

(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 502 096 A1 2007-01-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: **A 470/2005**

(22) Anmeldetag: **18.03.2005**

(43) Veröffentlicht am: **15.01.2007**

(51) Int. Cl.⁸: **H01H 9/50** (2006.01),
G01R 31/333 (2006.01)

(73) Patentanmelder:

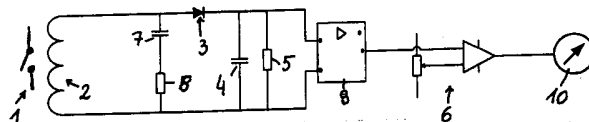
ÖSTERREICHISCHES FORSCHUNGS-
UND PRÜFZENTRUM ARSENAL
GES.M.B.H.
A-1030 WIEN (AT)

(72) Erfinder:

HIMMELSTOSS FELIX DIPL.ING. DR.
WR. NEUDORF (AT)
BRAUNER GEORG DIPL.ING.
KLOSTERNEUBURG (AT)
PIRKER FRANZ DIPL.ING.
WIEN (AT)

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR LICHTBOGENERKENNUNG AN ELEKTRISCHEN KONTAKTEN

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erkennung eines elektrischen Lichtbogens an einem Schaltkontakt, wobei das von dem Lichtbogen abgestrahlte Hochfrequenzspektrum detektiert wird. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Vorrichtung zum Empfang des bei Ausbildung eines Lichtbogens an dem Schaltkontakt (1) abgestrahlten Hochfrequenzspektrums eine oder mehrere Empfangsspulen (2) aufweist und dass in Serie zu der(n) Empfangsspule(n) (2) jeweils eine Diode (3) und ein Kondensator (4) geschaltet sind, wobei dem Kondensator (4) zur Entladung ein Widerstand (5) parallel geschaltet ist und dass an die FFT oder den Kondensator (4) ein Komparator (6) angeschlossen ist und die Spannung des Kondensators (4) dem Komparator (6) zugeführt ist, und dass im Komparator (6) ein Vergleich des einlangenden Signals mit einem Schwellwert und bei Übersteigen des Schwellwertes eine Anzeige erfolgt.



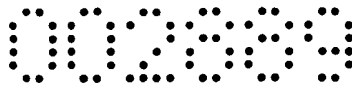
AT 502 096 A1 2007-01-15

011525

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erkennung eines elektrischen Lichtbogens an einem Schaltkontakt, wobei das von dem Lichtbogen abgestrahlte Hochfrequenzspektrum detektiert wird. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Vorrichtung zum Empfang des bei Ausbildung eines Lichtbogens an dem Schaltkontakt (1) abgestrahlten Hochfrequenzspektrums eine oder mehrere Empfangsspulen (2) aufweist und dass in Serie zu der(n) Empfangsspule(n) (2) jeweils eine Diode (3) und ein Kondensator (4) geschaltet sind, wobei dem Kondensator (4) zur Entladung ein Widerstand (5) parallel geschaltet ist und dass an die FFT oder den Kondensator (4) ein Komparator (6) angeschlossen ist und die Spannung des Kondensators (4) dem Komparator (6) zugeführt ist, und dass im Komparator (6) ein Vergleich des einlangenden Signals mit einem Schwellwert und bei Übersteigen des Schwellwertes eine Anzeige erfolgt.

NACHGEREICHT

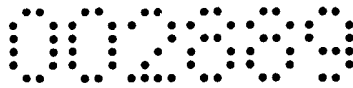


Verfahren und Vorrichtung zur Lichtbogenerkennung an elektrischen Kontakten

Die Erfindung betrifft Verfahren und Vorrichtungen zur Erkennung von elektrischen Lichtbögen. Bleibt beim Öffnen eines mechanischen Kontakts ein Lichtbogen stehen, so ist keine Unterbrechung gelungen. Um das zu erkennen kann man in Serie zum Kontakt einen Stromsensor anordnen. Alle Stromsensoren sind jedoch teuer und erzeugen einen zusätzlichen Spannungsabfall im Kreis. Weiters sind optische und thermische Sensoren denkbar. Die optische Erkennung erfordert relativ teure optische Sensoren und eine Beseitigung von Fremdlicht. Die Thermosensoren müssen nahe am Kontakt - ein direkter Einbau bei der Kontaktstelle würde die mechanischen und elektrischen Eigenschaften beeinträchtigen - eingebaut werden.

