

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
9. April 2009 (09.04.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2009/043766 A1**

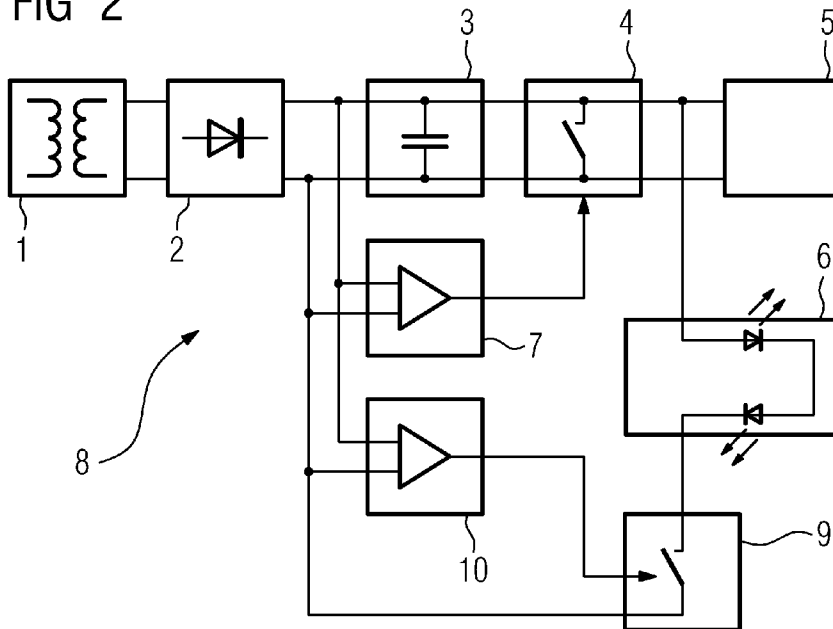
- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*H01H 71/04* (2006.01) *H02H 1/06* (2006.01)  
*H01H 9/16* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/062736
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
24. September 2008 (24.09.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2007 047 166.3  
26. September 2007 (26.09.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BRAUNE, Jörg [DE/DE]; Dülmener Pfad 6, 13507 Berlin (DE). MUSIOL, Edeltraud [DE/DE]; Burgherrenstr. 10, 12101 Berlin (DE). PANCKE, Andreas [DE/DE]; Bernauer Str. 47, 13507 Berlin (DE). SCHILLER, Manfred [DE/DE]; Am Wieselbau 42, 14169 Berlin (DE). DRIEHORN, Thomas [DE/DE]; Goethestr. 25, 12207 Berlin (DE). REDMANN, Ilka [DE/DE]; Kirchstr. 8, 14612 Falkensee (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONTROL OF THE DISPLAY BACKGROUND ILLUMINATION IN A POWER SWITCH

(54) Bezeichnung: STEUERUNG DER ANZEIGEHINTERGRUNDBELEUCHTUNG BEI EINEM LEISTUNGSSCHALTER

FIG 2



(57) Abstract: The invention relates to a power switch having an electronic overcurrent protection trigger, which receives the power supply thereof from the power supply network monitored by the power switch, comprising a current sensor, a rectifier, a storage capacitor, and a short-circuit switch, a disconnection unit, a measuring device for measuring the operating parameters of the power supply network to be monitored, an electronic circuit which processes the detected measured values, at least one electromagnetic trigger, controlled by the disconnection unit, for triggering the current-conducting power contacts of the power switch, and an electronic display device for representing the detected and/or processed measured values. It is provided that the display device (6) of the power switch

acquires the power supply thereof from the power supply network monitored by the power switch, and an electronic device (10) powered with voltage from the power supply network monitored by the power switch controls the turning on and off of the background illumination (6) of the electronic display device (6), which obtains the voltage supply thereof from the power supply network monitored by the power switch, with the aid of an electronically controllable switch (9) as a function of the measured values detected in a measuring device of the electronic device (10). The invention further relates to a method for controlling the turning on and off of the background illumination of a display device of a power switch.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Leistungsschalter mit einem elektronischen Überstromsenauslöser, der seine Energieversorgung aus dem durch den Leistungsschalter überwachten Stromversorgungsnetz bezieht, aufweisend einen Stromsensor, einen Gleichrichter, einen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/043766 A1



(74) **Gemeinsamer Vertreter:** SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,

ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

---

Speicherkondensator und einen Kurzschlusschalter, eine Abschalteinheit, eine Messvorrichtung zum Messen der Betriebsparameter des zu überwachenden Stromversorgungsnetzes, eine die erfassten Messwerte verarbeitende elektronische Schaltung, zumindest einen durch die Abschalteinheit gesteuerten elektromagnetischen Auslöser zum Auslösen der stromführenden Leistungskontakte des Leistungsschalters und eine elektronische Anzeigevorrichtung zum Darstellen der erfassten und/oder verarbeiteten Messwerte. Es ist vorgesehen, dass die Anzeigevorrichtung (6) des Leistungsschalters ihre Energieversorgung aus dem durch den Leistungsschalter überwachten Stromversorgungsnetz bezieht und eine aus dem durch den Leistungsschalter überwachten Stromversorgungsnetz mit Spannung versorgte elektronische Vorrichtung (10) das Ein- und Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung (6) der elektronischen Anzeigevorrichtung (6), die ihre Spannungsversorgung aus dem durch den Leistungsschalter überwachten Stromversorgungsnetz bezieht, mithilfe eines elektronisch ansteuerbaren Schalters (9) in Abhängigkeit von den in einer Messvorrichtung der elektronischen Vorrichtung (10) erfassten Messwerten steuert. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Steuern des Ein- und Ausschaltens der Hintergrundbeleuchtung einer Anzeigevorrichtung eines Leistungsschalters.

## Beschreibung

Steuerung der Anzeigehintergrundbeleuchtung bei einem Leistungsschalter

5

Die Erfindung betrifft elektromechanische Leistungsschalter mit einem Überstromauslöser, insbesondere Niederspannungsleistungsschalter, die mit einem Display zur Anzeige der Betriebsparameter, der Kennzahlen und Fehlermeldungen ausgestattet sind, wie im Oberbegriff des Anspruchs 1 definiert.

10

Die Stromnetze bestehen aus Hochspannungsnetzen und den davon abzweigenden Niederspannungsnetzen, die bei Wechselstrom bis etwa 1000 V und bei Gleichstrom bis 1500 V Spannungshöhe reichen. Es sind Niederspannungsleistungsschalter mit elektronischen Überstromschutz auslösern bekannt, die unter dem englischsprachigen Kürzel ACB (Air Circuit Breaker) als sogenannte offene Leistungsschalter beschrieben sind. Ein anderes Analogon ist ein geschlossener Leistungsschalter oder ein Kompaktschalter, der unter dem englischsprachigen Kürzel MCCB (Molded Case Circuit Breaker) bekannt ist. Niederspannungsleistungsschalter üben sowohl eine Schalt- als auch eine Schutzfunktion in Niederspannungsschaltanlagen aus. Mithilfe einer Elektronikschaltung wird der durch den Leistungsschalter fließende Strom gemessen und bewertet. Anhand dieser Werte können die Stromnetze für Verbraucher vor Kurzschlüssen und Überlasten geschützt werden. Das Auslösen des Leistungsschalters erfolgt beispielsweise durch einen elektromagnetischen oder thermischen Auslöser, der eine Anzahl von stromführenden Schalterkontakten betätigt.

