

SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(40) parallel geschalteten Spule (30) und einen zur Spule (30) des Relais (10a, 10b) in Reihe geschalteten Schalter (42a, 42b) auf. Ein Kondensator (50a, 50b) wird der Spule (30) des Relais (10a, 10b) parallel geschaltet, sodass ein Schwingkreis gebildet wird, dessen Dämpfungsverhalten von einem Fehlerzustand des Relais (10a, 10b) abhängt. Eine Auswertevorrichtung (54), die mit einem Signalabgriff (52a, 52b) zum Abgreifen eines Spannungssignals an der Spule (30) des Relais (10a, 10b) verbunden ist, ist derart ausgestaltet, dass sie ein zeitliches Dämpfungsverhalten des abgegriffenen Spannungssignals erfasst, um aus diesem erfassten Dämpfungsverhalten auf einen Fehlerzustand des Relais (10a, 10b) schließen zu können.

5

Relais-Schaltung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Relais-Schaltung, d.h. eine elektronische Schal-
10 tung mit wenigstens einem Relais.

Bei Relais besteht in der Praxis grundsätzlich die Problematik, dass die Relaiskontakte
miteinander verschweißen bzw. verkleben können. Dies kann dann eine unerwünschte
Dauereinschaltung des Relais zur Folge haben, obwohl der Steuerstromkreis des Relais
15 geöffnet ist.

Es wurden deshalb bereits verschiedene Maßnahmen entwickelt, um einen solchen Feh-
lerzustand des Relais überwachen bzw. feststellen zu können. Üblicherweise erfolgt die-
se Überwachung auf der Laststromseite des Relais zum Beispiel unter Verwendung von
20 Optokopplern und weiteren zusätzlichen Schaltungskomponenten. Außerdem erfordern
herkömmliche Überwachungsmaßnahmen üblicherweise einen zusätzlichen Schaltvor-
gang des Relais.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Relais-Schaltung zu schaf-
25 fen, bei welcher ein Fehlerzustand des Relais auf einfache Weise zuverlässig erkannt
werden kann.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Relais-Schaltung mit den Merkmalen des An-
spruchs 1. Besonders bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung
30 sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die Relais-Schaltung weist eine Spannungsquelle, ein Relais mit einer Spule, wobei die
Spule des Relais zur Spannungsquelle parallel geschaltet ist, und einen Schalter, der zur
Spule des Relais in Reihe geschaltet ist, auf. Gemäß der Erfindung ist zusätzlich ein
35 Kondensator vorgesehen, der zur Spule des Relais parallel geschaltet ist, sodass er ge-
meinsam mit der Spule einen LC-Schwingkreis bildet. Ferner sind ein Signalabgriff zum

- 2 -

Abgreifen eines Spannungssignals an der Spule des Relais und eine Auswertevorrichtung, die mit dem Signalabgriff verbunden ist, vorgesehen. Die Auswertevorrichtung ist derart ausgestaltet, dass sie ein zeitliches Dämpfungsverhalten des abgegriffenen Spannungssignals erfasst und aus dem erfassten Dämpfungsverhalten auf einen Fehlerzustand des Relais schließen kann.

Die erfindungsgemäße Relais-Schaltung benötigt eine geringe Anzahl zusätzlicher Komponenten, insbesondere den parallel zur Spule des Relais geschalteten Kondensator, und ist einfach aufgebaut. Außerdem wird zur Überwachung des Fehlerzustandes des Relais ausschließlich die Steuerstromseite der Relais-Schaltung benötigt, während die Laststromseite unverändert bleiben kann. Ferner ist es mit der Relais-Schaltung der Erfindung möglich, einen Fehlerzustand des Relais ohne zusätzliche Schaltvorgänge des Relais zu überwachen.

