

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Schaltungsanordnung ist aus der DE-A-3 119 515 bekannt. Dort ist als Differenzierschaltung ein Kondensator in Serie mit dem Relais vorgesehen. Diese Serienschaltung aus Kondensator und Relais liegt zwischen zwei gegensinnig angesteuerten Operationsverstärkern, so daß über einen Ansteuerungs-Wechsel die an dieser Serienschaltung liegende Spannung umgepolt werden kann. Das bedeutet, daß der Differenzierkondensator zugleich auch als Umpolungskondensator in Serie mit dem Relais dient, denn er entlädt sich über das Relais, um dieses abzuschalten. Schaltungstechnisch nachteilig ist, daß diese Serienschaltung nicht gegenüber einem festen Bezugspotential arbeitet, sondern zwischen alternierenden Potentialen liegt. Ein nicht gegen festes Bezugspotential arbeitendes Relais ist aber empfindlich gegen elektrische Störeinstreuungen, und bei Fehlfunktionen ist die Fehlersuche entsprechend erschwert.

Aus der gattungsfähnlichen EP-A-0 083 996 ist eine Schaltungsanordnung mit einer Differenzierstufe für die Ansteuerung eines monostabilen Schaltcharakteristik aufweisenden bistabilen Relais bekannt, das ebenfalls in Arbeitsstellung in Serie mit einem Umpolungs-Kondensator liegt, der zum Abschalten über das Relais entladbar ist, so daß in der Schaltungspraxis etwa gleiche Probleme auftreten, wie oben geschildert.

Die US-A-4 271 450 offenbart ebenfalls eine gattungsfähnliche Schaltungsanordnung mit Serienschaltung zwischen Umpolungs-Kondensator und Relais.

In Erkenntnis der eingangs geschilderten Gegebenheiten liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung gattungsfgemäßer Art derart auszubilden, daß unkritische Ansteuerungs- und Betriebsverhältnisse zu einer sichereren Arbeitsweise des Relais führen. Dabei ist insbesondere aus Sicherheitsaspekten angestrebt, daß die Rückschaltung des Relais aus einer möglicherweise gerade gegebenen Arbeitsstellung in die Ruhestellung auch dann sichergestellt ist, wenn aus irgendeinem Grunde die Leistungsversorgung, die von einer Versorgungsschaltung geliefert wird, einmal ausfallen sollte.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsfgemäßen Schaltungsanordnung erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß sie gemäß dem Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 ausgelegt ist.

Nach dieser Lösung ist das Relais in einen Parallelzweig einer Brückenschaltung gelegt, und sein Umpolungs-Kondensator, für die Sicherstellung des Abschaltvorganges, arbeitet unabhängig von der Differenzierstufe für das Einschalten des Relais. So wird bei in die Arbeitsstellung geschaltetem Relais der Umpolungs-Kondensator aufgeladen, der von einem Abschalt-Steuersignal – oder aber bei Fortfall der Versorgungsspannung – entgegen seiner Einschalt-Stromrichtung über das Relais wieder entladen wird. Dadurch wird also das Relais zwangsläufig elektrisch in seine Abschalt- oder Ruhestellung zurückgesetzt.

Durch die getrennten Funktionen ist es ohne weiteres schaltungstechnisch realisierbar, den in der Brücken-Diagonalen liegenden Umpolungs-Kondensator erst dann aufzuladen, wenn die Belastung der Versorgungsschaltung durch das Setzen des Relais in seiner Arbeitsstellung abgeklungen ist; wenn also das Relais aufgrund seiner magnetisch-mechanischen Konstruktion seine einmal erreichte Einschalt-Stellung stabil beibehält, bis es durch elektrisch gegenpolige Ansteuerung aus dem Umpolungs-Kondensator wieder stabil abgeschaltet wird.

Insbesondere ist bei der erfindungsgemäßen Lösung auch von praktischem Vorteil, daß die Schaltungsanordnung die Ansteuerung eines bistabilen oder sogenannten Remanenz-Relais durch Impulse wechselnder Polarität ermöglicht, die unterschiedliche Energieinhalte aufweisen können. So sind die Impulsdauern einerseits für das Einschalten und andererseits für das Abschalten des Relais je nach dessen Betriebs-Kennwerten unabhängig voneinander optimierbar.