15

20

25

30

Die Niederspannungsleistungsschalter enthalten eine Abschalt-einheit, die einen elektromagnetischen Auslöser betätigen, der die stromführenden Leistungskontakte des Leistungsschalters in einem festgestellten Störfall trennt. In dieser Abschalteinheit (engl.: electronic trip unit, ETU) wird unter anderem das Abschaltverhalten des Leistungsschalters beispielsweise durch einen einstellbaren Widerstand eingestellt

35

und vor allem ein Störfall anhand gemessener Strom- und  
Spannungsparameter, wie deren Betrag, aber auch in manchen  
Anwendungen an dem Phasenwinkel zwischen ihnen erkannt und  
die Betätigung des Leistungsschalters zum Trennen seiner  
5 stromführenden Leistungskontakte ausgelöst.

Die auf vielfältige Art und Weise erfassten elektrischen  
Parameterwerte werden häufig zur Überwachung der Funktion  
eines Leistungsschalters auf einem Bildschirm, beispielsweise  
10 einem LCD-Monitor, dargestellt. Hierbei ist es wichtig, dass  
die Funktion des Überstromschalters eines Leistungsschalters  
gerade dann, wenn es eine kritische Versorgungssituation bei  
einem zu niedrigen fließenden Betriebsstrom gibt, durch  
nichts Störendes verfälscht ist, das heißt beispielsweise,  
15 dass die Energieversorgung jeglicher zusätzlicher Elektronik-  
geräte wie einer LCD-Anzeige nicht aus dem zu messenden  
Signal entnommen sein darf. Wenn bei einem relativ niedrigen  
Betriebsstrom plötzlich ein hoher Kurzschlussstrom auftritt,  
erkennt es die Abschalteneinheit des Leistungsschalters und  
20 löst einen Abschaltvorgang aus, der sofort mit der in dem  
Speicher Kondensator verfügbaren Energie betätigt werden muss,  
noch bevor der hohe Kurzschlussstrom den Speicherkondensator  
auf einen höheren Energiewert aufladen kann, was zu lange  
dauern würde, wenn man darauf warten würde. Deswegen bieten  
25 konventionelle Lösungen eine Spannungsversorgung einer LCD-  
Anzeige samt ihrer zugehörigen Elektronikschaltung zur  
Signalaufbereitung nur durch eine externe Hilfsspannungs-  
quelle an. Hierdurch entsteht jedoch ein zusätzlicher Auf-  
wand, eine geeignete, unabhängige Spannungsquelle am Ort der  
30 Unterbringung eines Leistungsschalters bereitzustellen, der  
zusätzliche Kosten für Investitionen und Wartung nach sich  
zieht und zusätzliche technische Ausfallquellen bedeutet. Es  
müssen hierzu Batterien oder Generatoren, zusätzliche Elek-  
tronikschaltungen, Signalschnittstellen etc. bereitgestellt  
35 werden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ange-  
sichts der oben vorgetragenen Probleme eine Spannungsversor-

gung einer Bildschirmanzeige für einen Überstromschutz-  
löser eines Leistungsschalters aus dem zu überwachenden  
Stromnetz versorgen zu können, ohne dass hierdurch die Funk-  
tion des Leistungsschalters, das heißt seines Überstrom-  
5 schutzauslösers und vor allem der Abschalteinheit in kriti-  
schen, energiearmen Situationen beeinflusst ist.

Diese Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird mit den Merk-  
malen des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 erreicht.  
10

In einer bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung  
umfasst ein Leistungsschalter einen elektronischen Überstrom-  
schutzauslöser, der seine Energieversorgung aus dem durch den  
Leistungsschalter überwachten Stromversorgungsnetz bezieht,  
15 und einen Stromsensor, einen Gleichrichter, einen Speicher-  
kondensator und einen Kurzschlusschalter, eine Abschaltein-  
heit, eine Messvorrichtung zum Messen der Betriebsparameter  
des zu überwachenden Stromversorgungsnetzes, eine die erfass-  
ten Messwerte verarbeitende elektronische Schaltung, zumin-  
20 dest einen durch die Abschalteinheit gesteuerten elektro-  
magnetischen Auslöser zum Auslösen der stromführenden  
Leistungskontakte des Leistungsschalters und eine elektro-  
nische Anzeigevorrichtung zum Darstellen der erfassten  
und/oder verarbeiteten Messwerte, derart weitergebildet,  
25 dass die Anzeigevorrichtung des Leistungsschalters ihre Ener-  
gieversorgung aus dem durch den Leistungsschalter überwachten  
Stromversorgungsnetz bezieht und eine aus dem durch den  
Leistungsschalter überwachten Stromversorgungsnetz mit Span-  
nung versorgte elektronische Vorrichtung das Ein- und Aus-  
30 schalten der Hintergrundbeleuchtung der elektronischen An-  
zeigevorrichtung, die ihre Spannungsversorgung aus dem durch  
den Leistungsschalter überwachten Stromversorgungsnetz be-  
zieht, mithilfe eines elektronisch ansteuerbaren Schalters in  
Abhängigkeit von den in einer Messvorrichtung der elektroni-  
35 schen Vorrichtung erfassten Messwerten steuert. Durch das Ab-  
schalten lediglich der Hintergrundbeleuchtung der Anzeigevor-  
richtung wird der größte Energieverbraucher dieser zusätz-  
lichen Anzeigevorrichtung vor Eintritt einer kritischen

Situation abgeschaltet, die Anzeigevorrichtung selbst jedoch bleibt in Betrieb und kann unter Umständen immer noch die wichtigen erfassten Parameterwerte anzeigen, wenn auch ohne eine Hintergrundbeleuchtung, weil beispielsweise eine LCD-  
5 Anzeige eine zumindest monochromatische Anzeige allein durch das Umgebungslicht ermöglichen kann.

In einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist der erfindungsgemäße Leistungsschalter derart weiterge-  
10 bildet, dass in der Messvorrichtung des Leistungsschalters der Spannungspegel an dem Speicherkondensator erfasst ist, dieser zumindest eine erfasste Messwert in einer elektronischen Schaltung der Messvorrichtung mit zumindest einem vorgegebenen Schwellenwert verglichen und verarbeitet ist und  
15 ein Steuersignal für den elektronisch ansteuerbaren Schalter zu seinem Ein- oder Ausschalten generiert ist. Der Spannungspegel des Speicherkondensators spiegelt direkt proportional den Energievorratsversorgungszustand des Speicherkondensators des Leistungsschalters wieder und kann daher direkt als ein  
20 Vergleichswert zum Vergleich mit einem vorgegebenen Schwellenwert dienen. Ein solcher zu erfassender Spannungspegel kann sowohl direkt analog in einer Vergleichsschaltung ausgewertet als auch durch einen D/A-Umsetzer zuvor digitalisiert sein.