Die Erfindung geht dabei von den folgenden Überlegungen aus. Beim Schließen des Steuerstromkreises wird die Spule des Relais bestromt, sodass der mit dieser Spule gebildete Elektromagnet einen beweglichen ferromagnetischen Anker anzieht, wodurch Arbeitskontakte des Relais einander kontaktieren und ein Laststromkreis des Relais geschlossen wird. Verschweißen diese Arbeitskontakte, bleibt der Anker des Relais auch nach dem Öffnen des Steuerstromkreises in unmittelbarer Nähe des Elektromagneten, wodurch der Anker elektrische Energie aus der Spule aufnimmt (Wirbelströme). Wenn die Spule des Relais wie in der erfindungsgemäßen Relais-Schaltung Teil eines LC-Schwingkreises ist, so beeinflussen diese im Anker induzierten Wirbelströme das Dämpfungsverhalten dieses Schwingkreises. Insbesondere wird die Schwingung im LC-Schwingkreis durch diese Wirbelströme stärker bzw. schneller gedämpft als ohne sie. D.h. die Schwingung des LC-Schwingkreises wird im Fall verschweißter Arbeitskontakte schneller abklingen als im Fall eines fehlerfreien Relais. Durch ein Überwachen des Dämpfungsverhaltens dieser Schwingung kann so auf einfache Weise auf einen Fehlerzustand des Relais geschlossen werden.

Die Relais-Schaltung der Erfindung ist auf keine spezielle Art von Relais beschränkt. Insbesondere können Relais für Wechselstromkreise und für Gleichstromkreise auf der Lastseite des Relais zum Einsatz kommen. Das Relais kann als Arbeitsstromrelais oder

- 3 -

als Ruhestromrelais eingesetzt werden. Das Relais kann zum Beispiel ein Relais mit Wechslerkontakten oder ein Relais nur mit Schließerkontakten sein.

5 Der Begriff Fehlerzustand des Relais soll in diesem Zusammenhang insbesondere die beiden Zustände eines fehlerfrei funktionierenden Relais (d.h. keine verschweißten Arbeitskontakte) und eines defekten Relais (d.h. verschweißte Arbeitskontakte) umfassen. In Weiterbildungen der Erfindung sind auch weitere Zwischenzustände wie zum Beispiel eine bereits vorhandene Tendenz zum Verschweißen der Arbeitskontakte erkennbar.

10 In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist ferner eine Hüllkurvengeneratorschaltung vorgesehen, die zwischen den Signalabgriff und die Auswertevorrichtung geschaltet ist und die ausgestaltet ist, um aus dem abgegriffenen Spannungssignal ein Hüllkurvensignal zu erzeugen. Die Auswertevorrichtung ist dann vorzugsweise derart ausgestaltet, dass sie ein zeitliches Dämpfungsverhalten des durch die Hüllkurvengeneratorschaltung erzeugten Hüllkurvensignals erfasst, um aus dem erfassten Dämpfungsverhalten auf einen Fehlerzustand des Relais schließen zu können. Das Hüllkurvensignal ist in der Regel einfacher auszuwerten als das unbearbeitete Spannungssignal. In diesem Zusammenhang soll das Hüllkurvensignal einen Spezialfall des Spannungssignals darstellen.

20

Die Hüllkurvengeneratorschaltung weist bevorzugt eine Gleichrichterschaltung mit Dämpfung auf. Vorzugsweise enthält die Hüllkurvengeneratorschaltung ein dem Signalabgriff zugeordnetes Gleichrichterelement (z.B. Diode). Vorzugsweise enthält die Hüllkurvengeneratorschaltung einen Glättungskondensator.

25

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Auswertevorrichtung ferner ausgestaltet, um ein Öffnen des Schalters zu erfassen, um ein zeitliches Dämpfungsverhalten des abgegriffenen Spannungssignals nach einem Öffnen des Schalters zu erfassen. Das Öffnen des Schalters kann vorzugsweise durch Erfassen eines Ansteuersignals für den Schalter oder ein Überwachen eines Schaltzustandes des Schalters erfasst werden.

30

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Signalabgriff zwischen der Spule des Relais und dem Schalter vorgesehen.

- 4 -

Ferner ist der Spule des Relais vorzugsweise eine Freilaufdiode parallel geschaltet.

5 In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Relais-Schaltung mehrere Relais jeweils mit einer Spule auf. Den Spulen der Relais sind dann jeweils ein Schalter in Reihe und ein Kondensator parallel geschaltet und ein Signalabgriff zum Abgreifen des Spannungssignals an der jeweiligen Spule eines Relais zugeordnet.

10 Vorzugsweise ist für die Spulen der mehreren Relais eine gemeinsame Auswertevorrichtung vorgesehen.

Vorzugsweise ist für die Spulen der mehreren Relais eine zumindest teilweise gemeinsame Hüllkurvengeneratorschaltung vorgesehen.

