



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Ansteuermodul mit Unterbrechungsfunktion für einen elektrischen Schutzschalter, ein Verfahren zum Betreiben eines derartigen Ansteuermoduls und ein elektrisches Schutzsystem.

**[0002]** Elektrische Verbraucher höherer Leistungsklassen, z.B. Elektromotoren in elektrischen Antrieben der industriellen Fertigungstechnik, werden mit ihren Anschlüssen in der Regel nicht direkt an ein Spannungsnetz geschaltet, sondern über einen elektrischen Schutzschalter mit diesem verbunden. So werden z.B. o.g. Elektromotoren über sogenannte Schütze als Schutzschalter an ein 380V-Drehstromnetz angeschlossen. Zum schnellen und sicheren Trennen des gesamten Verbrauches vom Spannungsnetz wird dann der Schutzschalter geöffnet.

**[0003]** Der Schutzschalter wird in der Regel mit einer Steuerspannung von 24V betrieben, d.h. durch Anlegen der Steuerspannung von 24V geschlossen, um den elektrischen Verbraucher am Netz anzuschließen. Aus verschiedenen Gründen, z.B. sicherheitstechnischen Aspekten, verfügt ein derartiger Schutzschalter über einen Unterbrecher, z.B. in Form eines Not-Aus-Tasters oder eines Endlagenschalters. Im Notfall bzw. Fehlerfall des Verbrauchers wird der Unterbrecher aktiviert; unterbricht die Steuerspannung zum Schutzschalter, dieser öffnet und trennt damit den elektrischen Verbraucher sicher vom Spannungsnetz. Der Schutzschalter zusammen mit dem Unterbrecher bildet ein elektrisches Schutzsystem für den elektrischen Verbraucher.

**[0004]** Derzeit gibt es eine Vielzahl von verschiedenen Lösungen für Schutzsysteme. Es ist z.B. bekannt, dem Schutzschalter eine Abschalt elektronik mit digitalen Eingängen, an welchen der Unterbrecher angeschlossen ist, vorzuschalten. Der Unterbrecher unterbricht hierbei nicht tatsächlich die Steuerspannung des Schutzschalters, sondern löst lediglich ein Signal für die Abschalt elektronik aus, die dieses dann bewerkstelligen soll. Ein derartiger Aufbau hat z.B. den Nachteil, dass bei einem Fehler in der Abschalt elektronik trotz ausgelöstem Unterbrecher der Schutzschalter nicht geöffnet wird.

**[0005]** In der Regel ist daher in anderen Varianten von Schutzsystemen der Unterbrecher als erstes Glied an der Zuleitung der Steuerspannung angeschlossen. Durch Auslösen des Unterbrechers wird der Schutzschalter sicher von der Steuerspannung getrennt und öffnet. Hiermit werden jedoch auch sämtliche sonstigen Komponenten, z.B. eine Anlagensteuerung, welche ebenfalls durch die Steuerspannung versorgt wird, stromlos. Nach erneutem Schließen des Unterbrechers muss somit die gesamte Anlage inkl. Anlagensteuerung wieder neu gestartet werden, was zu einer sehr langen Wiederbereitschaftszeit einer Anlage führen kann. Die stromlose Anlagensteuerung kann während der Stillstandszeit der Anlage somit auch keine sonstigen Funktionen mehr ausführen, sondern ist komplett abgeschal-

tet.

**[0006]** Eine derartige Anordnung führt zu einem hohen Verdrahtungsaufwand, da z.B. in einer größeren Anlage mehrere Unterbrecher verteilt sind und die Steuerspannung zunächst quer durch die Anlage über sämtliche Unterbrecher in Reihe geführt werden muss, bis diese zur eigentlichen Anlagensteuerung bzw. zum eigentlichen Schutzschalter gelangt.

**[0007]** Neben der Notwendigkeit einer tadellosen Funktion des Unterbrechers bezüglich seines Abschaltverhaltens ist es wünschenswert, dass der Unterbrecher den Schutzschalter tatsächlich nur dann auslöst, wenn dies erwünscht ist. Eine Fehlfunktion, d.h. unbeabsichtigte Unterbrechung der Steuerspannung führt nämlich zu unerwünschtem Anlagenstillstand usw..