25

In einer weiteren, alternativen Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist der erfindungsgemäße Leistungsschalter derart weiter ausgebildet, dass in der Messvorrichtung des Leistungsschalters zumindest eines von beiden, die Schalt-  
30 frequenz und/oder die Schaltdauer des Kurzschlusschalters, erfasst ist, die erfassten Messwerte in einer elektronischen Schaltung der Messvorrichtung mit zumindest einem vorgegebenen Schwellenwert verglichen und verarbeitet sind und ein Steuersignal für den elektronisch ansteuerbaren Schalter zu  
35 seinem Ein- oder Ausschalten generiert ist. Das Schaltverhalten des Kurzschlusstransistors spiegelt ebenso den Energievorratsversorgungszustand des Leistungsschalters wieder und kann daher alternativ auch als ein Vergleichswert zum

Vergleich mit einem vorgegebenen Schwellenwert dienen, wobei jedoch hierzu eine intelligentere elektronische Auswertung benötigt wird. Je häufiger und/oder je länger der Kurzschluss-  
5 schlussschalter auf Kurzschluss geschaltet wird, um so höher ist der zu überwachende Strom und dadurch ist der Speicherkondensator um so voller vorgeladen. Bleibt der Kurzschluss-  
schalter länger oder andauernd offen, bedeutet es, dass der zu überwachende Strom im stromführenden Netz geringer geworden ist und dementsprechend ist der Ladezustand des Speicher-  
10 kondensators auf einem geringeren Niveau. Das Erreichen des kritischen Energievorratzustands des Speicherkondensators ist somit berechenbar.

In noch einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist der erfindungsgemäße Leistungsschalter derart  
15 weitergebildet, dass der Pegel des vorgegebenen Schwellenwertes zum Steuern des Ein- und Ausschaltens der Hintergrundbeleuchtung der Anzeigevorrichtung einer minimalen, aber noch ausreichenden Energievorratsversorgung des Speicherkondensators des Leistungsschalters durch das durch den Leistungsschalter zu überwachende Stromversorgungsnetz entspricht.  
20 Durch die Vorgabe dieses Pegelwertes wird ein Energievorrat in Fällen der Energieverknappung ausschließlich für den Bedarfsfall beim Eintritt einer Störung vor dem Verbrauch durch die Anzeigebeleuchtung geschützt.  
25

In noch einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist der erfindungsgemäße Leistungsschalter derart weitergebildet, dass die elektronische Vorrichtung mithilfe  
30 des elektronisch ansteuerbaren Schalters das Ein- und Ausschalten der gesamten Anzeigevorrichtung einschließlich ihrer Bildsignalverarbeitungselektronik in Abhängigkeit von den erfassten Messwerten steuert. In einigen Anwendungen ist es von Vorteil, nicht nur, wie zuvor die Hintergrundbeleuchtung der  
35 Anzeigevorrichtung, sondern auch die zugehörige Bildverarbeitungselektronikschaltung als einen Energieverbraucher abzuschalten, um noch weitere Reserven des Leistungsschalters bei niedrigen Energievorratswerten des Speicherkondensators zu

erschließen. Diese Abschaltung kann auch als eine zusätzliche, in einer zweiten Stufe auszuführende Abschaltung ausgeführt sein.

5 In einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist der erfindungsgemäße Leistungsschalter derart weitergebildet, dass der elektronisch ansteuerbare Schalter als ein elektronisches, auf Halbleitertechnologie basiertes Schaltelement ausgeführt ist. Die Ausführung dieses Schalters als  
10 Halbleiterelement ermöglicht es, den Schalter in einer elektronischen Schaltungsumgebung einfach direkt ansteuern zu können und dabei keine verschleißenden mechanischen Teile zu haben.

15 In noch einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist der erfindungsgemäße Leistungsschalter derart weitergebildet, dass der Leistungsschalter ein Niederspannungsleistungsschalter ist. Die Merkmale der Erfindung sind selbstverständlich auch in anderen Spannungsbereichen als dem  
20 Niederspannungsbereich anwendbar, dennoch sind bestimmte begleitende technische Gegebenheiten so, dass insbesondere für die Anwendung im Niederspannungsbereich die Vorteile der Erfindung besonders gut zur Geltung kommen.

25 In einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist der erfindungsgemäße Leistungsschalter derart weitergebildet, dass die Anzeigevorrichtung ein LCD-Bildschirm ist. Die Verwendung eines Flüssigkristallbildschirms bringt den wesentlichen Vorteil mit sich, dass die Anzeige auch mit abgeschalteter Hintergrundbeleuchtung noch ablesbar ist, sofern  
30 genügend Umgebungslicht vorhanden ist, das heißt beispielsweise, dass bei Dunkelheit selbst das Leuchten mit einer Taschenlampe ausreichen wird, um die Anzeige ablesen zu können.

35

Bei noch einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist der erfindungsgemäße Leistungsschalter derart weitergebildet, dass die Anzeigevorrichtung ein elektroni-



scher Bildschirm beliebiger Bauart ist. Dies ist vor allem dann von Vorteil, wenn ohnehin wie oben ausgeführt in einer Ausgestaltung der Erfindung neben der Hintergrundbeleuchtung des Bildschirms auch die bildverarbeitende Elektronikschaltung abgeschaltet wird.

Bei noch einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist der erfindungsgemäße Leistungsschalter derart weiterausgebildet, dass neben der mit dem Schalter abzuschaltenden Hintergrundbeleuchtung einer Anzeigevorrichtung weitere zusätzliche elektrische Verbraucher abschaltbar angeschlossen sind. Die Erfindung macht es möglich, weitere elektrische Verbraucher an einen Leistungsschalter anzuschließen und aus dem zu überwachenden Stromnetz mit Energie zu versorgen, ohne den Betrieb des Leistungsschalters bei einem energiearmen Betriebszustand zu gefährden, da diese zusammen mit der Hintergrundbeleuchtung des Leistungsschalters rechtzeitig abgeschaltet werden.

Mit den vorgenannten erfindungsgemäßen Merkmalen ist ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Steuern des Ein- und Ausschaltens der Hintergrundbeleuchtung einer Anzeigevorrichtung eines Leistungsschalters nach einem der vorhergehenden Ausführungsbeispiele vorgelegt, so dass in einer elektronischen Vorrichtung zumindest ein, zu der aus dem zu überwachenden Stromnetz entnommenen Energieversorgung zugehöriger Parameterkennwert erfasst, mit zumindest einem vorgegebenen Schwellenwert vergleichend verarbeitet und ein Ausgangssignal generiert wird, mit welchem ein elektronisch ansteuerbarer Schalter in Abhängigkeit von den erfassten Messwerten und durch ihn die mit ihm in Reihe geschaltete Hintergrundbeleuchtung der Anzeigevorrichtung derart ein- oder ausgeschaltet wird, dass wenn als Vergleichsergebnis eine zu niedrige Energievorratsversorgung des Speicherkondensators des Leistungsschalters festgestellt wird, die Hintergrundbeleuchtung der Anzeigevorrichtung ausgeschaltet wird, und wenn dagegen als Vergleichsergebnis eine ausreichende Energieversorgung des Leistungsschalters festgestellt wird, die

Hintergrundbeleuchtung der Anzeigevorrichtung eingeschaltet wird. In einer bevorzugten Weiterbildung des Verfahrens ist der Schritt der Erfassung des zumindest einen Parameterwertes in der elektronischen Vorrichtung eine Erfassung des Spannungspegels des Speicherkondensators. In noch einer bevorzugten Weiterbildung des Verfahrens ist der Schritt der Erfassung des zumindest einen Parameterwertes in der elektronischen Vorrichtung eine Erfassung von zumindest einem von beiden, der Schaltfrequenz und/oder die Schaltdauer des Kurzschlusschalters.