15 Obige sowie weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten, nicht-einschränkenden Ausführungsbeispiels anhand der beiliegenden Zeichnung besser verständlich. Darin zeigen, zum Teil schematisch:

20 Fig. 1 den Aufbau eines Relais;

Fig. 2 einen Schaltplan einer Relais-Schaltung gemäß der vorliegenden Erfindung;
und

25 Fig. 3 Spannungs-Zeit-Diagramme der Spannungssignale und der Hüllkurvensignale für zwei unterschiedliche Fehlerzustände des Relais.

In Fig. 1 ist der Aufbau eines Relais am Beispiel eines Relais mit Wechselkontakt gezeigt.

30

Das Relais 10 hat einen gemeinsamen Arbeitskontakt 12, der mit einem gemeinsamen Arbeitsanschluss 14 verbunden ist, sowie einen ersten Arbeitskontakt 16 (Öffner-Kontakt), der mit einem ersten Arbeitsanschluss 18 verbunden ist, und einen zweiten Arbeitskontakt 20 (Schließer-Kontakt), der mit einem zweiten Arbeitsanschluss 22 ver-

- 5 -

bunden ist. Der gemeinsame Arbeitskontakt 12 ist an einem freien Ende eines ferromagnetischen Ankers 24 vorgesehen, der über ein Gelenk 26 beweglich gelagert ist. Der Anker 24 ist durch eine Zugfeder 28 in seiner in Fig. 1 gezeigten Ruhestellung gehalten.

5 Das Relais 10 weist ferner eine Spule 30 auf, die um einen ferromagnetischen Kern 32 gewickelt ist, um einen Elektromagneten zu bilden. Die beiden Enden der Spule 30 sind mit einem ersten Spulenanschluss 34 bzw. einem zweiten Spulenanschluss 36 verbunden.

10 Der Elektromagnet 30, 32, die Arbeitskontakte 12, 16, 20 und der Anker 24 sind vorzugsweise in einem Gehäuse 38 untergebracht.

Fig. 1 zeigt den Schaltzustand des Relais 10 im unbestromten Zustand der Spule 30 und für den Fall eines fehlerfreien Relais 10. Im unbestromten Zustand der Spule 30 übt der
15 Elektromagnet keine Anziehungskraft auf den ferromagnetischen Anker 32 aus. Durch die Zugfeder 28 werden der Anker 24 und damit der gemeinsame Arbeitskontakt 12 nach oben gezogen. D.h. der gemeinsame Arbeitskontakt 12 ist mit dem ersten Arbeitskontakt 16 elektrisch leitend verbunden.

20 Wird die Spule 30 des Relais 10 bestromt, so zieht der Elektromagnet den Anker 24 gegen die Kraft der Zugfeder 28 an. Der gemeinsame Arbeitskontakt 12 am Anker 24 kommt dann mit dem zweiten Arbeitskontakt 20 in Kontakt. Endet der Stromfluss durch die Spule 30, kehrt der Anker 24 wieder in seine Ausgangsstellung von Fig. 1 zurück.

25 Bei einem defekten Relais 10, bei dem der gemeinsame Arbeitskontakt 12 und der zweite Arbeitskontakt 20 miteinander verschweißt sind, wird der Anker 24 auch nach dem Beenden des Stromflusses durch die Spule in der Nähe des Elektromagneten gehalten.

Das in Fig. 1 dargestellte Relais 10 kann vorzugsweise in eine Relais-Schaltung von Fig.
30 2 integriert werden.

Die Relais-Schaltung von Fig. 2 weist beispielhaft zwei Relais 10a und 10b auf, ist aber nicht auf diese Anzahl von Relais beschränkt. Es können auch nur ein Relais oder mehr als zwei Relais vorhanden sein.

- 6 -

Da die vorliegende Erfindung in vorteilhafterweise nur eine Modifikation des Steuerstromkreises der Relais erfordert, sind in Fig. 2 auch nur die Steuerstromkreise dargestellt. Auf eine Darstellung der Laststromkreise der Relais wurde verzichtet, da die Erfindung diesbezüglich in keiner Weise beschränkt ist.

Die Spule des ersten Relais 10a ist parallel zu einer Spannungsversorgung 40 geschaltet. In Reihe zur Spule ist ein erster Schalter 42a geschaltet, der in diesem Ausführungsbeispiel ein Schalttransistor ist. Bei geschlossenem ersten Schalter 42a ist der Steuerstromkreis des ersten Relais 10a geschlossen, sodass dessen Spule bestromt wird, um bei einem gemäß Fig. 1 ausgestalteten Relais den gemeinsamen Arbeitskontakt 12 mit dem zweiten Arbeitskontakt 20 elektrisch leitend zu verbinden.

