

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)(51) Internationale Patentklassifikation⁶ :**H02H 3/247****A1**(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 96/26569**(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

29. August 1996 (29.08.96)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/00290

(22) Internationales Anmeldedatum: 16. Februar 1996 (16.02.96)

(30) Prioritätsdaten:

195 07 936.1

24. Februar 1995 (24.02.95)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2,
D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BAUMGÄRTL, Ulrich
[DE/DE]; Gartenfelder Strasse 58, D-13599 Berlin (DE).
RÖHL, Wolfgang [DE/DE]; Im Rehgrund 43a, D-13503
Berlin (DE).(81) Bestimmungsstaaten: CN, US, europäisches Patent (AT, BE,
CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,
SE).**Veröffentlicht***Mit internationalem Recherchenbericht.**Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
eintreffen.*

(54) Title: UNDERVOLTAGE CIRCUIT BREAKER WITH AN ELECTROMAGNET

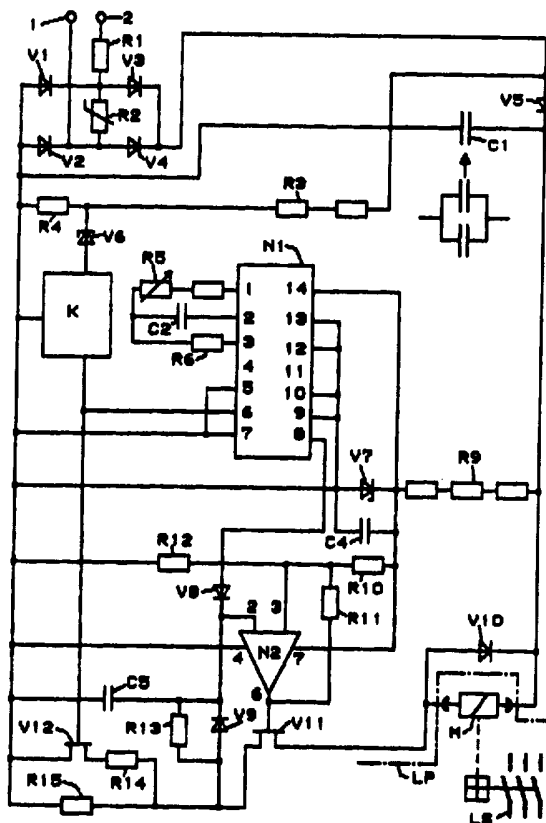
(54) Bezeichnung: UNTERSpannungsauslöser mit einem Elektromagnet

(57) Abstract

An undervoltage circuit breaker has an electromagnet (M) for triggering a switching device (LS) and a driving circuit that feeds the electromagnet (M). The driving circuit contains a pulse generator (N2, V11) for generating a holding current for the electromagnet (M) and a sufficiently large capacity (C1) to allow triggering of the electromagnet (M) to be delayed. Because of the variable pulse-duty factor of the pulse generator (N2, V11), the energy content of the capacity is advantageously used. An increased working voltage and therefore an advantageously smaller capacitor may also be selected.

(57) Zusammenfassung

Ein Unterspannungsauslöser weist einen Elektromagnet (M) zur Auslösung eines Schaltgerätes (LS) und eine den Elektromagnet (M) speisende Treiberschaltung auf. Die Treiberschaltung enthält einen Impulsgeber (N2, V11) zur Erzeugung eines Haltestromes für den Elektromagneten (M) und eine Kapazität (C1) solcher Größe, daß eine verzögerte Auslösung des Elektromagneten (M) stattfinden kann. Aufgrund des variablen Tastverhältnisses des Impulsgebers (N2, V11) wird der Energieinhalt der Kapazität günstig genutzt. Auch kann eine erhöhte Betriebsspannung gewählt und daher ein vorteilhaft kleiner Kondensator gewählt werden.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

Beschreibung

Unterspannungsauslöser mit einem Elektromagnet

5 Die Erfindung betrifft einen Unterspannungsauslöser zur
Überwachung der Spannung eines einphasigen oder mehrphasigen
Netzes mit einem Elektromagnet zur Auslösung eines Schalt-
gerätes und mit einer den Elektromagnet speisenden Treiber-
schaltung, wobei die Treiberschaltung eine Gleichrichter-
10 brückenschaltung zur Gewinnung eines Gleichstromes aus dem
Netz, eine Kapazität und eine Schwellwertschaltung zur
Unterbrechung eines den Elektromagnet im angezogenen Zustand
haltenden Haltestromes umfaßt, wenn die Spannung des
Wechselstromnetzes eine vorbestimmte Größe unterschreitet.