Hier wird nun vorgeschlagen, die bei einem Lichtbogen entstehende elektromagnetische Abstrahlung zu detektieren. Dies kann sehr einfach über eine Empfangsspule geschehen. Diese wird um den Kontakt herum oder in bestimmtem Abstand vom Kontakt angeordnet. Ein auftretender Lichtbogen induziert in der Spule eine Spannung, die ausgewertet zur Erkennung eines Lichtbogens führt. Um die Auswirkung von Fremdfeldern zu vermeiden, sind geeignete Abschirmmaßnahmen vorzusehen. Auch zwei (oder mehrere) räumlich versetzt angeordnete Spulen ermöglichen eine gewisse Selektivität und Ortung der Strahlungsquelle, um damit ein Ausscheiden von Fremdfeldern zu erreichen. Weiters können durch Filtermaßnahmen andere Spektralkomponenten, die von Fremdfeldern herrühren, beseitigt werden.

Eine einfache Vorrichtung zur Erkennung eines elektrischen Lichtbogens in einem Kontakt besteht aus einer, um den Kontakt oder in der Nähe des Kontakts angeordnete, Spule mit zugehöriger Auswerteelektronik. Eine sehr einfache Lösung ist es, an einem Anschluss der Spule eine Diode (z.B. eine Schottky Diode, wegen der geringen Flussspannung) zu schalten und zwischen dem zweiten Anschluss der Spule und dem zweiten Anschluss der Diode eine Parallelschaltung eines Kondensators mit einem Widerstand anzuordnen und dieses so entstehende Signal weiter zu verarbeiten. Wenn eine bestimmte Schwelle überschritten wird, wird ein Komparator umgeschaltet und damit der Lichtbogen signalisiert. Die entstehende Polarität der Spannung am Kondensator hängt davon ab, wie die Diode in den Kreis geschaltet wird. Durch die Einfügung des Kondensators ist eine Filterwirkung erreicht. Es muss eine gewisse Zeit ein Signal in der Spule induziert werden, um den Kondensator bis zur eingestellten Komparatorschwelle aufzuladen. Dadurch führen kurze Störungen oder kurze, beim Schalten



auftretende Lichtbögen nicht zur Auslösung der Erkennung. Der Kondensator wird über den parallel liegenden Widerstand wieder entladen. Nach Beendigung des Lichtbogens sinkt daher die Spannung wieder unter die durch die Hysterese im Komparator eingestellte untere Schwelle und lässt den Komparator zurückkippen.

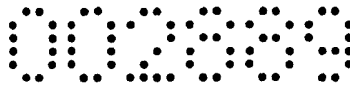
Man kann auch durch Parallelschaltung eines Kondensators, dem zur Beeinflussung der Kreisgüte ein Widerstand parallel oder in Serie geschaltet ist, zur Spule, Selektivität des Empfangsspektrums erreichen, um störende Einflüsse von anderen elektromagnetischen Strahlungsquellen zu vermeiden.

Neben dieser einfachen und daher auch sehr preisgünstigen Vorrichtung ist nach oben keine Begrenzung des Aufwands möglich. Auswertung des an der Spule entstehenden Spektrums mit FFT, die auf einem Signalprozessor oder Mikrocontroller implementiert ist, aufwendige Filter und ähnliches. Die einfache Lösung wird aber für die meisten Fälle in der Praxis ausreichen.

Für die Realisierung mit zwei (oder mehreren) Empfangsspulen, die räumlich versetzt angeordnet sind, gelten die gleiche Realisierungsrichtlinien wie für das System mit einer Empfangsspule. Die Auswertung der beiden entstehenden Kondensatorspannungen muss der mechanischen Anordnung der Spule Rechnung tragen.