Zur Vermeidung einer Zerstörung des ersten Schalttransistors 42a durch eine in der Spule des ersten Relais 10a selbstinduzierte hohe Gegenspannung beim Öffnen des Steuerstromkreises, d.h. Abschalten des Stroms durch die Spule, ist optional eine erste Freilaufdiode 44a parallel zur Spule des ersten Relais 10a geschaltet.

Der erste Schalter 42a wird in diesem Ausführungsbeispiel von einer ersten Steuersignalquelle 46a angesteuert. Das Steuersignal zum Öffnen oder Schließen des ersten Schalters 42 wird zum Beispiel über einen ersten Widerstand dem ersten Schalter 42a zugeleitet.

Wie in Fig. 2 veranschaulicht, ist parallel zur Spule des ersten Relais 10a ein erster Kondensator 50a geschaltet. Der erste Kondensator 50a und die Spule des ersten Relais 10a bilden gemeinsam einen LC-Schwingkreis.

Wie in Fig. 3 beispielhaft veranschaulicht, entsteht beim Öffnen des ersten Schalters 42, d.h. beim Abschalten des Stroms durch die Spule des ersten Relais 10a zunächst ein Spannungssignal U_0 und dann - im Fall eines fehlerfreien ersten Relais 10a - durch den LC-Schwingkreis aus Kondensator 50a und Spule eine Spannungssignal U_1 mit einer gedämpften Schwingung. Falls hingegen der gemeinsame Arbeitskontakt 12 und der zweite Arbeitskontakt 20 des ersten Relais 10b miteinander verschweißt sind, werden im ferromagnetischen Anker 24 des ersten Relais 10a, der in unmittelbarer Nähe des Elekt-

- 7 -

romagneten 30, 32 bleibt, Wirbelströme induziert. Diese Wirbelströme im Anker 24 beeinflussen das Dämpfungsverhalten der Schwingung des LC-Schwingkreises derart, dass ein Spannungssignal U2 mit einer stärkeren Dämpfung entsteht.

- 5 Die Spannungssignale U1, U2 können an einem ersten Signalabgriff 52a zwischen dem ersten Schalter 42a und der Spule des ersten Relais 10a bzw. dem LC-Schwingkreis abgegriffen werden. Der erste Signalabgriff 52a ist mit einer Auswertevorrichtung 54 verbunden, welche das zeitliche Dämpfungsverhalten des Spannungssignals U1, U2 erfassen und aus diesem einen Fehlerzustand (fehlerfreies Relais, verschweißte Arbeitskontakte) erkennen kann.
- 10

Die Auswertevorrichtung 54 weist zu diesem Zweck zum Beispiel einen Mikrocontroller oder eine Vergleicherschaltung auf.

- 15 Die Auswertevorrichtung 54 erkennt das Öffnen des ersten Schalters 42a zum Beispiel anhand des Spannungssignals U0. Alternativ kann der Auswertevorrichtung 54 auch das Ansteuersignal der ersten Steuersignalquelle 46a zugeleitet werden oder kann die Auswertevorrichtung 54 selbst den Schaltzustand des ersten Schalters 42a überwachen.
- 20 Um die Auswertung der Spannungssignale an der Spule des ersten Relais 10a für die Auswertevorrichtung 54 zu vereinfachen, ist der Auswertevorrichtung 54 bevorzugt eine Hüllkurvengeneratorschaltung 56 vorgeschaltet. Diese Hüllkurvengeneratorschaltung 56 erzeugt aus den Spannungssignalen U1 bzw. U2 entsprechende Hüllkurvensignale U1' bzw. U2', die ebenfalls in Fig. 3 beispielhaft veranschaulicht sind. Das Dämpfungsverhalten der Spannungssignale kann anhand der Hüllkurvensignale einfacher erfasst werden.
- 25

In dem Ausführungsbeispiel von Fig. 2 weist die Hüllkurvengeneratorschaltung 56 eine Gleichrichterschaltung mit Dämpfung auf. Insbesondere kann die Hüllkurvengeneratorschaltung 56 ein erstes Gleichrichterelement 58a in Form zum Beispiel

- 30 einer Diode zwischen dem ersten Signalabgriff 52 und der Auswertevorrichtung 54 sowie einen Glättungskondensator 60 mit parallel geschaltetem Widerstand 62 enthalten.