Besonders zweckmäßig ist es, eine erfindungsgemäße Schaltungsanordnung aus diskreten Bauelementen mit bipolaren Transistoren als den elektrisch ansteuerbaren Schaltern zu realisieren. Denn für die Funktion der Ansteuerschaltung sind dann nur wenige Bauelemente erforderlich, und diese können aus der gleichen Versorgungsschaltung betrieben werden, wie das Relais und dessen eigentlicher Steuersignalgeber, dem die Ansteuerungsschaltung unmittelbar elektrisch nachgeschaltet werden kann. Die Kondensator-Entladung zum Rücksetzen des Relais kann über einen Schalt-Transistor erfolgen, der bei Ausfall der Versorgungsspannung selbstleitend ist und so auch dann den Übergang in die Ruhestellung des Relais sicherstellt.

Damit erübrigt es sich, auf eine kostspieligere Realisierung in integrierter Schaltungstechnik zurückzugreifen und die dafür erforderlichen, von der Betriebsspannung des Relais in aller Regel abweichenden Betriebsspannungen gesondert zur Verfügung zu stellen sowie zusätzliche Anpassschaltungen zwischen einer integrierten Ansteuerschaltung und dem Steuersignalgeber einerseits sowie dem Relais andererseits vorzusehen. Außerdem ist der Ruhestrombedarf einer aus diskreten Bauelementen optimiert aufgebauten Ansteuerungsschaltung der hier erforderlichen Art deutlich niedriger als im Falle der Realisierung mit integrierten Bausteinen, zumal wenn man berücksichtigt, daß diese wie erwähnt einer eigenen Versorgung zur Bereitstellung angepaßter Betriebsspannungen bedürfen.

Zusätzliche Alternativen und Weiterbildungen sowie weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen und aus nachstehender Beschreibung eines in der Zeichnung unter Beschränkung auf das Wesentliche als Blockschaltbild dargestellten bevorzugten Realisierungsbeispiels zur erfindungsgemäßen Lösung. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt eine aus diskreten Bauelementen aufgebaute erfindungsgemäße Ansteuerungsschaltung.

Aus einer Gleichspannungs-Versorgungsschaltung 8 wird ein bistabiles, nämlich mit magneti-



schen und/oder mechanischen Einrichtungen zur Aufrechterhaltung einer elektrisch initiierten Schaltstellung ausgestattetes, Relais 9 über eine Ansteuerungsschaltung 10 aus einem Steuersignalgeber 11 derart betrieben, daß es monostabiles Arbeitsverhalten zeigt, also aus der Arbeits- oder Einschaltstellung bei Fortfall eines Einschalt-Steuersignals 7 (oder gar der Spannung der Versorgungsschaltung 8) trotz seiner intern bistabilen Funktion in die Abschalt- oder Ruhestellung zurückschaltet.

Dafür ist vorgesehen, während des Anstehens der Einschaltstellung des Relais 9 über dieses einen damit über eine Brücken-Diagonale in Serie liegenden Umpolungs-Kondensator 12 aufzuladen, der bei Beendigung des Einschalt-Steuersignals 7 dem Relais 9 parallelgeschaltet wird, sich also unter Umkehrung der am Relais 9 anstehenden Polaritäten über dieses entlädt und damit das Relais 9 zwangsläufig in die monostabil-stationäre Abschalt- oder Ruhestellung zurückschaltet.

Im einzelnen ist die Arbeitsweise der in der Zeichnung als bevorzugtes Realisierungsbeispiel dargestellten Ansteuerungsschaltung 10 die folgende:

Der Steuersignalgeber 11 liefert als Einschalt-Information ein Steuersignal 7, das (im dargestellten Beispielsfalle) H-Potential aufweist und damit einen als Transistor ausgebildeten, polaritätsabhängig ansprechenden Schalter 13 zu einer Differenzierstufe 14 durchschaltet. Gleichzeitig wird über einen mit dem vorerwähnten Transistor in Serie liegenden, aber komplementären Transistor-Schalter 15 die Differenzstufe 14 vom L-Potential getrennt.