15

Ein Unterspannungsauslöser dieser Art ist z. B. durch die
US-A-3 843 908 bekanntgeworden. Die Treiberschaltung umfaßt
dabei Gleichrichterdioden und Filterkreise zur Glättung der
Welligkeit des aus dem Wechselstromnetz gewonnenen Gleich-
20 stromes. Als Schwellwertschaltung ist eine Z-Diode in Ver-
bindung mit einem Transistor vorgesehen, der in Reihe mit der
Wicklung des Elektromagneten geschaltet ist.

Obwohl Unterspannungsauslöser in elektrischen Anlagen einge-
25 setzt werden, um Schäden an Verbrauchern zu vermeiden, deren
Betriebsspannung ein vorgegebenes Maß nicht unterschreiten
darf, kann es dennoch erwünscht sein, daß nicht jede
Spannungsabsenkung zur Stillsetzung des Verbrauchers führt.
Insbesondere kann es erwünscht sein, daß kurzzeitige Unter-
30 schreitungen einer Mindestspannung oder kurzzeitige Unter-
brechungen unberücksichtigt bleiben. Dies kann dadurch er-
reicht werden, daß der Unterspannungsauslöser mit einer
Verzögerung ausgestattet ist. Bei einer Schaltung der ein-
gangs erwähnten Art kann dies dadurch geschehen, daß die
35 Kapazität einen so hohen Wert erhält, daß sie als Energie-

speicher zur Speisung des Elektromagneten während eines gewissen Zeitraumes wirkt.

Es ist bereits eine Steuerschaltung für den Auslösemagneten eines Unterspannungsauslösers bekannt (US 4 183 071 A), die nur kurzzeitige Spannungsausfälle des überwachten Netzes durch eine Verzögerung überbrückt. Dies geschieht dadurch, daß mittels eines zusätzlichen Relais und eines Energiespeichernetzwerkes die Speisung des zur Auslösung benötigten Elektromagneten fortgesetzt wird. Die Erfassung einer 5 Unterspannung sowie die Rückstellung des Elektromagneten nach Wiederkehr der Spannung werden durch gesonderte Relais gesteuert. Dies ergibt zusammen mit einem Transformator und einer Gleichrichterbrückenschaltung eine relativ umfangreiche 10 Anordnung. Dabei steht beispielsweise einer Verkleinerung des Elektromagneten die Forderung entgegen, daß der Elektromagnet ein ausreichendes Arbeitsvermögen besitzen muß, um eine mechanische Energie zu speichern, die zur Entklinkung des Schaltschlusses elektrischer Leistungsschalter geeignet ist. 15 Diese Energie wird dabei in bekannter Weise durch einen Federspeicher bereitgestellt. Daher wird eine Kapazität beträchtlicher Größe benötigt, um bei kurzzeitigem Ausfall der Versorgungsspannung den Haltestrom des Elektromagneten aufrecht zu erhalten.

25 Der beispielsweise in Niederspannungs-Leistungsschaltern kompakter Bauweise zum Einbau eines Unterspannungsauslösers vorgesehene Raum läßt es jedoch in der Regel nicht zu, neben dem Elektromagneten und den Bauelementen der Treiberschaltung 30 Kondensatoren mit einer entsprechend großen Kapazität unterzubringen. Ebenso ist es in der Regel nicht möglich, entsprechende Kondensatoren außerhalb des Schaltgerätes unterzubringen, weil der in Schaltanlagen oder Schaltschränken vorgesehene Einbauraum des Leistungsschalters 35 lediglich für diesen bemessen ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Unterspannungsauslöser der eingangs genannten Art zu schaffen, der eine einstellbare Verzögerung aufweist und nur einen geringen Einbauraum beansprucht.