Der Steuerstromkreis des zweiten Relais 10b ist analog zum Steuerstromkreis des ersten Relais 10a aufgebaut. D.h. ein zweiter Schalter 42b, der von einer zweiten Steuer-

- 8 -

signalquelle 46b angesteuert wird, ist in Reihe zur Spule des zweiten Relais 10b geschaltet, und eine optionale zweite Freilaufdiode 44b ist parallel zur Spule des zweiten Relais 10b geschaltet. Die Spule des zweiten Relais 10b ist parallel zur gemeinsamen Spannungsquelle 40 der Relais-Schaltung geschaltet. Alternativ können für die Steuer-
5 stromkreise der verschiedenen Relais 10a, 10b auch eigene Spannungsquellen vorgesehen sein.

Für die Überwachung des Fehlerzustandes des zweiten Relais 10b ist der Spule des zweiten Relais 10b ein zweiter Kondensator 50b parallel geschaltet, um einen LC-
10 Schwingkreis zu bilden. Ein zweiter Signalabgriff 52b für die Spannungssignale U1, U2 an der Spule des zweiten Relais 10b ist zwischen diesem LC-Schwingkreis und dem zweiten Schalter 42b vorgesehen.

Die Auswertevorrichtung 54 ist als gemeinsame Auswertevorrichtung der Relais-
15 Schaltung mit den Signalabgriffen 52a, 52b beider Relais 10a, 10b verbunden. Ebenso ist die Hüllkurvengeneratorschaltung 56 als gemeinsame Hüllkurvengeneratorschaltung der Relais-Schaltung beiden Relais 10a, 10b zugeordnet. Wie in Fig. 2 veranschaulicht, ist zwischen dem zweiten Signalabgriff 52b und der Auswertevorrichtung 54 ein zweites Gleichrichterelement 58b der Hüllkurvengeneratorschaltung 56 vorgesehen. Alternativ
20 können auch beide Signalabgriffe 52a, 52b über ein gemeinsames Gleichrichterelement mit der Auswertevorrichtung 54 verbunden sein.

BEZUGSZIFFERNLISTE

	10	Relais
5	10a, 10b	Relais
	12	gemeinsamer Arbeitskontakt
	14	gemeinsamer Arbeitsanschluss
	16	erster Arbeitskontakt
	18	erster Arbeitsanschluss
10	20	zweiter Arbeitskontakt
	22	zweiter Arbeitsanschluss
	24	Anker
	26	Gelenk
	28	Feder
15	30	Spule
	32	Kern
	34	erster Spulenanschluss
	36	zweiter Spulenanschluss
	38	Gehäuse
20	40	Spannungsquelle
	42a, 42b	Schalter
	44a, 44b	Freilaufdiode
	46a, 46b	Steuersignalquelle
	48a, 48b	Widerstand
25	50a, 50b	Kondensator
	52a, 52b	Signalabgriff
	54	Auswertevorrichtung
	56	Hüllkurvengeneratorschaltung
	58a, 58b	Gleichrichterelement, insbes. Diode
30	60	Kondensator
	62	Widerstand
	U0	Spannungssignal beim Öffnen des Relais
	U1	Spannungssignal bei offen angesteuerten, ordnungsgemäßen Relais
	U1'	Hüllkurvensignal bei offen angesteuerten, ordnungsgemäßen Relais

- 10 -

- U2 Spannungssignal bei offen angesteuerten, defekten Relais
- U2' Hüllkurvensignal bei offen angesteuerten, defekten Relais

PATENTANSPRÜCHE

5

1. Relais-Schaltung, aufweisend:

eine Spannungsquelle (40);

ein Relais (10, 10a, 10b) mit einer Spule (30), wobei die Spule (30) des Relais zur Spannungsquelle (40) parallel geschaltet ist; und

10 einen Schalter (42a, 42b), der zur Spule (30) des Relais (10, 10a, 10b) in Reihe geschaltet ist,

gekennzeichnet durch

einen Kondensator (50a, 50b), der zur Spule (30) des Relais (10, 10a, 10b) parallel geschaltet ist, sodass er gemeinsam mit der Spule einen Schwingkreis bildet;