**[0008]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, für einen Schutzschalter mit Unterbrecher eine Anordnung und ein Verfahren anzugeben, das eine sichere Unterbrechung des Schutzschalters und eine Fehlerüberwachung für den Unterbrecher erlaubt, wobei bei ausgelöstem Unterbrecher optionale andere Systemkomponenten weiterhin mit Spannung versorgt sind.

**[0009]** Hinsichtlich der Vorrichtung wird die Aufgabe gelöst durch ein Ansteuermodul für einen elektrischen Schutzschalter, wobei das Ansteuermodul eine Unterbrechungsfunktion aufweist. Das Ansteuermodul enthält einen Spannungseingang, über welchen das Ansteuermodul mit einer Steuerspannung, z.B. 24 V, versorgbar ist. Diese liegt also am Ansteuermodul dauerhaft an. Im Ansteuermodul ist die Steuerspannung unterbrechungsfrei auf einen Ausgang geführt, an welchem, z.B. über eine Zuleitung, ein Unterbrecher anschließbar ist. Das Ansteuermodul weist einen Eingang auf, an welchem der Unterbrecher ebenfalls angeschlossen ist. Im Betriebsfall liefert der Unterbrecher also an den Eingang die Steuerspannung zurück, ist der Unterbrecher ausgelöst, liegt am Eingang keine Steuerspannung mehr an.

**[0010]** Im Ansteuermodul ist der Eingang und damit die je nach Schaltzustand des Unterbrechers vorhandene oder nicht vorhandene Steuerspannung auf einen Anschluss geführt, an welchem wiederum der Schutzschalter anschließbar ist. Der Schutzschalter wird also lediglich im Falle des nichtausgelösten Unterbrechers mit Steuerspannung versorgt.

**[0011]** Im Ansteuermodul ist außerdem eine Messeinheit integriert, welche zur Messung von Strom und/oder Spannung am Eingang und am Ausgang dient. Die Messeinheit misst daher eine elektrische Größe am Unterbrecher und seiner Zuleitung, die im Folgenden stets mit gemeint ist, wenn der Unterbrecher angesprochen ist. Das Ansteuermodul leitet die ermittelten Messwerte von Strom und/oder Spannung zur Weiterverarbeitung an eine Auswerteinheit weiter.

**[0012]** Das schnelle und sichere Abschalten des Schutzschalters ist weiterhin sichergestellt, da der Unterbrecher die Steuerspannung zum Schutzschalter unterbricht bzw. die Steuerspannung über den Unterbrecher geführt ist. Entsprechende Sicherheitsauflagen

(z.B. DIN) werden also erfüllt. Das Ansteuermodul bleibt jedoch auch bei ausgelöstem Unterbrecher an der Steuerspannung angeschlossen. Auch eine z.B. im Ansteuermodul integrierte Anlagensteuerung bleibt in Betrieb. Die Wiederbereitschaftszeit einer Anlage wird so verringert, da die restliche Anlagensteuerung nicht mit abgeschaltet wird.

**[0013]** Durch die Messung von Strom und/oder Spannung, welche den Unterbrecher durchfließt bzw. an diesem abfällt, kann eine mit der Qualität des Unterbrechers korrelierte Kenngröße, z.B. dessen Durchgangswiderstand, ermittelt werden. Neuere Schutzschalter werden z.B. mit gepulster Steuerspannung betrieben. Hierbei sind dann auch z.B. Anstiegszeiten, Flankensteilheit und ähnliches an Eingang und Ausgang als Stromspannungscharakteristik für den Unterbrecher als Kenngröße ermittelbar. Hierbei ist es z.B. auch möglich, zu einer gemessenen Spannung bei bekannter Charakteristik des Schutzschalters den zugehörigen Strom einer Look-Up-Tabelle zu entnehmen.