Mit den verwirklichten Merkmalen der vorliegenden Erfindung ist ein Niederspannungsleistungsschalter realisierbar, der ohne eine externe Hilfsspannungsversorgung auskommt, um eine an seine Energieversorgung angeschlossene Anzeigevorrichtung mit Energie zu versorgen, ohne dass in Fällen der niedrigen Energievorratsversorgung die Ausführung eines Abschaltvorgangs in einem Störfall durch Energieentnahme für untergeordnete Geräte gefährdet wäre. Dies erhöht die Zuverlässigkeit und die Wirtschaftlichkeit eingesetzter Niederspannungsleistungsschalter.

Im Weiteren ist die vorliegende Erfindung anhand zweier bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen detaillierter beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Niederspannungsleistungsschalters mit einer Anzeigevorrichtung nach dem Stand der Technik;

30

Figur 2 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Niederspannungsleistungsschalters mit einer Erfassung des Spannungspegels des Speicherkondensators und

35

Figur 3 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Niederspannungsleistungsschalters mit einer

Erfassung des Schaltzustands des Kurzschluss-  
transistors.

In Figur 1 ist eine schematische Darstellung eines konventio-  
5 nellen Niederspannungsleistungsschalters 8 mit einer Anzeige-  
vorrichtung 6, 6' nach dem Stand der Technik zu sehen.

Ein als ein Stromsensor dienender Stromwandler 1 ist mit  
seiner primären Wicklung beispielsweise in das zu überwachen-  
10 de Stromnetz (nicht dargestellt) eingebunden und liefert  
durch die vorzugsweise mit einem Eisenkern vermittelte elek-  
tromagnetische Kopplung einen in Stromstärke herabgesetzten  
Strom in seiner sekundären Wicklung, der dem primären Netz-  
strom direkt proportional ist. Im Weiteren wird der betrags-  
15 mäßig herabgesetzte Sekundärstrom in einer Gleichrichterein-  
heit 2 in einen proportionalen, gleichgerichteten Gleichstrom  
umgesetzt und in dieser Form den weiteren Schaltungsteilen  
des Leistungsschalters 8 als deren Energieversorgung und als  
Messsignal zugleich zur Verfügung gestellt. Ein angeschlosse-  
20 ner Speicherkondensator 3 nimmt eine seiner Kapazität und der  
angelegten Spannung proportionale Ladung auf und hält diese  
Ladung als einen Energievorrat aufrecht. Da der Strom in dem  
zu überwachenden Stromnetz sehr großen Schwankungen unter-  
liegt, würde auch der gleichgerichtete Sekundärstrom und mit  
25 ihm die an den Verbrauchern des Leistungsschalters angelegte  
Spannung proportional großen Schwankungen unterliegen, was  
jedoch die Funktion der elektronischen Bauteile beeinträchti-  
gen würde. Deswegen besitzt die vorliegende Ausführung des  
Leistungsschalters regelnde Elemente, welche die Rolle eines  
30 Netzteils ausführen und den fließenden Gleichstrom begrenzen.  
Das wird durch eine elektronische Schaltung 7 bewirkt, die  
eine Messvorrichtung zum Messen der Betriebsparameter des zu  
überwachenden Stromversorgungsnetzes aufweist. Beispielsweise  
erfasst die Messvorrichtung 7 die an dem Speicherkondensator  
35 3 anliegende Spannung, vergleicht diese mit einem intern vor-  
gegebenen Schwellenwert und schaltet beim Überschreiten des  
Schwellenwertes einen Schalter 4 für eine dem Signal propor-  
tional berechnete Zeitdauer kurz, über den dann ein aus-

leichender Überstrom abfließen kann. Je mehr Energie in Form von fließendem Gleichstrom aus dem zu überwachenden Stromnetz über den Stromwandler 1 am Speicherkondensator 3 ankommt, um so öfter und für um so längere Schaltzeiten schaltet die  
5 elektronische Schaltung 7 den Kurzschlusschalter 4 auf Kurzschluss und regelt somit den Spannungspegel des Speicherkondensators auf einem (schwankenden) maximalen Niveau. Der Kurzschlusschalter 4 ist in bevorzugten Ausführungen als ein Schalttransistor oder Kurzschluss transistor genannt ausgeführt und die über ihn abgeführte überflüssige Energie wird  
10 beispielsweise über einen nicht dargestellten Widerstand in Wärme umgesetzt und abgeführt.

An die auf diese Art schwankend, aber auf einen maximalen  
15 Wert begrenzend geregelte Energiequelle 3 ist eine elektronische Abschaltschaltung 5 angeschlossen, in der je nach Ausführung des Leistungsschalters eine mehr oder weniger komplexe Auswertung des ankommenden Signals stattfindet. Zum Beispiel können Anstiegsflanken der Spannung und der Phasenwinkel zwischen Strom und Spannung gemessen sein und daraus  
20 Schlüsse darauf gezogen werden, ob ein Störfall durch einen Kurzschluss in dem zu überwachenden Stromnetz vorliegt. Wird ein Störfall festgestellt, dann löst die Abschaltschaltung 5 einen sofortigen Ausschaltvorgang des Leistungsschalters aus.  
25 In diesem Augenblick wird der Energievorrat aus dem Speicherkondensator 3 abgerufen und einem elektromagnetischen Auslöser (nicht dargestellt) des Leistungsschalters zugeführt, der eine relativ große mechanische Arbeit ausführen muss, um seine stromführenden Leistungskontakte (nicht dargestellt)  
30 schnellstens auseinander zu bringen. Die Erkennung des Störfalls durch die Abschaltschaltung 5 ist derart effektiv, dass das Ergebnis früher vorliegt, als der Energieschub durch den großen fließenden Kurzschlussstrom im Störfall den Speicherkondensator 3 aufladen könnte, wenn er zuvor nicht ganz vollgeladen war. Deswegen ist der Energievorrat des Speicherkondensators genau dann sehr kostbar, wenn ein relativ niedriger Betriebsstrom fließt und plötzlich ein Störfall auftritt. Bei  
35 einem niedrigen Betriebsstrom wird der Speicherkondensator 3

trotz eines ständig geöffneten Kurzschlusschalters 4 auf einem niedrigeren Spannungsniveau aufgeladen und enthält daher weniger gespeicherte Energie. Diese verknappte gespeicherte Energie muss aber im Störfall ausreichen, die Abschaltschaltung 5 zu versorgen und dem elektromagnetischen Auslöser des Leistungsschalters über einen ausreichenden Zeitraum genügend Energie zuführen zu können, damit dieser Auslöser zuverlässig seine wichtige Schutzleistung ausführen kann und das zu überwachende Stromnetz durch das Öffnen seiner Leistungskontakte schnell und vollständig unterbricht.