15 einen Signalabgriff (52a, 52b) zum Abgreifen eines Spannungssignals (U1, U2) an der Spule (30) des Relais (10, 10a, 10b); und

eine Auswertevorrichtung (54), die mit dem Signalabgriff (52a, 52b) verbunden ist und ausgestaltet ist, um ein zeitliches Dämpfungsverhalten des abgegriffenen Spannungssignals (U1, U2) zu erfassen und aus dem erfassten Dämpfungsverhalten auf einen Fehlerzustand des Relais (10, 10a, 10b) zu schließen.
20

2. Relais-Schaltung nach Anspruch 1, bei welcher

ferner eine Hüllkurvengeneratorschaltung (56) vorgesehen ist, die zwischen den Signalabgriff (52a, 52b) und die Auswertevorrichtung (54) geschaltet ist und aus-

25 gestaltet ist, um aus dem abgegriffenen Spannungssignal (U1, U2) ein Hüllkurvensignal (U1', U2') zu erzeugen; und

die Auswertevorrichtung (54) ausgestaltet ist, um ein zeitliches Dämpfungsverhalten des durch die Hüllkurvengeneratorschaltung (56) erzeugten Hüll-

kurvensignals (U1', U2') zu erfassen und aus dem erfassten Dämpfungsverhalten auf einen Fehlerzustand des Relais (10, 10a, 10b) zu schließen.
30

3. Relais-Schaltung nach Anspruch 2, bei welcher

die Hüllkurvengeneratorschaltung (56) eine Gleichrichterschaltung mit Dämpfung aufweist.

- 12 -

4. Relais-Schaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die Auswertevorrichtung (54) ausgestaltet ist, um ein Öffnen des Schalters (42a, 42b) zu erfassen und ein zeitliches Dämpfungsverhalten des abgegriffenen Spannungssignals (U1, U2) nach einem Öffnen des Schalters (42a, 42b) zu erfassen und aus dem erfassten Dämpfungsverhalten auf einen Fehlerzustand des Relais (10, 10a, 10b) zu schließen.
5
5. Relais-Schaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher der Signalabgriff (52a, 52b) zwischen der Spule (30) des Relais (10, 10a, 10b) und dem Schalter (42a, 42b) vorgesehen ist.
10
6. Relais-Schaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher der Spule (30) des Relais (10, 10a, 10b) eine Freilaufdiode (44a, 44b) parallel geschaltet ist.
15
7. Relais-Schaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welche mehrere Relais (10a, 10b) jeweils mit einer Spule (30) aufweist, wobei zu den Spulen (30) der Relais (10a, 10b) jeweils ein Schalter (42a, 42b) in Reihe und ein Kondensator (50a, 50b) parallel geschaltet sind und ein Signalabgriff (52a, 52b) zum Abgreifen des Spannungssignals (U1, U2) an der jeweiligen Spule (30) eines Relais (10a, 10b) zugeordnet ist.
20
8. Relais-Schaltung nach Anspruch 7, bei welcher für die Spulen (30) der mehreren Relais (10a, 10b) eine gemeinsame Auswertevorrichtung (54) vorgesehen ist.
25
9. Relais-Schaltung nach Anspruch 7 oder 8, bei welcher für die Spulen (30) der mehreren Relais (10a, 10b) eine zumindest teilweise gemeinsame Hüllkurvengeneratorschaltung (56) vorgesehen ist.
30