Die (beispielsweise aus der Serienschaltung eines Widerstandes 16 mit einem Kondensator 17 aufgebaute) Differenzierstufe 14 liefert einen abklingenden Einschaltimpuls 18 an einen invertierenden Verstärker 19 zum Durchschalten eines, mit dem Relais 9 an der Versorgungsschaltung 8 in Serie liegenden, Leistungs-Schalters 20. In der dargestellten Schaltungsrealisierung ist der Verstärker 19 ein Transistor, der mit der Basis des Transistor-Schalters 20 über einen Vorwiderstand 21 nach Art einer Darlington-Schaltung zusammenwirkt.

Bei abgeschaltetem Transistor-Verstärker 19 erfolgt die weitere Entladung des Kondensators 17 über einen Widerstand 22. Mittels dieses Widerstandes 22 am Eingang des Verstärkers 19, also im dargestellten einfachsten Beispielsfalle an der Basis eines Transistors, ist ferner über die Arbeitspunkt-Beeinflussung der Pegel vorgebar, unter dem bei abklingendem Einschaltimpuls 18 der Schalter 20 wieder öffnet; somit bestimmt die Differenzier-Zeitkonstante der RC-Stufe 14 die Länge des über den Schalter 20 ausgelösten Einschalt-Stromimpulses 23 für die Ansteuerung des Relais 9. Der Kondensator 12 erfährt noch keine Aufladung; solange an seinen beiden Anschlüssen praktisch gleiches Potential ansteht, weil beide Schalter 13/20 (noch) durchgeschaltet sind. Wenn dann aber der Stromimpuls 23 beendet ist, weil der Schalter 20 wieder öffnet, während wegen noch anstehenden Einschalt-Steuersignals 7 der Schalter 13 noch geschlossen (auf Durchgang geschaltet) ist, wird der Kondensator 12 über den Schalter 13, einen damit in Serie liegenden Schutz-

widerstand 24 zur Begrenzung des Einschaltstromes und das Relais 9 auf die von der Versorgungsschaltung 8 gelieferte Potentialdifferenz aufgeladen. Da sich dabei die Stromfluß-Polarität über das Relais 9 nicht ändert, erfährt die zuvor vom Stromimpuls 23 hervorgerufene und nun konstruktiv-bistabil beibehaltene Einschaltstellung des Relais 9 keine Änderung.

Wenn allerdings beim Steuersignal 7 das Einschalt-(H-) Steuersignal 7 verschwindet, im dargestellten Beispielsfalle also L-Potential annimmt (sei es, weil aus dem Steuersignalgeber 11 eine Abschaltinformation geliefert wird; oder sei es, weil die Leistungszufuhr aus der Versorgungsschaltung 8 ausfällt und deshalb das Relais 9 in die betriebstechnisch sichere Abschaltstellung zurückschalten soll), dann wird der Schalter 13 geöffnet (hochohmig) und stattdessen nun der komplementär wirkende Schalter 15 durchgeschaltet.

Dadurch wird der zuvor in seinen funktionsbereiten Zustand aufgeladene Umpolungs-Kondensator 12 unter Beibehaltung seines direkten Anschlusses an das Relais 9 diesem parallelgeschaltet, wodurch der Kondensator 12 sich unter Umpolung der im Relais 9 wirksamen Stromflußrichtung über dieses entlädt, also das Relais 9 in seine bistabile Ruhe- oder Abschaltstellung zurückschaltet.