Aus diesem Grund und für solche Art des Störfalls werden konventionell alle zusätzlichen Geräte wie eine zu Überwachungszwecken angeschlossene Anzeigevorrichtung 6, 6' nur durch eine unabhängige zusätzliche Energiequelle wie eine Batterie, ein Generator (nicht dargestellt) und so weiter betrieben. Deswegen ist die Anzeigevorrichtung mit einem Bildschirm 6 und einer Bildverarbeitungselektronikschaltung 6' nicht an der Spannungsversorgung des Leistungsschalters angeschlossen. Das bedeutet außerdem, dass auch die Signalübertragung zwischen der Abschaltschaltung 5 und der Bildverarbeitungselektronikschaltung 6' der Anzeigevorrichtung eine die beiden Stromkreise elektrisch entkoppelnde Schnittstelle sein muss. Insgesamt ergeben sich die Nachteile der hohen Kosten und des Wartungsaufwands für die zusätzliche unabhängige Energieversorgung der Anzeigevorrichtung 6, 6'.

In Figur 2 ist eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführung eines erfindungsgemäßen Niederspannungsleistungsschalters dargestellt, die weitgehend bauartgleiche Bestandteile wie die unter Figur 1 beschriebene konventionelle Ausführung eines Leistungsschalters aufweist, weshalb im Folgenden hierbei auf eine erneute Beschreibung der Funktion dieser gleichartigen Bestandteile zugunsten der erfindungsgemäßen Merkmale verzichtet wird.

Erfindungsgemäß ist die Anzeigevorrichtung 6, 6' an der Energiequelle des Leistungsschalters 8, das heißt an dem

Speicher kondensator 3 zu den anderen elektrischen Verbrauchern des Leistungsschalters parallel angeschlossen, wobei die Bildverarbeitungselektronikschaltung 6' in der Figur 2 nicht abgebildet ist, aber als permanent zu dem Speicher-  
5 kondensator 3 parallel angeschlossen zu verstehen ist.

Entsprechend einer bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung ist lediglich die Hintergrundbeleuchtung 6 der Anzeigevorrichtung über einen mit ihr in Reihe geschalteten  
10 Schalter 9 abschaltbar an die Spannungsversorgung durch den Speicher kondensator 3 angeschlossen. Eine zusätzliche elektronische Schaltung 10 ist parallel an dem Speicher kondensator 3 angeschlossen und erfasst mit einer in ihr implementierten Messvorrichtung den Spannungspegel des Speicher kondensators 3. Der Spannungspegel des Speicher kondensators 3  
15 ist eine seinem Energievorratzzustand direkt proportionale Parametergröße, wodurch es durch das Vergleichen dieses Spannungspegels mit einem vorgegebenen Schwellenwert möglich ist, einen minimalen Energievorrat des Speicher kondensators 3  
20 festzulegen, der allein dem Leistungsschalter zum Auslösen eines Ausschaltvorgangs in einem Störfall vorbehalten bleiben muss. Fällt der Energievorrat des Speicher kondensators 3 unter den vorgegebenen Schwellenwert ab, erzeugt die elektronische Schaltung 10 ein Steuersignal zum Ausschalten des  
25 Schalters 9, wodurch die mit ihm an der Spannungsversorgung durch den Speicher kondensator 3 angeschlossene Hintergrundbeleuchtung 6 der Anzeigevorrichtung abgeschaltet wird. Die Hintergrundbeleuchtung verbraucht relativ viel Energie und ist deshalb der größte zusätzliche Energieverbraucher, wogegen die Bildverarbeitungselektronikschaltung 6' relativ wenig Energie benötigt und deswegen weiter mit Energie versorgt bleiben darf. Beim bevorzugten Verwenden einer LCD-Anzeige als Anzeigevorrichtung ist diese sogar ohne Hintergrundbeleuchtung noch ablesbar, sofern es die Lichtverhältnisse der Umgebung zulassen.  
35

Der Schalter 9 ist in einer bevorzugten Ausführung als ein Halbleiterschalter realisiert, um ihn besonders einfach elek-

tronisch steuern zu können und verschleißfrei zu sein, kann aber selbstverständlich auch eine andere Bauform aufweisen, wie etwa ein Relais.

- 5 Die Erfassung und Verarbeitung des Spannungspegels des Speicherkondensators 3 in der elektronischen Schaltung 10 kann sowohl in analoger als auch in digitaler Technik ausgeführt sein.
- 10 Auf die beschriebene Art und Weise schaltet die elektronische Schaltung 10 bei Unterschreiten eines voreingestellten minimalen Energievorratzzustandes des Speicherkondensators 3 die energieversorgungsintensive Hintergrundbeleuchtung 6 einer angeschlossenen, aus dem zu überwachenden Stromnetz mit Energie versorgten Anzeigevorrichtung ab, so dass danach der gesamte verbleibende Energievorrat des Speicherkondensators 3  
15 allein dem in einem Störfall sicher auszuführenden Abschaltvorgang zur Verfügung steht.
- 20 In Figur 3 ist eine schematische Darstellung einer weiteren bevorzugten Ausführung eines erfindungsgemäßen Niederspannungsleistungsschalters dargestellt, die weitestgehend bauartgleiche Bestandteile wie die unter Figur 1 beschriebene konventionelle Ausführung eines Leistungsschalters aufweist,  
25 weshalb im Folgenden hierbei auf eine erneute Beschreibung der Funktion dieser Bestandteile zugunsten der erfindungsgemäßen Merkmale verzichtet wird.

Diese weitere bevorzugte Ausführung der vorliegenden Erfindung weist ebenso wie die zuvor unter Figur 2 beschriebene  
30 Ausführung eine elektronische Schaltung 10, die einen Schalter 9 steuert, und mit ihm in Reihe geschaltete Hintergrundbeleuchtung 6 einer Anzeigevorrichtung auf, die auch aus dem zu überwachenden Stromnetz mit Betriebsenergie versorgt sind.

35

Der Unterschied zur Ausführung in Figur 2 besteht lediglich darin, wie das Steuersignal zum Ein- und Ausschalten der

Hintergrundbeleuchtung 6 der Anzeigevorrichtung in der elektronischen Schaltung 10 gewonnen wird.

Die Schaltung 10 erhält an ihrem Eingang das Schaltsignal des Kurzschlusstransistors 4, welches in der elektronischen Schaltung 7 erzeugt wird. Dieses Signal führt die Information darüber, wie oft und für welche Zeitdauer der Überstromschutz eingeschaltet wird, das heißt, je öfter und länger anhaltend der Schalter 4 kurzgeschlossen wird, um so höher ist der Energieüberschuss, der aus dem zu überwachenden Stromnetz über den Stromsensor 1 in den Leistungsschalter 8 eingespeist wird. Anhand einer Auswertung der Schaltfrequenz und der Schaltdauer des Schalters 4, gegebenenfalls unter Berücksichtigung der Kenntnis der Kennlinie des aus der Schaltung 7 und dem Kurzschlusstransistor 4 bestehenden Netzteils, kann in der Schaltung 10 auf den Energievorratzustand des Speicherkondensators 3 geschlossen werden. Liegt der so ermittelte Energievorrat als Vergleichswert vor, geschieht alles Weitere wie in der unter Figur 2 beschriebenen Ausführung, das heißt, der ermittelte Energievorratswert wird mit einem vorgegebenen Schwellenwert verglichen und aus dem Vergleich ein auszugebendes Steuersignal zur Steuerung des Schalters 9 erzeugt. Fällt der Energievorrat des Speicherkondensators 3 unter den vorgegebenen Schwellenwert ab, erzeugt die elektronische Schaltung 10 ein Steuersignal zum Ausschalten des Schalters 9, wodurch die mit ihm an der Spannungsversorgung durch den Speicherkondensator 3 in Reihe angeschlossene Hintergrundbeleuchtung 6 der Anzeigevorrichtung abgeschaltet wird.