1/2

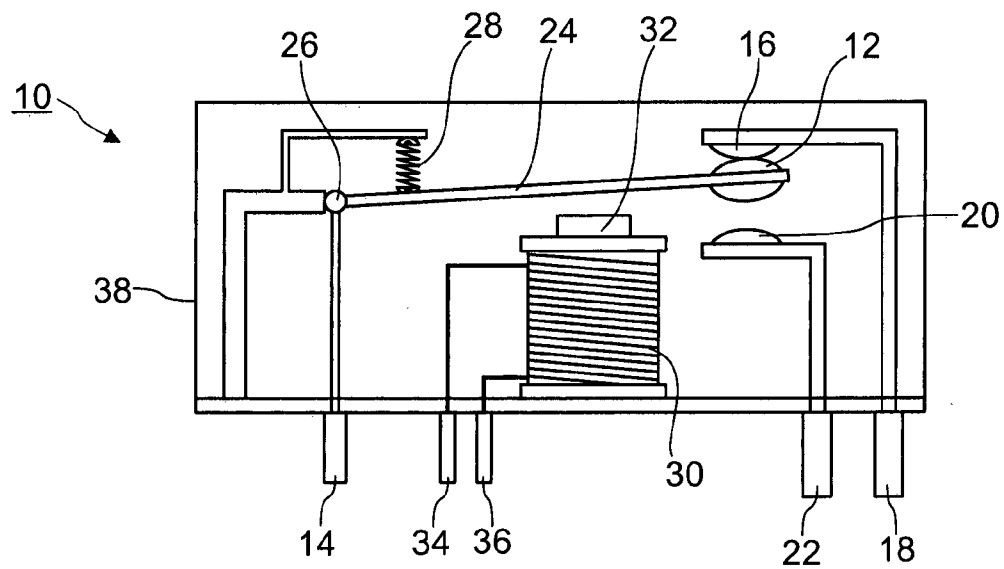


Fig. 1

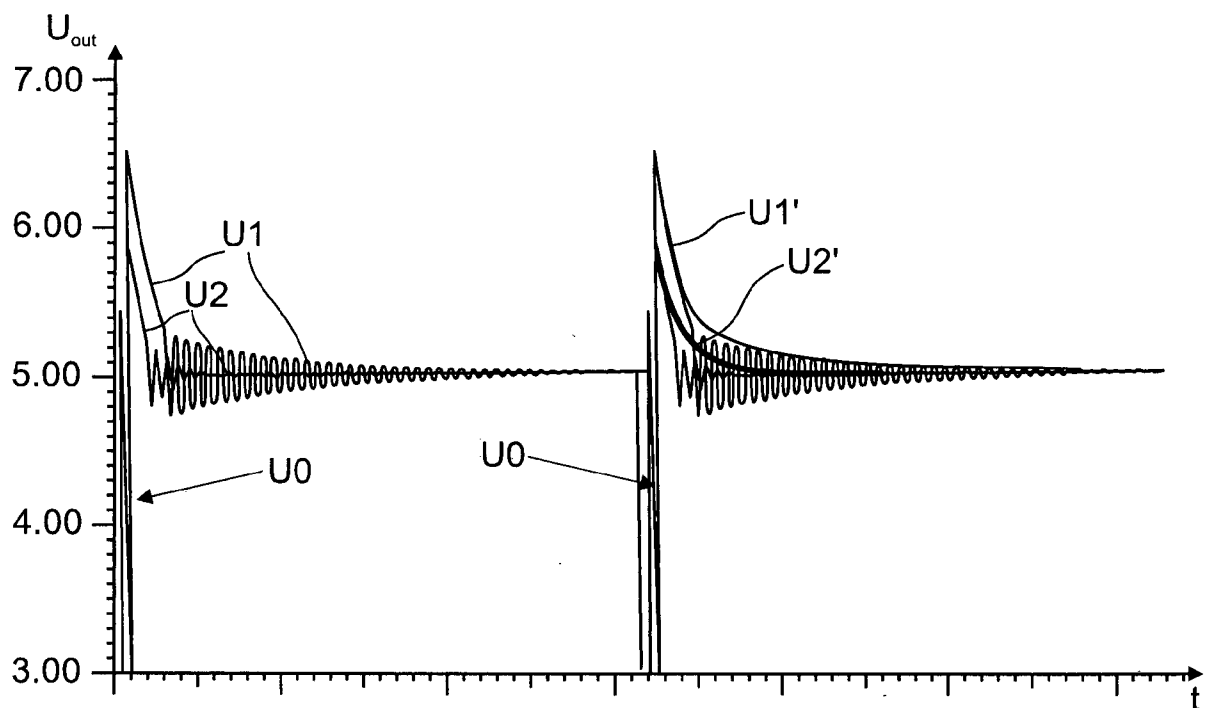


Fig. 3

2/2

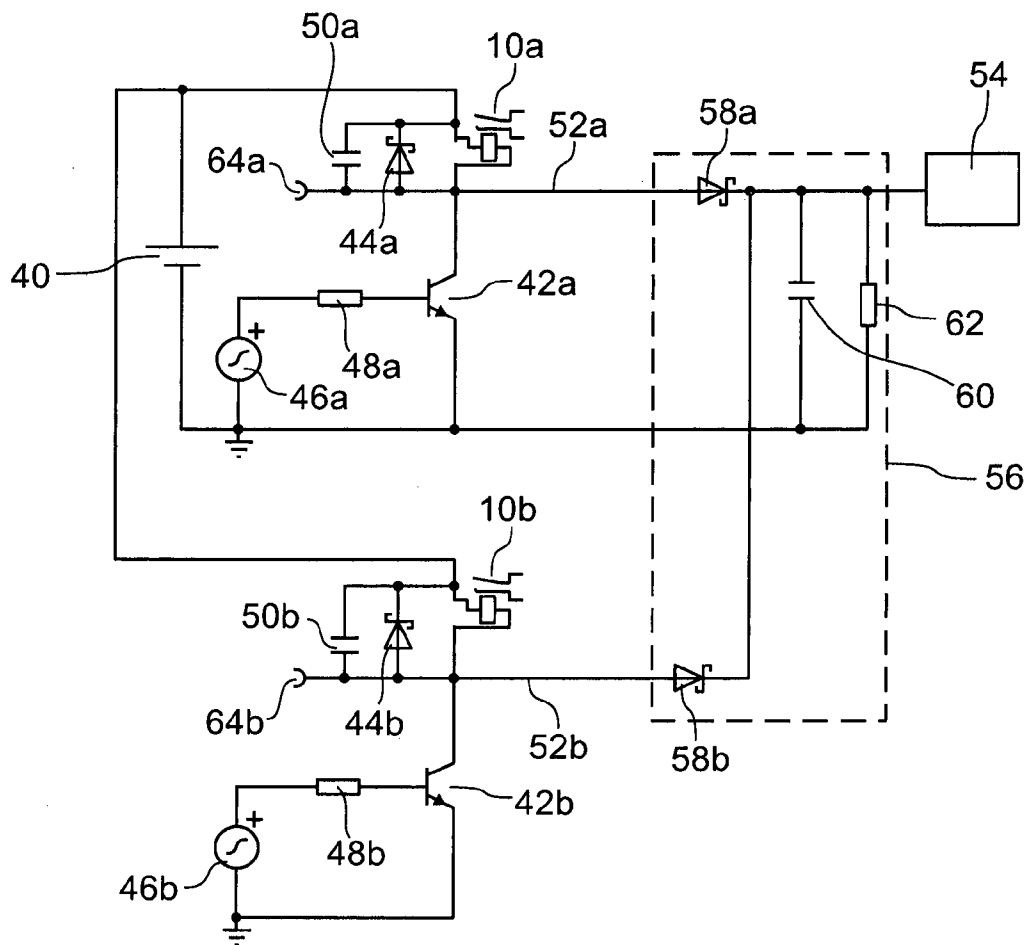


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/001612

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01H47/00 G01R31/327
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01H G01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010/085060 A1 (ICHIKAWA KAZUHIRO [JP] ET AL) 8 April 2010 (2010-04-08) paragraphs [0036], [0044] - [0046] figures 1,3	1-9
A	----- JP H09 147715 A (NEC CORP) 6 June 1997 (1997-06-06) abstract; figure 3 -----	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 December 2016

Date of mailing of the international search report

23/12/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ledoux, Serge

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/001612

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 2010085060	A1	08-04-2010	JP 4720896 B2	13-07-2011
			JP 2010111311 A	20-05-2010
			US 2010085060 A1	08-04-2010
			US 2013119782 A1	16-05-2013

JP H09147715	A	06-06-1997	JP 2894260 B2	24-05-1999
			JP H09147715 A	06-06-1997

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01H47/00 G01R31/327
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01H G01R

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2010/085060 A1 (ICHIKAWA KAZUHIRO [JP] ET AL) 8. April 2010 (2010-04-08) Absätze [0036], [0044] - [0046] Abbildungen 1,3	1-9
A	JP H09 147715 A (NEC CORP) 6. Juni 1997 (1997-06-06) Zusammenfassung; Abbildung 3	1-9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Dezember 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/12/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ledoux, Serge

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/001612

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
US 2010085060	A1	08-04-2010	JP	4720896	B2	13-07-2011		
			JP	2010111311	A	20-05-2010		
			US	2010085060	A1	08-04-2010		
			US	2013119782	A1	16-05-2013		

JP H09147715	A	06-06-1997	JP	2894260	B2	24-05-1999		
			JP	H09147715	A	06-06-1997		