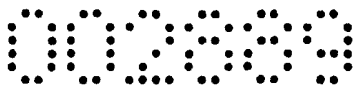
Ordnet man zwei oder mehrere Spulen mechanisch parallel auf verschiedenen Seiten des Kontakts an und schaltet sie so in Serie, dass das Feld des Lichtbogens gleichsinnig empfangen wird, so addieren sich die in den Spulen induzierten Spannungen. Die Spannungen die von einem externen (homogenen) Feld verursacht werden subtrahieren sich und heben sich daher auf.

Eine weitere Möglichkeit ist die Verwendung der Antriebsspule des Schaltgeräts als Empfangsspule.



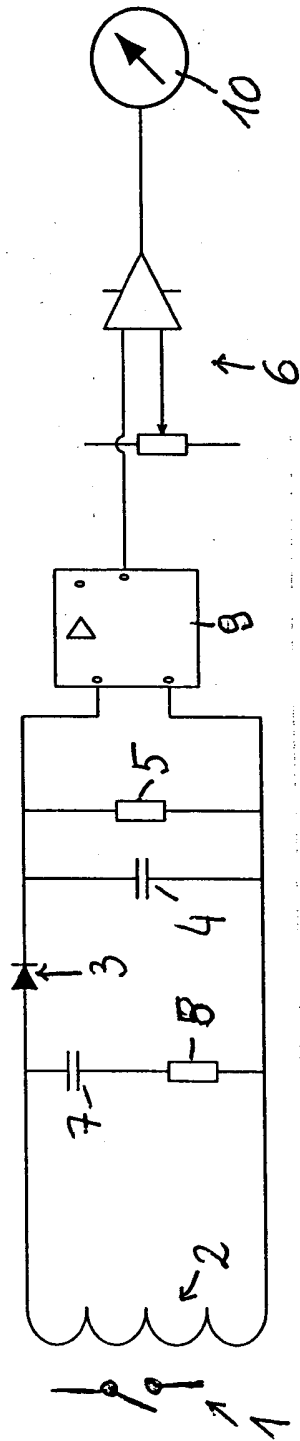
Patentansprüche

1. Verfahren zur Erkennung eines elektrischen Lichtbogens in einem Kontakt **dadurch gekennzeichnet**, dass das durch den Lichtbogen abgestrahlte Hochfrequenzspektrum detektiert und zur Anzeige gebracht wird.
2. Vorrichtung zur Erkennung eines elektrischen Lichtbogens in einem Kontakt **dadurch gekennzeichnet**, dass das durch den Lichtbogen abgestrahlte Hochfrequenzspektrum durch eine oder mehrere Spulen empfangen wird, und wenn das Empfangssignal eine vorgegebene Schwelle übersteigt dies zur Anzeige gebracht wird.
3. Vorrichtung gemäss Anspruch 2 **dadurch gekennzeichnet**, dass in Serie zu den Empfangsspulen je eine Diode und ein Kondensator geschaltet wird, dem zur Entladung ein Widerstand parallel geschaltet ist, und die Spannung am Kondensator einem Komparator zugeführt wird.
4. Vorrichtung gemäss Anspruch 2 und 3 **dadurch gekennzeichnet**, dass parallel zur Spule ein zweiter Kondensator, dem zur Beeinflussung der Kreisgüte ein zweiter Widerstand parallel oder in Serie geschaltet ist, geschaltet ist.
5. Vorrichtung gemäss Anspruch 2 bis 4 **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen Empfangskreis und Komparatorkreis ein Trennverstärker geschaltet ist.
6. Vorrichtung gemäss Anspruch 2 bis 5 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Empfangsspule achsig um den Kontakt angeordnet ist.
7. Vorrichtung gemäss Anspruch 2 bis 5 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Empfangsspule/n neben dem Kontakt angeordnet ist/sind.
8. Vorrichtung gemäss Anspruch 6 und 7 **dadurch gekennzeichnet**, dass Abschirmmaßnahmen gegen Fremdfelder vorgesehen sind.
9. Vorrichtung gemäss Anspruch 6 und 7 **dadurch gekennzeichnet**, dass keine Abschirmmaßnahmen gegen Fremdfelder vorgesehen sind.
10. Vorrichtung gemäss Anspruch 2 bis 5 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Empfangsspulen mechanisch parallel beidseitig des Kontakts angeordnet sind und elektrisch in Serie geschaltet sind.
11. Vorrichtung gemäss Anspruch 2 bis 5 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Empfangsspule/n als Rogowski Spulen ausgeführt ist/sind.