So ist durch die Ansteuerungsschaltung 10 mit dem Umpolungs-Kondensator 12 sichergestellt, daß sowohl allgemein bei Ausfall der Versorgungsspannung, wie auch speziell bei Beendigung des Einschalt-Steuersignals 7, das Relais 9 trotz intern bistabiler Wirkungsweise stets in die Abschaltstellung überführt ist, daß also die Arbeitsweise des Relais 9 insgesamt (nämlich unter Berücksichtigung der Wirkungsweise der Ansteuerungsschaltung 10) eine monostabile Arbeitsweise mit der Abschalt-Schaltstellung als der Ruhe-Vorzugsschaltstellung ist. Insbesondere ist dabei von praktischem Vorteil, daß die Schaltungsanordnung die Ansteuerung eines bistabilen oder Remanenz-Relais durch Impulse wechselnder Polarität ermöglicht, die unterschiedlichen Energieinhalt aufweisen können, so daß die Impulsdauern für das Einschalten und für das Abschalten je nach dem gegebenen Relais 9 unabhängig voneinander optimierbar sind, wie in der Zeichnung durch die Stellsymbole beim Schwellen-Widerstand 22, beim Kondensator 12 und bei der Differenzierstufe 14 berücksichtigt. Zwischen zwei aufeinanderfolgenden Umschaltvorgängen weist die Schaltungsanordnung nur eine minimale Stromaufnahme auf, nämlich bedingt durch die Leckströme der Schaltungs-Bauelemente, die aber wegen einfacher Realisierbarkeit in diskreter Schaltungstechnik sehr niedrig gehalten werden können. Durch die wenig aufwendige diskrete Schaltungstechnik ist auch eine praktisch beliebige Anpassung der Wirkungsweise der Schaltungsanordnung an gegebene Spannungsverhältnisse ermöglicht; insbesondere kann ein Starkstromrelais aus einer Versorgungsspannung in der Größenordnung von nur 5 Volt Gleichspannung funktionssicher betrieben werden, ohne daß die automatische Rückschaltung in die Ruhestellung des Relais bei Ausfall der Versorgungsspannung in Frage gestellt ist.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung (10) mit einer Differenzierstufe (14) für die Ansteuerung eines monostabilen Schaltcharakteristik aufweisenden bistabilen Relais (9), das in Arbeitsstellung in Serie mit einem Umpolungs-Kondensator (12) liegt, der zur Abschaltung des Relais (9) über dieses entladbar ist, wobei der Umpolungs-Kondensator (12) in der Brückendiagonalen einer an eine Gleichspannungs-Versorgungsschaltung (8) angeschlossenen Brückenschaltung liegt, dadurch gekennzeichnet, daß

die Brückenschaltung in ihren Parallelzweigen einerseits eine Serienschaltung des Relais (9) mit einem Relais-Schalter (20) und andererseits eine Serienschaltung eines Arbeits-Schalters (13) mit einem zu diesem komplementär wirkenden Abschalt-Schalter (15) aufweist und

ein parallel zur Brückenschaltung an die Versorgungsschaltung (8) angeschlossener Steuersignalgeber (11) vorgesehen ist, aus dem der Arbeits-Schalter (13) bzw. der Abschalt-Schalter (15) ansteuerbar sind und der Relais-Schalter (20) über die Differenzierstufe (14) vorübergehend durchschaltbar ist.

2. Schaltungsanordnung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenzierstufe (14) als R-C-Schaltung (16-17) ausgebildet ist, die zwischen einem Verstärker (19) für die Ansteuerung des Relais-Schalters (20) und einem aus dem Steuersignalgeber (11) ansteuerbaren Arbeits-Schalter (13) angeordnet ist.

3. Schaltungsanordnung (10) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß dem Eingang des Verstärkers (19) ein Entlade- und Arbeitspunkt-Widerstand (22) parallel geschaltet ist.

4. Schaltungsanordnung (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus diskreten elektrischen Bauelementen mit Schalt-Transistoren als den Schaltern (13, 15, 20) aufgebaut ist.