5

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Treiberschaltung als Impulsgeber zur Erzeugung eines bei ausreichender Höhe der Netzspannung von dieser im wesentlichen unabhängigen Haltestromes ausgebildet ist und daß die
10 Kapazität als Energiespeicher zur Speisung des Elektromagneten bei verzögerter Auslösung bemessen ist.

Dadurch, daß der Elektromagnet nicht mit einem kontinuierlichen Gleichstrom, sondern mit Impulsen betrieben wird, läßt
15 sich der durch den Elektromagneten fließende effektive Strom bei schwankender und insbesondere bei abnehmender Spannung in weiten Grenzen nachregeln. Hierdurch kann der Energieinhalt der Kapazität besser als bisher ausgenutzt werden. Auch erlaubt es der Taktbetrieb des Elektromagneten, eine höhere
20 Ladespannung der Kapazität zu wählen, was bei gleichem Energieinhalt eine kleinere Baugröße eines Kondensators ergibt. Daher können in dem für einen Unterspannungsauslöser zur Verfügung stehenden Einbauraum Kondensatoren untergebracht werden, die für eine Verzögerung bis zu mehreren
25 Sekunden ausreichen.

Es ist an sich bereits bekannt (US 4 205 261 A), den Elektromagneten eines Unterspannungsauslösers mit einer nicht direkt von dem zu überwachenden netzabhängigen Spannung zu
30 betreiben, sondern stattdessen eine Regelschaltung zur Aufrechterhaltung eines Haltestromes zu verwenden. Hierdurch ist der Unterspannungsauslöser für einen größeren Bereich von Eingangsspannungen geeignet. An der Wicklung des Elektromagneten liegt dabei eine Impulsfolge, die aus Abschnitten
35 der von einer Gleichrichterbrückenschaltung bereitgestellten Folge von Halbwellen entnommen sind. Die Möglichkeit einer

verzögerten Unterspannungsauslösung ist dabei nicht vorgesehen.

Im Rahmen der Erfindung kann die Treiberschaltung einen durch
5 ein Zeitglied gesteuerten Operationsverstärker und einen
durch den Operationsverstärker gesteuerten elektronischen
Schalter aufweisen, der in Reihe mit dem Elektromagneten und
in Reihe mit einem Widerstand gestaltet ist, wobei die am dem
Widerstand abfallende Spannung das Zeitglied beaufschlagt.
10 Hierdurch wird eine selbsttätige Steuerung des Tastverhält-
nisses des durch den Elektromagneten fließenden Stromes
erreicht.

Parallel zu dem in Reihe mit dem Elektromagneten geschalteten
15 Widerstand kann eine Reihenschaltung aus einem weiteren
elektronischen Schalter und einem Widerstand geschaltet sein,
wobei dieser Widerstand einen geringeren Widerstandswert als
der in Reihe mit dem Elektromagneten liegende Widerstand
besitzt und wobei der weitere elektronische Schalter durch
20 die Schwellwertschaltung steuerbar ist. Auf diese Weise kann
der durch den Elektromagnet fließende Strom auf einen minimal
erforderlichen Haltestrom verringert werden, wenn die zu
überwachende Spannung einen Grenzwert unterschreitet und nach
Ablauf einer Verzögerungszeit eine Auslösung stattfinden
25 soll. Durch die Verringerung des Haltestromes wird der
Energieinhalt der Kapazität im Sinne einer längeren möglichen
Verzögerungszeit besser ausgenutzt.