**[0014]** Die z.B. bei bekanntem Gutzustand (Neuheit) des Unterbrechers ermittelte Kenngröße, z.B. Stromcharakteristik kann über die Lebensdauer dessen überwacht werden. Verändert sich die entsprechende Stromcharakteristik und damit die ermittelte Kenngröße, z.B. wenn dessen ohmscher Widerstand plötzlich zunimmt, deutet dies auf einen nahenden Ausfall des Unterbrechers hin. Durch das erfindungsgemäße Ansteuermodul wird dies jedoch frühzeitig, also vor dem tatsächlichen Ausfall des Unterbrechers und damit dem unbeabsichtigten Unterbrechen der Steuerspannung und damit dem Stillstand der Anlage erkannt. Ein entsprechender ausfallgefährdeter Unterbrecher kann so vor seinem tatsächlichen Ausfall, z.B. während einer regulären Wartung oder Stillstandszeit der Anlage, ohne sonstige Nachteile ausgetauscht werden. Das Ansteuermodul kennt aufgrund des Steuerschalters außerdem den Status des Schutzschalters (An oder Aus) und kann so z.B. mittels der oben genannten Stromcharakteristik, also des Kennwertes, den Widerstand des Unterbrechers errechnen.

**[0015]** Veränderungen von gemessenem Strom und Spannung bzw. einer entsprechend aus diesen ermittelten Kenngröße lassen z.B. auch frühzeitig auf Leitungserwärmungen oder Kontaktverschleiß schließen. Auch zu lange oder falsch dimensionierte Anschlussleitungen für den Unterbrecher können so erkannt werden. Z.B. Leitungserwärmungen als Folge von Falschverdrahtung oder falscher Dimensionierung können frühzeitig erkannt werden und vor einem endgültigen Fehler zum Abschalten des Verbrauchers mittels des Ansteuermoduls führen. Aufgrund der Führung der Steuerspannung im Ansteuermodul kann auch im ausgelösten Zustand des Unterbrechers die entsprechende Messung von Strom und/oder Spannung überwacht werden und somit auch die Betriebsbereitschaft des Schutzsystems sichergestellt werden.

**[0016]** Im Ansteuermodul kann außerdem eine Auswerteeinheit vorgesehen, welcher den von der Messein-

heit ermittelten Strom bzw. die Spannung auswertet oder zumindest zur Weiterverarbeitung weiterleitet.

**[0017]** Zwischen Eingang und Anschluss kann außerdem ein Steuerschalter für den Schutzschalter im Ansteuermodul integriert sein. Auch bei nicht ausgelöstem Unterbrecher kann der Steuerschalter die Weiterleitung der Steuerspannung vom Eingang zum Anschluss und damit zum Schutzschalter unterbrechen und damit den Schutzschalter öffnen. Der Steuerschalter dient damit dem - im Gegensatz zum Unterbrecher - regulären Schalten des Schutzschalters.

**[0018]** Der Unterbrecher kann, wie eingangs erwähnt, insbesondere ein Not-Aus-Schalter oder ein Endlagenschalter sein. Für derartige Unterbrecher ist eine entsprechende Funktionsüberwachung besonders wichtig.

**[0019]** Das Ansteuermodul kann zusätzlich eine Busschnittstelle zu einer Anlagensteuerung aufweisen. In der Regel die Anlagensteuerung die Steuerung des Steuerschalters, aber z.B. auch die Auswertung der von der Messeinheit gemessenen Ströme und/oder Spannungen und die entsprechende Funktionskontrolle des Unterbrechers. Die Auswerteeinheit kann dann mit anderen Worten in der Anlagensteuerung integriert sein. Wegen der dauernden Verbindung des Ansteuermoduls mit der Steuerspannung ist die Kommunikation mit der Anlagensteuerung über die Busschnittstelle auch bei ausgelöstem Unterbrecher sichergestellt.

**[0020]** Der Schutzschalter kann der Schutzschalter eines Motorstartsystems sein. Ein sogenannter Motorstarter erfüllt, z.B. neben einem Sanftan- oder -auslauf des Motors eine Unterbrechungsfunktion bzw. Not-Aus-Funktion. Gerade bei Motoren ist einerseits der sichere Stillstand bei Auslösen des Unterbrechers besonders wichtig als auch die Möglichkeit erfindungsgemäß dessen Wiederbereitschaftszeit zu minimieren oder dessen fehlerhaftes Abschalten aufgrund eines versagenden Unterbrechers zu vermeiden.

**[0021]** Das Ansteuermodul kann Teil eines kompletten elektrischen Schutzsystems sein, bei welchem dann am Ansteuermodul der elektrische Schutzschalter und ein Unterbrecher angeschlossen sind.