5. Schaltungsanordnung (10) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Arbeits-Schalter (13) ein Transistor vorgesehen ist, dessen Kollektor auf H-Potential der Versorgungsschaltung (8) gelegt ist und dessen Emitter über die Differenzierstufe (14) auf die Basis eines Transistor-Verstärkers (19) führt, in dessen Kollektor-Kreis die Basis-Emitter-Strecke des Relais-Schalters (20) liegt, in dessen Kollektor-Kreis das Relais (9) liegt, mit Einstellung des Arbeitspunktes des Transistors-Verstärkers (19) durch den Entlade-Widerstand (22) für einen Kondensator (17) der Differenzierstufe (14).

6. Schaltungsanordnung (10) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Umpolungs-Kondensator (12) in Serie zwischen einerseits dem Relais (9) und andererseits einem Strombegrenzungs-Widerstand (24) sowie dem Arbeits-Schalter (13) liegt, wobei der Umpolungs-Kondensator (12) über einen komplementären Transistor als Abschalt-Schalter (15) dem Relais (9) parallel schaltbar ist.

7. Schaltungsanordnung (10) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Abschalt-Schalter (15) mit seinem Emitter an den Umpolungs-Kondensator (12) sowie über den Strombegrenzungs-Wider-

stand (24) an den Emitter des Arbeits-Schalters (13) angeschlossen ist, während seine Basis vom Steuersignalgeber (11) angesteuert und sein Kollektor parallel zum Relais (9) an die Versorgungsschaltung (8) angeschlossen ist.

8. Schaltungsanordnung (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der gesteuerte Relais-Schalter (20) zur Lieferung eines Einschalt-Stromimpulses (23) an das Relais (9) vorgesehen ist, wobei die Länge des Einschalt-Stromimpulses (23) über einen Arbeitspunkt-Widerstand (22) und über die Differenzier-Zeitkonstante der Differenzierstufe (14) in der Ansteuerung des Relais-Schalters (20) einstellbar ist.

Claims

1. A circuit arrangement (10) having a differentiating stage (14) for the control of a bistable relay (9) which has a monostable switching characteristic and which in the working position lies in series with a polarity-reversal capacitor (12), which for the switching-off of the relay (9) is dischargeable by way of this, in which respect the polarity-reversal capacitor (12) lies in the bridge diagonal of a bridge circuit which is connected to a direct-voltage supply circuit (8), characterised in that

the bridge circuit has in its parallel branches on the one hand a series connection of the relay (9) with a relay switch (20) and on the other hand a series connection of a working switch (13) with a switch-off switch (15) working complementarily to this, and

a control signal transmitter (11) connected in parallel with the bridge circuit to the supply circuit (8) is provided, from which the working switch (13) or respectively the switch-off switch (15) are controllable and the relay switch (20) can be switched through transiently by way of the differentiating stage (14).

2. A circuit arrangement (10) according to claim 1, characterised in that the differentiating stage (14) is designed as an R-C-circuit (16-17), which is arranged between an amplifier (19) for the control of the relay switch (20) and a working switch (13) which is controllable from the control signal transmitter (11).

3. A circuit arrangement (10) according to claim 2, characterised in that a discharging and working-point resistor (22) is connected in parallel with the input of the amplifier (19).

4. A circuit arrangement (10) according to one of the preceding claims, characterised in that it is built up from discrete electrical components with switching transistors as the switches (13, 15, 20).

5. A circuit arrangement (10) according to claim 4, characterised in that provided as working switch (13) is a transistor, the collector of which is applied to H-potential of the supply circuit (8) and the emitter of which leads by way of the differentiating stage (14) onto the base of a transistor amplifier (19), in the collector circuit of which lies the base-emitter section of the relay switch (20), in the collector circuit of which the relay (9) lies, with adjustment of the



working point of the transistor amplifier (19) by the discharging resistor (22) for a capacitor (17) of the differentiating stage (14).

6. A circuit arrangement (10) according to claim 3, characterised in that the polarity-reversal capacitor (12) lies in series between on the one hand the relay (9) and on the other hand a current-limitation resistor (24) as well as the working switch (13), in which respect the polarity-reversal capacitor (12) is switchable by way of a complementary transistor as switch-off switch (15) is parallel with the relay (9).