Wie bereits dargelegt, besteht eine wesentliche Eigenschaft
30 des Unterspannungsauslösers nach der Erfindung darin, daß
unter Verwendung einer vergleichsweise kleinen Kapazität eine
relativ lange Verzögerungszeit erzielbar ist. Daher können
der Elektromagnet, die zugehörige Treiberschaltung und ein
als Energiespeicher für die Verzögerungszeit vorgesehener
35 Kondensator zu einer Geräteeinheit zusammengefaßt werden.
Eine vorteilhafte Möglichkeit hierfür besteht darin, daß die

Treiberschaltung einschließlich des Kondensators auf einer an die Breite des Elektromagneten angepaßten und in der Längsrichtung über diesen überstehenden Leiterplatte angeordnet ist, wobei die insgesamt benötigte Kapazität durch wenigstens
5 einen Kondensatoren gebildet ist, der an dem über den Elektromagnet überstehenden Teil der Leiterplatte derart angebracht ist, daß im wesentlichen nur ein sich in der Längsrichtung des Elektromagneten erstreckender Raum beansprucht wird.

10

Die Erfindung wird im folgenden anhand des in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

15

Die Figur 1 zeigt ein Prinzipschaltbild der Treiberschaltung eines Unterspannungsauslösers.

20

In der Figur 2 ist in vereinfachter perspektivischer Darstellung ein Unterspannungsauslöser mit einer Treiberschaltung gemäß der Figur 1 gezeigt.

25

Die zu überwachende Spannung wird an die Klemmen 1 und 2 angelegt. Hieraus wird mittels einer Brückenschaltung aus den Gleichrichterioden V1, V2, V3 und V4 eine Betriebsspannung für die Treiberschaltung gewonnen. Ein Widerstand R1 begrenzt
den Einschaltstrom, während Überspannungen durch einen spannungsabhängigen Widerstand R2 begrenzt werden. Über eine weitere Diode V5 wird eine Kapazität C1 aufgeladen. Bei
geeigneter Bemessung der Kapazität C1 werden die aus der Brückenschaltung gelieferten Halbwellen und darüber hinaus
30 wird ein Energiespeicher zur Speisung eines im unteren rechten Teil der Figur 1 gezeigten Elektromagneten M gebildet. Der Elektromagnet M dient zur Auslösung eines schematisch angedeuteten Leistungsschalters LS.

35

In Reihe mit dem Elektromagnet M sind ein elektronischer Schalter V11 sowie ein Widerstand R15 geschaltet. Der

elektronische Schalter V11 ist durch einen Operations-
verstärker N2 steuerbar, dessen einer Eingang über R10, R12
eine Referenzspannung erhält, während der andere Eingang
durch ein Zeitglied aus R13 und C5 beaufschlagt ist. An dem
5 Zeitglied R13, C5 liegt die an dem Widerstand R15 abfallende
Spannung. Aufgrund der periodischen Arbeitsweise der be-
schriebenen Schaltung wird der Magnet M von einem Strom mit
variablen Tastverhältnis durchflossen. Der Mittelwert des
Stromes bleibt daher bei schwankender Betriebsspannung im
10 wesentlichen unverändert, solange die noch zu beschreibende
Schwellwertschaltung nicht anspricht. Zur Bildung einer
Schalthysterese wirkt der Widerstand R11 auf das Referenz-
potential am Spannungsteiler R10, R12. Zur unverzögerten
Aufladung des Zeitgliedes R13, C5 dient eine Diode V9.

15 Die am Eingang der Schaltung bereitgestellte Betriebsspannung
wird über einen Spannungsteiler R3, R4 geteilt und mittels
einer Z-Diode V6 einer Kippschaltung K zugeführt. Durch die
Kippschaltung K wird sowohl ein weiterer elektronischer
20 Schalter V12 als auch eine integrierte Schaltung N1 über
deren Eingang 6 gesteuert. Beim Sperren des elektronischen
Schalters V12 wird ein Widerstand R14 unwirksam, der parallel
zu dem Widerstand R15 liegt und durch seinen verhältnismäßig
geringen Widerstandswertes den Betriebsstrom des Elektro-
25 magneten EM bestimmt. Die Anschlußpunkte 1, 2 und 3 der
integrierten Schaltung N1 sind mit einer Kombination fester
und einstellbarer Widerstände R5, R6 und einer Kapazität C2
beschaltet, wodurch am Ausgang 8 ein verzögertes Steuersignal
zu erhalten ist. Bei der integrierten Schaltung N1 kann es
30 sich beispielsweise und das im Handel unter Bezeichnung 4060
erhältliche Bauelement handeln.

