Q2 eine sichere Einschaltsperrung des Relais K1.

Patentansprüche

1. Schaltung zur fehlersicheren Relaisansteuerung für elektronische Schaltungen mit Eingängen (E1, E2) für die Ansteuersignale, wobei der eine Eingang (E1) mit Low-Potential über einen ersten Spannungsteiler (R1, R2) an die Basis eines ersten Transistors (Q1) und der andere Eingang (E2) mit High-Potential über einen zweiten Spannungsteiler (R3, R4) an die Basis eines zweiten Transistors (Q2) angeschlossen sind, wobei die Kollektoren (2) der beiden Transistoren (Q1, Q2) an ein anzustuerndes Relais (K1) und deren Emitter (1) an Dioden (D1, D2) angeschlossen sind, und wobei ein dritter Spannungsteiler (R5, R6) an die Basis eines dritten Transistors (Q3) und ein vierter Spannungsteiler (R7, R8) an die Basis eines vierten Transistors (Q4) angeschlossen sind und die Kollektoren (2) des dritten und vierten Transistors (Q3, Q4) mit der entsprechenden Basis des ersten und zweiten Transistors (Q1, Q2) verbunden sind.
2. Schaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zu jeweils einem Widerstand (R6, R8) des dritten und vierten Spannungsteilers (R5, R6; R7, R8) ein Kondensator (C1; C2) geschaltet ist.

EP 0 673 050 A2

3. Schaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem dritten und vierten Spannungsteiler (R5, R6; R7, R8) und parallel zu dem Relais (K1) eine Freilaufdiode (D3) geschaltet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