7. A circuit arrangement (10) according to claim 6, characterised in that the switch-off switch (15) is connected by its emitter to the polarity-reversal capacitor (12) as well as by way of the current-limitation resistor (24) to the emitter of the working switch (13), whilst its base is controlled by the control signal transmitter (11) and its collector is connected in parallel with the relay (9) to the supply circuit (8).

8. A circuit arrangement (10) according to one of the preceding claims, characterised in that the controlled relay switch (20) is provided for the supply of a switch-on current impulse (23) to the relay (9), in which respect the length of the switch-on current impulse (23) is adjustable by way of a working-point resistor (22) and by way of the differentiating time constant of the differentiating stage (14) in the control of the relay switch (20).

Revendications

1. Circuit (10) avec un étage de différenciation (14) pour la commande d'un relai bistable (9) présentant une caractéristique de commutation monostable, placé en série, en position de travail, avec un condensateur d'inversion de polarité (12) déchargeable par le relai (9) pour effectuer la mise hors service de celui-ci, le condensateur d'inversion de polarité (12) étant placé dans la diagonale de pont d'un montage en pont raccordé à un circuit d'alimentation de tension continu (8), caractérisé en ce que

le montage en pont présente dans ses branches parallèles d'une part un circuit série du relai (9) avec un interrupteur à relai (20) et d'autre part un circuit série d'un interrupteur de travail (13) avec un interrupteur de mise hors service (15) agissant complémentirement à celui-ci et

un transmetteur de signal de commande (11) raccordé en parallèle au montage en pont sur le circuit d'alimentation (8) est prévu, à partir duquel l'interrupteur de travail (13) ou l'interrupteur de mise hors service (15) sont commandables et l'interrupteur à relai (20) est interconnectable transitoirement par l'étage différenciateur (14).

2. Circuit (10) selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étage différenciateur (14) est réalisé sous forme de circuit R-C (16-17), disposé entre un amplificateur (19) pour la commande de l'interrupteur à relai (20) et un circuit de travail (13) commandable à partir du transmetteur de signal de commande (11).

3. Circuit (10) selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'une résistance de décharge et de point de travail (22) est branchée en parallèle à l'entrée de l'amplificateur (19).

4. Circuit (10) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est construit à partir d'éléments structurels électriques discrets à transistors de commutation servant d'interrupteurs (13, 15, 20).

5. Circuit (10) selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'un transistor est prévu comme relai de travail (13), dont le collecteur est placé à un potentiel élevé du circuit d'alimentation (8) et dont l'émetteur mène par l'étage de différenciation (14) à la base d'un amplificateur à transistor (19), dans le circuit de collecteur duquel est placé le tronçon base-émetteur de l'interrupteur à relai (20), dans le circuit de collecteur duquel est placé le relai (9), avec réglage du point de travail de l'amplificateur à transistor (19) par la résistance de décharge (22) pour un condensateur de l'étage différenciateur (14).

6. Circuit (10) selon la revendication 3, caractérisé en ce que condensateur d'inversion de polarité (12) est placé en série entre d'une part le relai (9) et d'autre part une résistance de limitation d'intensité (24) ainsi que de l'interrupteur de travail (13), le condensateur d'inversion de polarité (12) étant commutable en parallèle du relai (9) par un transistor complémentaire servant d'interrupteur de mise hors service (15).

7. Circuit (10) selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'interrupteur de mise hors service (15) avec son émetteur sur le condensateur d'inversion de polarité (12) ainsi que par la résistance de limitation d'intensité (24) est raccordé à l'émetteur de l'interrupteur de travail (13), tandis que sa base est commandée par le transmetteur de signal de commande (11) et que son collecteur est raccordé en parallèle au relai (9) au circuit d'alimentation (8).

8. Circuit (10) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'interrupteur à relai (20) commandé est prévu pour délivrer une impulsion de courant d'enclenchement (23) au relai (9), la longueur de l'impulsion de courant d'enclenchement (23) étant réglable par une résistance à point de fonctionnement (22) et par la constante de temps du différenciateur de l'étage de différenciation (14) dans la commande de l'interrupteur à relai (20).