Um eine von der Kapazität C1 möglichst unabhängige Betriebs-
weise der integrierten Schaltung N1 sowie des Operations-
35 verstärkers N2 sicherzustellen, ist eine Widerstandskombi-
nation R9 in Verbindung mit einer Z-Diode V7 und einem

Kondensator C4 vorgesehen. Eine weitere Diode V10 liegt parallel zu dem Elektromagneten M und ermöglicht ein Weiterfließen des Stromes bei der periodischen Abschaltung des elektronischen Schalters V11.

5

Die Vorgänge beim Auftreten einer Unterspannung werden nun anhand der Figur 1 erläutert. Im normalen Betrieb kann die Spannung an den Anschlußpunkten 1 und 2 beliebige Werte oberhalb eines Grenzwertes bis in den Bereich einer Überspannung aufweisen. Der Operationsverstärker N2 sorgt dann in Verbindung mit dem elektronischen Schalter V11 und den zugehörigen erwähnten Bauelementen durch eine angepaßte Änderung des Tastverhältnisses für die Aufrechterhaltung eines weitgehend gleichbleibenden Stromes durch den Elektromagneten M.

10 Sinkt die Spannung an den Punkten 1 und 2 unter den erwähnten Grenzwert, so beaufschlagt die Kippschaltung K über den Anschlußpunkt 6 die integrierte Schaltung N1 sowie den weiteren elektronischen Schalter V12. Dieser wird unmittelbar gesperrt, wodurch der durch den Elektromagneten fließende Strom

15 M auf einen niedrigen Haltestrom verringert wird. Zugleich beginnt die mittels des einstellbaren Widerstandes R5 eingestellte Verzögerungszeit zu laufen, bei deren Ablauf der Operationsverstärker N2 über den Ausgang 8 der integrierten Schaltung N1 und eine Diode V8 beaufschlagt und der elektronische Schalter V11 gesperrt wird. Der Elektromagnet M fällt

20 nun ab und löst den Leistungsschalter LS aus.

Bei der Wiederkehr der Spannung an den Punkten 1 und 2 bzw. bei der Erhöhung dieser Spannung über den vorgesehenen

30 Grenzwert wird der elektronische Schalter V12 wieder freigegeben, wodurch wieder der Widerstand R14 wirksam wird. Daher kann wieder der höhere, zum Anziehen des Elektromagneten M benötigte Strom fließen, sobald der Operationsverstärker N2 gleichfalls seinen Betrieb aufnimmt und den

35 elektronischen Schalter V11 freigibt.

In der Figur 2 ist ein Beispiel für den mechanischen Aufbau eines Unterspannungsauslösers UA gezeigt, der zum Einbau in einen Niederspannungs-Leistungsschalter vorgesehen ist. Der bereits bei der Beschreibung der Figur 1 erwähnte Elektromagnet M ist als Tauchankermagnet ausgebildet und besitzt einen Tauchanker TA, der in geeigneter Weise mit einer Auslösewelle im Schaltschloß des Leistungsschalters zu verbinden ist. Bestandteil des Elektromagneten M ist ein Federspeicher, der jedoch in der Figur 2 nicht sichtbar ist. Zur Befestigung des Unterspannungsauslösers UA in dem Leistungsschalter dient eine mit dem Elektromagneten M verbundene Grundplatte MG.

Auf der Oberseite des Elektromagneten M ist eine Leiterplatte LP angebracht, deren Begrenzung in der Figur 1 im Bereich des Elektromagneten M strichpunktiert angedeutet ist. Auf der Leiterplatte LP befinden sich alle Elemente der zuvor beschriebenen Schaltungsanordnung. Die Kapazität C1 ist auf zwei Kondensatoren KO verteilt, wie dies auch in der Figur 1 als Schaltungsvariante angedeutet ist.