Diese alternative Ausführungsform der Ermittlung des Energievorratzustandes des Speicherkondensators 3 ist für manche Anwendungen der Niederspannungsleistungsschalter gegenüber der einfacheren Variante nach Figur 2 von Vorteil.

Auf die beschriebene Art und Weise schaltet die elektronische Schaltung 10 bei Unterschreiten eines voreingestellten minimalen Energievorratzustandes des Speicherkondensators 3 die energieverorgungsintensive Hintergrundbeleuchtung 6 einer



angeschlossenen, aus dem zu überwachenden Stromnetz mit Betriebsenergie versorgten Anzeigevorrichtung ab, so dass danach der gesamte verbleibende Energievorrat des Speicherkondensators 3 allein dem in einem Störfall sicher auszuführenden Abschaltvorgang zur Verfügung steht.

Die Genauigkeit der Darstellung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung soll nicht als einschränkend interpretiert werden und es sind Modifikationen und Varianten vorliegender Erfindung durch einen durchschnittlichen Fachmann möglich, ohne dass er hierfür den in den anhängigen Ansprüchen definierten Schutzzumfang der Erfindung verlassen müsste.

## Patentansprüche

1. Leistungsschalter mit einem elektronischen Überstrom-  
schutz auslöser, der seine Energieversorgung aus dem durch den  
5 Leistungsschalter überwachten Stromversorgungsnetz bezieht,  
aufweisend einen Stromsensor, einen Gleichrichter, einen  
Speicher kondensator und einen Kurzschluss schalter, eine Ab-  
schalteinheit, eine Messvorrichtung zum Messen der Betriebs-  
parameter des zu überwachenden Stromversorgungsnetzes, eine  
10 die erfassten Messwerte verarbeitende elektronische Schal-  
tung, zumindest einen durch die Abschalteinheit gesteuerten  
elektromagnetischen Auslöser zum Auslösen der stromführenden  
Leistungskontakte des Leistungsschalters und eine elektroni-  
sche Anzeigevorrichtung zum Darstellen der erfassten und/oder  
15 verarbeiteten Messwerte,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Anzeigevorrichtung (6) des Leistungsschalters ihre  
Energieversorgung aus dem durch den Leistungsschalter über-  
wachten Stromversorgungsnetz bezieht und eine aus dem durch  
20 den Leistungsschalter überwachten Stromversorgungsnetz mit  
Spannung versorgte elektronische Vorrichtung (10) das Ein-  
und Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung (6) der elektroni-  
schen Anzeigevorrichtung (6), die ihre Spannungsversorgung  
aus dem durch den Leistungsschalter überwachten Stromversor-  
25 gungsnetz bezieht, mithilfe eines elektronisch ansteuerbaren  
Schalters (9) in Abhängigkeit von den in einer Messvorrich-  
tung der elektronischen Vorrichtung (10) erfassten Messwerten  
steuert.

30 2. Leistungsschalter nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
in der Messvorrichtung (10) des Leistungsschalters der  
Spannungspegel an dem Speicherkondensator (3) erfasst ist,  
dieser zumindest eine erfasste Messwert in einer  
35 elektronischen Schaltung (10) der Messvorrichtung mit zumin-  
dest einem vorgegebenen Schwellenwert verglichen und verar-  
beitet ist und ein Steuersignal für den elektronisch an-

steuerbaren Schalter (9) zu seinem Ein- oder Ausschalten generiert ist.

3. Leistungsschalter nach Anspruch 1,  
5 dadurch gekennzeichnet, dass  
in der Messvorrichtung (10) des Leistungsschalters zumindest eines von beiden, die Schaltfrequenz und/oder die Schaltdauer des Kurzschlusschalters (4), erfasst ist, die erfassten Messwerte in einer elektronischen Schaltung (10) der  
10 Messvorrichtung mit zumindest einem vorgegebenen Schwellenwert verglichen und verarbeitet sind und ein Steuersignal für den elektronisch ansteuerbaren Schalter (9) zu seinem Ein- oder Ausschalten generiert ist.

15 4. Leistungsschalter nach Anspruch 2 oder 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Pegel des vorgegebenen Schwellenwertes zum Steuern des Ein- und Ausschaltens der Hintergrundbeleuchtung der Anzeigevorrichtung (6) einer minimalen, aber noch  
20 ausreichenden Energievorratsversorgung des Speicherkondensators des Leistungsschalters durch das durch den Leistungsschalter zu überwachende Stromversorgungsnetz entspricht.

5. Leistungsschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
25 dadurch gekennzeichnet, dass  
die elektronische Vorrichtung (10) mithilfe des elektronisch ansteuerbaren Schalters (9) das Ein- und Ausschalten der gesamten Anzeigevorrichtung einschließlich ihrer Bildsignalverarbeitungselektronik in Abhängigkeit von den  
30 erfassten Messwerten steuert.

6. Leistungsschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der elektronisch ansteuerbare Schalter (9) als ein  
35 elektronisches, auf Halbleitertechnologie basiertes Schaltelement ausgeführt ist.

7. Leistungsschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Leistungsschalter ein Niederspannungsleistungsschalter ist.

5

8. Leistungsschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigevorrichtung (6) ein LCD-Bildschirm ist.

10 9. Leistungsschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigevorrichtung (6) ein elektronischer Bildschirm beliebiger Bauart ist.

15 10. Leistungsschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass neben der mit dem Schalter (9) abzuschaltenden Hintergrundbeleuchtung (6) einer Anzeigevorrichtung zumindest ein weiterer zusätzlicher elektrischer Verbraucher  
20 abschaltbar angeschlossen ist.

11. Verfahren zum Steuern des Ein- und Ausschaltens der Hintergrundbeleuchtung einer Anzeigevorrichtung eines Leistungsschalters nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
25 dadurch gekennzeichnet, dass in einer elektronischen Vorrichtung (10) zumindest ein, zu der aus dem zu überwachenden Stromnetz entnommenen Energieversorgung zugehöriger Parameterkennwert erfasst, mit zumindest einem vorgegebenen Schwellenwert vergleichend  
30 verarbeitet und ein Ausgangssignal generiert wird, mit welchem ein elektronisch ansteuerbarer Schalter (9) in Abhängigkeit von den erfassten Messwerten und durch ihn die mit ihm in Reihe geschaltete Hintergrundbeleuchtung (6) einer Anzeigevorrichtung derart ein- oder ausgeschaltet wird, dass,  
35 wenn als Vergleichsergebnis eine zu niedrige Energievorratsversorgung des Speicherkondensators (3) des Leistungsschalters festgestellt wird, die Hintergrundbeleuchtung (6) der Anzeigevorrichtung ausgeschaltet wird, und wenn als

Vergleichsergebnis eine ausreichende Energievorratsversorgung des Speicherkondensators (3) des Leistungsschalters festgestellt wird, die Hintergrundbeleuchtung (6) der Anzeigevorrichtung eingeschaltet wird.

5

12. Verfahren nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Schritt der Erfassung des zumindest einen Parameterwertes  
in der elektronischen Vorrichtung (10) eine Erfassung des  
10 Spannungspegels des Speicherkondensators ist.