12. Vorrichtung gemäss Anspruch 2 bis 5 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebsspule des Schaltgeräts die Empfangsspule ist.

011525



NACHGEREICHT

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erkennung eines elektrischen Lichtbogens an einem Schaltkontakt, wobei das von dem Lichtbogen abgestrahlte Hochfrequenzspektrum detektiert wird, **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass die Vorrichtung zum Empfang des bei Ausbildung eines Lichtbogens an dem Schaltkontakt (1) abgestrahlten Hochfrequenzspektrums eine oder mehrere Empfangsspulen (2) aufweist,
 - dass in Serie zu der(n) Empfangsspule(n) (2) jeweils eine Diode (3) und ein Kondensator (4) geschaltet sind, wobei dem Kondensator (4) zur Entladung ein Widerstand (5) parallel geschaltet ist,
 - dass an den Kondensator (4) ein Komparator (6) angeschlossen ist und die Spannung des Kondensators (4) dem Komparator (6) zugeführt ist, und
 - dass im Komparator (6) ein Vergleich des einlangenden Signals mit einem Schwellwert und bei Übersteigen des Schwellwertes eine Anzeige an einer Anzeigeeinheit (10) erfolgt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass parallel zur Empfangsspule (2) ein zweiter Kondensator (7) geschaltet ist, dem zur Einstellung der Kreisgüte ein zweiter Widerstand (8) parallel oder in Serie geschaltet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem von der Empfangsspule (2) und dem Kondensator (4) gebildeten Empfangskreis und dem Komparator (6) ein Trennverstärker (9) oder eine auf einem Signalprozessor oder Mikrocontroller implementierte FFT geschaltet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung gegen Fremdfelder abgeschirmt ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Empfangsspule(n) (2) als Rogowski-Spulen ausgeführt ist (sind).
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, die einem Schaltkontakt (1) zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Empfangsspule(n) achsig um den Schaltkontakt angeordnet ist (sind).
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Empfangsspule(n) (2) neben dem Schaltkontakt (1) angeordnet ist (sind).
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Empfangsspulen parallel beidseitig des Schaltkontakts angeordnet und elektrisch in Serie geschaltet sind.

011525

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Empfangsspule die Antriebsspule des Schaltkontaktes vorgesehen ist.

Wien, am 20. Juli 2006

NACHGEREICHT

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : H01H 9/50 (2006.01); G01R 31/333 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA:		
Recherchierter Prüfstoß (Klassifikation): H01H, G01R		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC, TXTEN, TXTDE, INSPEC, NPL		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 18. März 2005 eingereichten Ansprüchen 1-12 erstellt.		
Kategorie ⁷	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	WO 2004/102760 A1 (ELLENBERGER & POENSGEN GMBH) 25. November 2004 (25.11.2004) <i>siehe besonders Zusammenfassung; Fig. 1, 3 und 4; Figurenbeschreibungen; Seite 2, Zeilen 9 - 17; Seite 4, Zeile 1 bis Seite 6, Zeile 9; Ansprüche 1 bis 12</i>	1,2,7,11
	--	
A	PADBERG Klaus, "Störbeeinflussung durch nicht beschaltete Lasten / Kontakte", Comat AG, Worb [online]; Seiten 1 bis 8; 15. Juli 2004 (15.07.2004) [retrieved on 13/02/2006]; Retrieved from the internet:<URL: http://www.comat.ch/news/d/pdf/TA_ICEC_Stoerbeeinfl_de.pdf > <i>gesamtes Dokument</i>	1-12

Datum der Beendigung der Recherche: 3. November 2006		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt
		Prüfer(in): Dipl.-Ing. KÖGL
⁷ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmel- dungs- gegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmel- dungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		