Die Leiterplatte LP ist gemäß der Figur 2 so bemessen, daß sie etwa der Breite des Elektromagneten M entspricht, jedoch länger als dieser ausgebildet ist. Daher weist die Leiterplatte LP in der Längsrichtung des Elektromagneten, die der Längsachse des Tauchankers TA entspricht, einen Überstand auf. Auf diesem überstehenden Teil der Leiterplatte LP sind die beiden Kondensatoren KO nach unten hängend angebracht. Daher ist der Raumbedarf besonders gering, weil im wesentlichen nur ein in der Längsrichtung des Elektromagneten M sich erstreckender Raum benötigt wird. In der Höhe wird nur wenig Raum beansprucht, weil die übrigen Bauelemente überwiegend flach auf der Leiterplatte LP aufliegend montierbar sind. Eine Schutzkappe SK deckt die Leiterplatte LP ab und schützt diese vor äußeren Einflüssen.

Patentansprüche

1. Unterspannungsauslöser zur Überwachung der Spannung eines einphasigen oder mehrphasigen Netzes (1, 2) mit einem
5 Elektromagnet (M) zur Auslösung eines Schaltgerätes (LS) und mit einer den Elektromagnet (M) speisenden Treiberschaltung, wobei die Treiberschaltung eine Gleichrichterschaltung (V1, V2, V3, V4) zur Gewinnung eines Gleichstromes, eine Kapazität (C1) und eine Schwellwertschaltung (V6, K) zur Unterbrechung
10 eines den Elektromagnet (M) im angezogenen Zustand haltenden Haltestromes umfaßt, wenn die Spannung des Netzes eine vorbestimmte Größe unterschreitet,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Treiberschaltung als Impulsgeber (N2, V11) zur Erzeugung
15 eines bei ausreichender Höhe der Netzspannung (1, 2) von dieser im wesentlichen unabhängigen Haltestromes ausgebildet ist und daß die Kapazität (C1) als Energiespeicher zur Speisung des Elektromagneten (M) bei verzögerter Auslösung bemessen ist.
- 20
2. Unterspannungsauslöser nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Treiberschaltung einen durch ein Zeitglied (R13, C5) gesteuerten Operationsverstärker (N2) und einen durch den
25 Operationsverstärker (N2) gesteuerten elektronischen Schalter (V11) aufweist, der in Reihe mit dem Elektromagneten (M) und in Reihe mit einem Widerstand (R15) geschaltet ist, wobei die an dem Widerstand (R15) abfallende Spannung das Zeitglied beaufschlagt.
- 30
3. Unterspannungsauslöser nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß parallel zu dem in Reihe mit dem Elektromagneten (M) geschalteten Widerstand (R15) eine Reihenschaltung aus einem weiteren
35 elektronischen Schalter (V12) und einem Widerstand (R14) geschaltet ist, wobei dieser Widerstand (R14) einen