13. Verfahren nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Schritt der Erfassung des zumindest einen Parameterwertes  
15 in der elektronischen Vorrichtung (10) eine Erfassung von  
zumindest einem von beiden, der Schaltfrequenz und/oder die  
Schaltdauer des Kurzschlusschalters (4) ist.

FIG 1

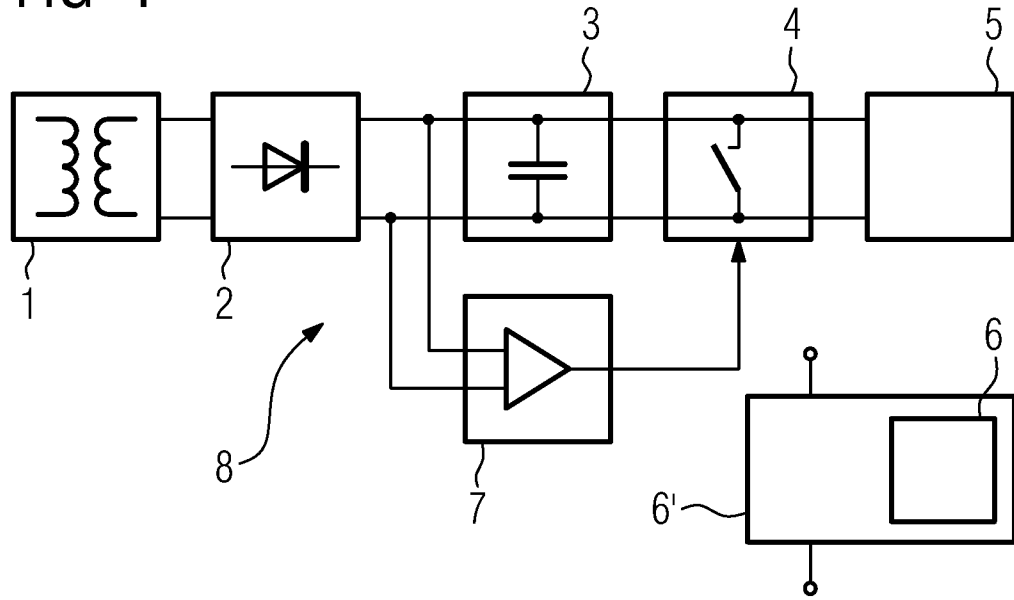


FIG 2

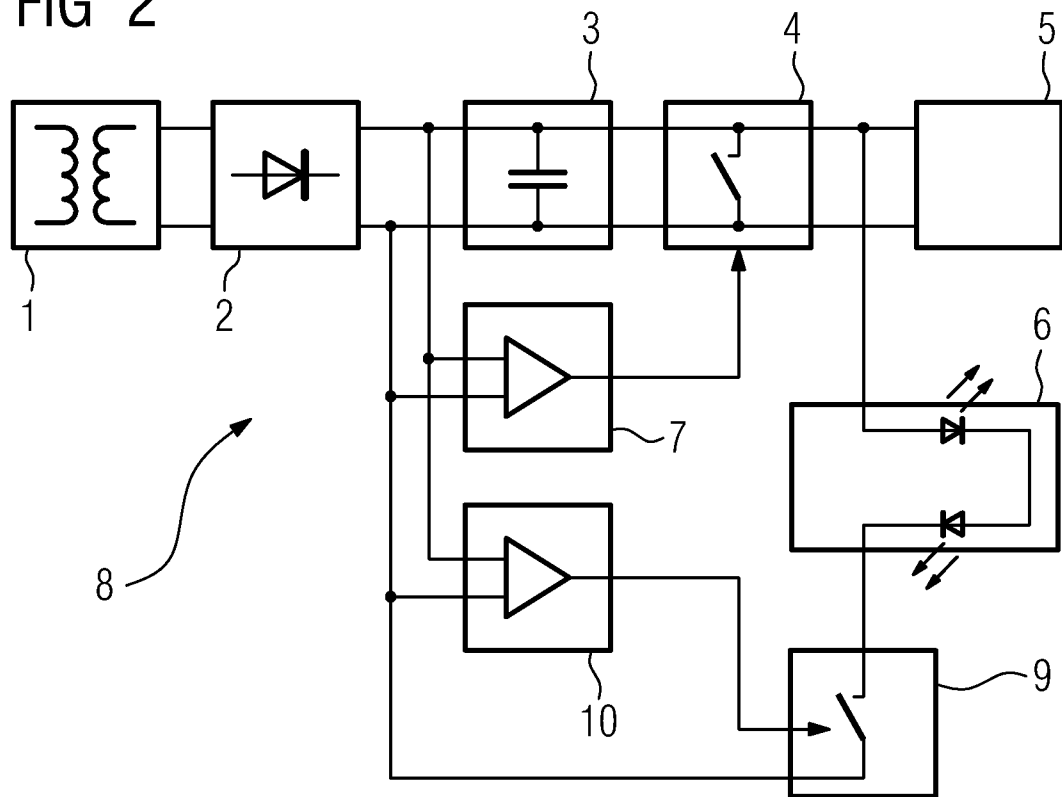
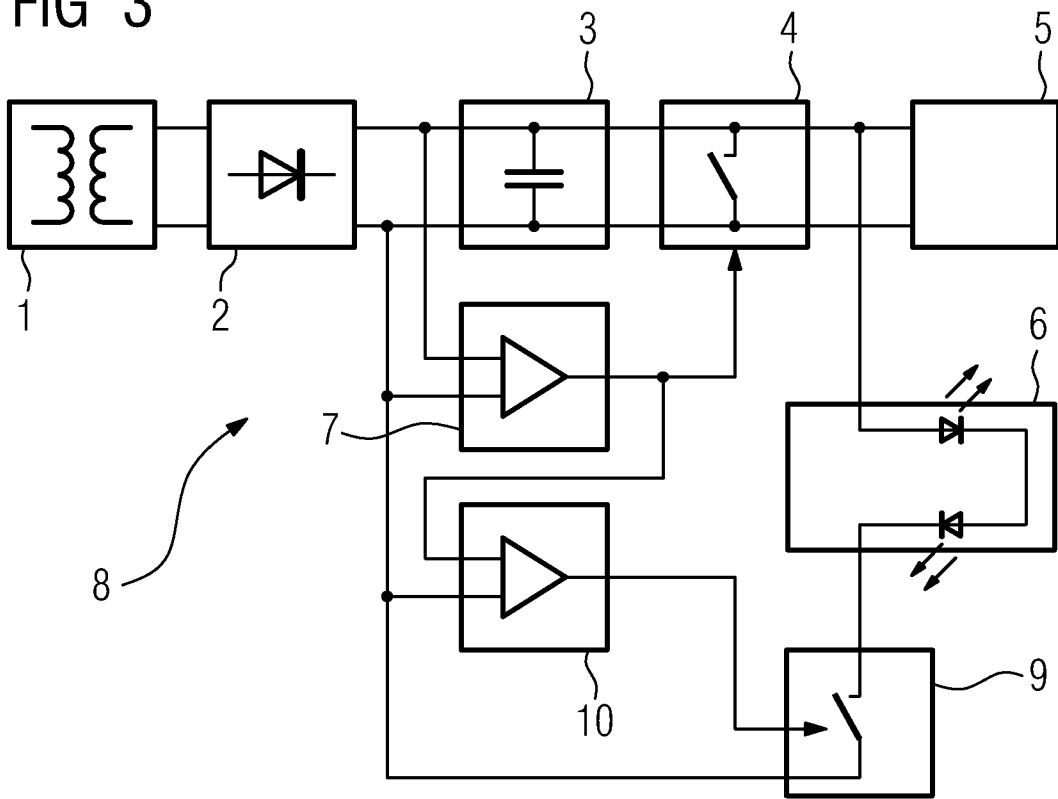