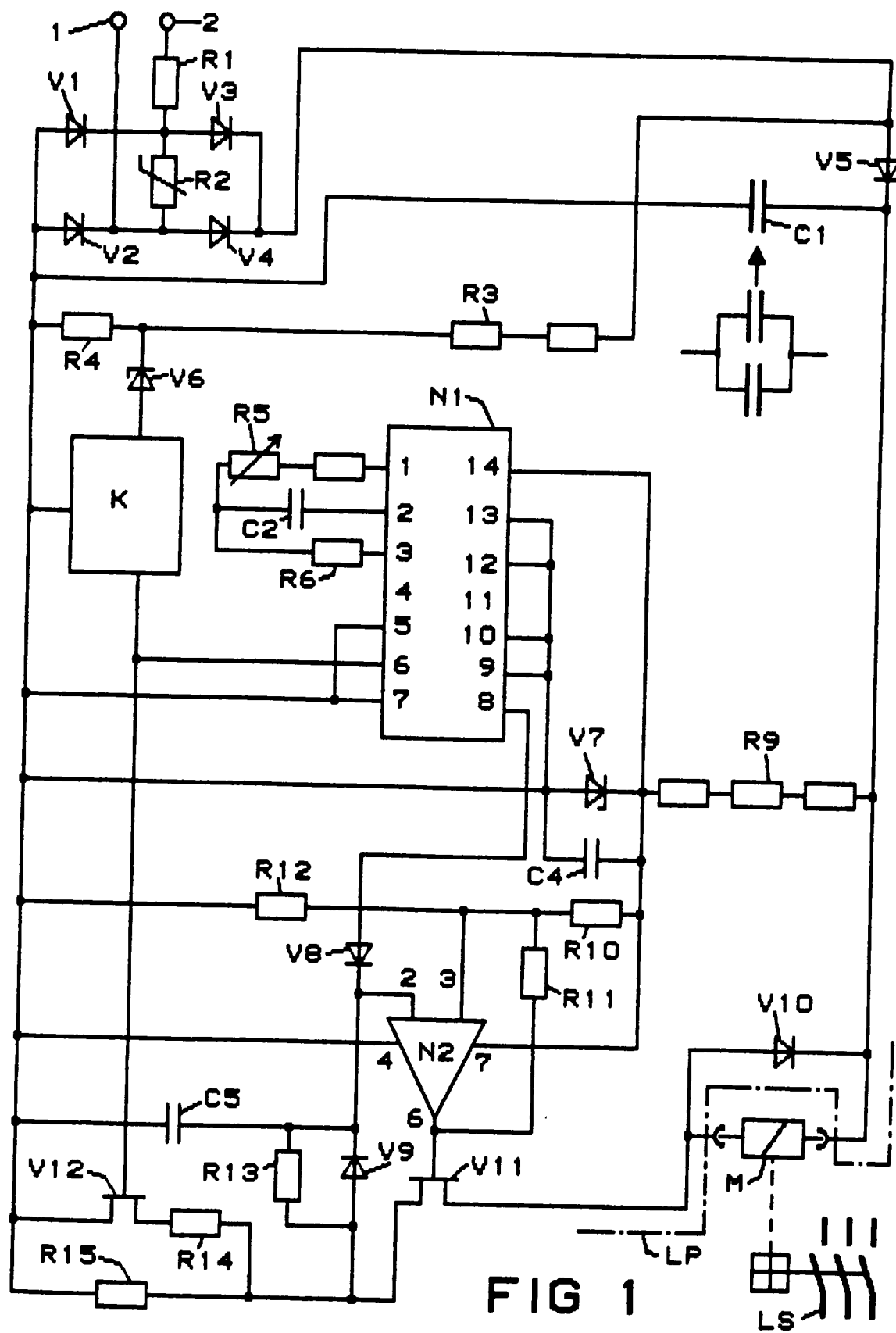
geringeren Widerstandswert als der in Reihe mit dem Elektromagneten (M) liegende Widerstand (R15) besitzt und wobei der weitere elektronische Schalter (V12) durch die Schwellwertschaltung (V6, K) steuerbar ist.

5

4. Unterspannungsauslöser nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Treiberschaltung einschließlich der Kapazität (C1) auf einer
10 an die Breite des Elektromagneten (M) angepaßten und in der Längsrichtung über diesen überstehenden Leiterplatte (LP) angeordnet ist, wobei die Kapazität (C1) durch wenigstens einen Kondensator (KO) gebildet ist, der an dem über den Elektromagnet (M) überstehenden Teil der Leiterplatte (LP)
15 derart angebracht ist, daß im wesentlichen nur ein sich in der Längsrichtung des Elektromagneten (M) erstreckender Raum beansprucht wird.

1/2



2/2

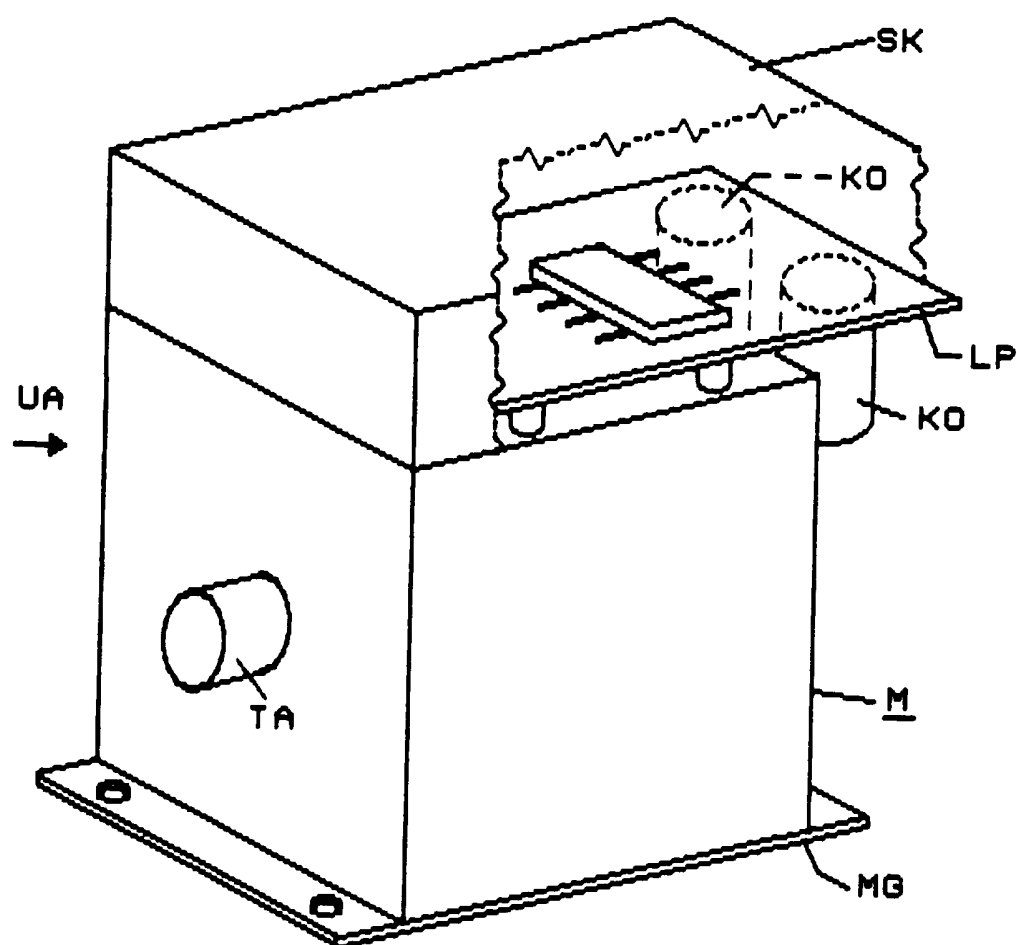


FIG 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 96/00290

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H02H3/247

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)

IPC 6 H02H

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 practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A,4 890 184 (RUSSELL RONALD R) 26 December 1989	1,2
A	see column 3, line 50 - column 7, line 37; figure 4	4
A	GB,A,2 017 435 (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP) 3 October 1979 see abstract	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in 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 document 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

18 June 1996

Date of mailing of the international search report

26. 06. 96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Salm, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 96/00290

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4890184	26-12-89	CA-A- 1323897	02-11-93
		DE-A- 3942786	05-07-90
		FR-A- 2641411	06-07-90
		IT-B- 1237878	18-06-93
		JP-A- 2231917	13-09-90

GB-A-2017435	03-10-79	US-A- 4205361	27-05-80
		AU-B- 527550	10-03-83
		AU-B- 4492879	27-09-79
		CA-A- 1121901	13-04-82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 96/00290

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H02H3/247

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H02H

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

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US,A,4 890 184 (RUSSELL RONALD R) 26.Dezember 1989	1,2
A	siehe Spalte 3, Zeile 50 - Spalte 7, Zeile 37; Abbildung 4	4
A	GB,A,2 017 435 (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP) 3.Oktober 1979 siehe Zusammenfassung	1

☐ 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" älteres Dokument, 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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

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

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18.Juni 1996

Ahsenddatum des internationalen Recherchenberichts

26. 06. 96

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Salm, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/00290

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-4890184	26-12-89	CA-A-	1323897
		DE-A-	3942786
		FR-A-	2641411
		IT-B-	1237878
		JP-A-	2231917

GB-A-2017435	03-10-79	US-A-	4205361
		AU-B-	527550
		AU-B-	4492879
		CA-A-	1121901