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2008/062736

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. H01H71/04  
 ADD. H01H9/16 H02H1/06

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 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)  
 EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 510 773 A (RODGERS BARRY [US]) 23 April 1996 (1996-04-23)	1, 2, 4-12
Y	column 1, line 34 - line 60; figure 2 column 2, line 14 - line 17 column 2, line 35 - line 39 column 3, line 59 - line 63	3, 13
Y	EP 0 791 999 A (SCHNEIDER ELECTRIC SA [FR]) SCHNEIDER ELECTRIC IND SAS [FR] 27 August 1997 (1997-08-27) column 5, line 25 - line 35 column 6, line 45 - line 56; figure 2 ----- -/--	1-13

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	*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
*E* earlier document but published on or after the international filing date	*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
*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)	*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.
*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	*G* document member of the same patent family
*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  4 Dezember 2008	Date of mailing of the international search report  29/12/2008
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  Starck, Thierry



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/062736

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 534 868 A (MERLIN GERIN [FR]) 31 March 1993 (1993-03-31) column 1, line 1 - line 14 column 1, line 49 - column 2, line 16 column 2, line 47 - column 3, line 7 column 3, line 13 - column 3, line 19; figure 1	1-13
Y	US 6 150 739 A (BAUMGAERTL ULRICH [DE] ET AL) 21 November 2000 (2000-11-21) the whole document	1-13
Y	EP 0 432 054 A (MERLIN GERIN [FR]) 12 June 1991 (1991-06-12) column 3, line 25 - line 29 column 4, line 15 - line 23; figure 1	1-13
A	US 5 926 355 A (MATSKO JOSEPH J [US] ET AL) 20 July 1999 (1999-07-20) abstract; figure 1	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/062736

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5510773	A	23-04-1996	AU 687275 B2 19-02-1998
			AU 3959895 A 06-05-1996
			DE 69530278 D1 15-05-2003
			DE 69530278 T2 18-12-2003
			EP 0734533 A1 02-10-1996
			WO 9612197 A1 25-04-1996
			-----
EP 0791999	A	27-08-1997	BR 9701060 A 29-12-1998
			CA 2198273 A1 22-08-1997
			CN 1164139 A 05-11-1997
			DE 69725359 D1 13-11-2003
			ES 2208847 T3 16-06-2004
			FR 2745432 A1 29-08-1997
			JP 3779019 B2 24-05-2006
			JP 9233677 A 05-09-1997
			PL 318578 A1 01-09-1997
			RU 2185017 C2 10-07-2002
			SG 72722 A1 23-05-2000
			US 5808847 A 15-09-1998
			ZA 9701445 A 22-08-1997
			-----
EP 0534868	A	31-03-1993	CA 2082433 A1 27-03-1993
			FR 2681989 A1 02-04-1993
			JP 5304735 A 16-11-1993
			US 5373412 A 13-12-1994
-----			
US 6150739	A	21-11-2000	WO 9813918 A1 02-04-1998
			EP 0928509 A1 14-07-1999
-----			
EP 0432054	A	12-06-1991	CA 2029740 A1 17-05-1991
			DE 69013302 D1 17-11-1994
			DE 69013302 T2 01-06-1995
			FR 2654539 A1 17-05-1991
			US 5220479 A 15-06-1993
-----			
US 5926355	A	20-07-1999	CA 2252348 A1 04-05-1999
-----			

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01H71/04

ADD. H01H9/16 H02H1/06

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01H H02H

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

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 510 773 A (RODGERS BARRY [US]) 23. April 1996 (1996-04-23)	1,2,4-12
Y	Spalte 1, Zeile 34 - Zeile 60; Abbildung 2 Spalte 2, Zeile 14 - Zeile 17 Spalte 2, Zeile 35 - Zeile 39 Spalte 3, Zeile 59 - Zeile 63	3,13
Y	EP 0 791 999 A (SCHNEIDER ELECTRIC SA [FR] SCHNEIDER ELECTRIC IND SAS [FR]) 27. August 1997 (1997-08-27) Spalte 5, Zeile 25 - Zeile 35 Spalte 6, Zeile 45 - Zeile 56; Abbildung 2	1-13
	----- -/--	



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 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Dezember 2008

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/12/2008

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

Starck, Thierry

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 534 868 A (MERLIN GERIN [FR]) 31. März 1993 (1993-03-31) Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 14 Spalte 1, Zeile 49 - Spalte 2, Zeile 16 Spalte 2, Zeile 47 - Spalte 3, Zeile 7 Spalte 3, Zeile 13 - Spalte 3, Zeile 19; Abbildung 1 -----	1-13
Y	US 6 150 739 A (BAUMGAERTL ULRICH [DE] ET AL) 21. November 2000 (2000-11-21) das ganze Dokument -----	1-13
Y	EP 0 432 054 A (MERLIN GERIN [FR]) 12. Juni 1991 (1991-06-12) Spalte 3, Zeile 25 - Zeile 29 Spalte 4, Zeile 15 - Zeile 23; Abbildung 1 -----	1-13
A	US 5 926 355 A (MATSKO JOSEPH J [US] ET AL) 20. Juli 1999 (1999-07-20) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/062736

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5510773	A	23-04-1996	AU 687275 B2	19-02-1998
			AU 3959895 A	06-05-1996
			DE 69530278 D1	15-05-2003
			DE 69530278 T2	18-12-2003
			EP 0734533 A1	02-10-1996
			WO 9612197 A1	25-04-1996
			EP 0791999	A
			CA 2198273 A1	22-08-1997
			CN 1164139 A	05-11-1997
			DE 69725359 D1	13-11-2003
			ES 2208847 T3	16-06-2004
			FR 2745432 A1	29-08-1997
			JP 3779019 B2	24-05-2006
			JP 9233677 A	05-09-1997
			PL 318578 A1	01-09-1997
			RU 2185017 C2	10-07-2002
			SG 72722 A1	23-05-2000
			US 5808847 A	15-09-1998
			ZA 9701445 A	22-08-1997
EP 0534868	A	31-03-1993	CA 2082433 A1	27-03-1993
			FR 2681989 A1	02-04-1993
			JP 5304735 A	16-11-1993
			US 5373412 A	13-12-1994
US 6150739	A	21-11-2000	WO 9813918 A1	02-04-1998
			EP 0928509 A1	14-07-1999
EP 0432054	A	12-06-1991	CA 2029740 A1	17-05-1991
			DE 69013302 D1	17-11-1994
			DE 69013302 T2	01-06-1995
			FR 2654539 A1	17-05-1991
			US 5220479 A	15-06-1993
US 5926355	A	20-07-1999	CA 2252348 A1	04-05-1999