**[0022]** Hinsichtlich des Verfahrens wird die Aufgabe der Erfindung gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben eines Ansteuermoduls, wie es oben beschrieben wurde, bei welchem der Schutzschalter während seines Betriebs über den Anschluss mit Spannung und Strom versorgt wird, die Messeinheit dabei Ströme und/oder Spannungen an Eingang und/oder Ausgang ermittelt, und eine Auswerteeinheit aus Strömen und/oder Spannungen einen mit der Qualität des Unterbrechers korrelierten Kennwert ermittelt.

**[0023]** In seiner Grundvariante basiert also das Verfahren darauf, den zum Unterbrecher bzw. von diesem zum Ansteuermodul zurückfließenden Strom und/oder die Spannung über dem Unterbrecher zu ermitteln, und hieraus einen Kennwert für die Qualität des Unterbrechers zu ermitteln. Dieser kann dann z.B. mit einem Referenzwerte oder einem im Neuzustand ermittelten

Kennwert verglichen werden. Letztere führt zu einer Überprüfung des Unterbrechers auf Alterung, Verschleiß oder ähnliches. Ersteres z.B. zur Überprüfung der richtigen Dimensionierung von Unterbrecher und Anschlussleitungen und deren korrekter Verdrahtung.

**[0024]** Weitere Aspekte des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie vorteilhafte Ausgestaltungen wurden bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Ansteuermodul bzw. dem elektrischen Schutzsystem ausführlich zusammen mit entsprechenden Vorteilen erläutert.

**[0025]** Für eine weitere Beschreibung der Erfindung wird auf die Ausführungsbeispiele der Zeichnung verwiesen. Es zeigt in einer schematischen Prinzipskizze:

Fig. 1 ein elektrisches Antriebssystem mit erfindungsgemäßigem Schutzsystem in einem Blockdiagramm.

**[0026]** Fig. 1 zeigt ein elektrisches Antriebssystem 2, bestehend aus einem elektrischen Motor 4 und einer diesen steuernden Ansteuerung 6. Der Motor 4 ist über eine Anschlussleitung 8, in welche ein Motorstarter 10 geschaltet ist, an ein Drehstromnetz 12 angeschlossen. Der Motorstarter 10 als Schutzschalter beinhaltet hierbei nicht näher erläuterte Schütze, welche die Anschlussleitung 8 auftrennen oder durchverbinden können.

**[0027]** Die Ansteuerung 6 umfasst als Ansteuermodul ein Interface-Modul 20, einen Not-Aus-Taster 22 als Unterbrecher, eine Anlagensteuerung 24 und eine Spannungsversorgung 26.

**[0028]** Das Interface-Modul 20 weist einen Steuerungsspannungseingang 28 auf, an welchem die Spannungsversorgung 26 (Steuerspannung U, im Beispiel 24V) angeschlossen ist. Die Phase der Steuerspannung U am Steuerungsspannungseingang 28 wird über eine erste Phasenleitung 30a zu einem Ausgang 32a geführt. Ein ebenfalls am Steuerungsspannungseingang 28 angeschlossener Nulleiter 34 für die Steuerspannung U führt zu einem Anschluss 36. Vom Ausgang 32a wird über eine Anschlussleitung 38 die Phase der Steuerspannung U zum Not-Aus-Taster 22 und von dort zurück zu einem Eingang 32b geführt. Je nach Schaltzustand des Not-Aus-Tasters 22 liegt damit am Eingang 32b die Steuerspannung U (Taster 22 geschlossen) oder keine Spannung (Taster 22 geöffnet) an. Vom Eingang 32b führt eine weitere Phasenleitung 30b über einen mechanischen oder elektronischen steuerbaren Schalter 40 zum Anschluss 36. Phasenleitung 30b und Nulleiter 34 sind vom Anschluss 36 auf den Motorstarter 10 geführt.

**[0029]** Liegt also am Anschluss 36 die Steuerspannung U an, schließt der Motorstarter 10 und der Motor 4 läuft an. Wird der Not-Aus-Taster 22 gedrückt oder der Schalter 40 geöffnet liegt am Anschluss 36 keine Steuerspannung mehr an, der Motorstarter 10 öffnet und der Motor 4 stoppt.

**[0030]** Das Interface-Modul 20 enthält weiterhin einen Mikroprozessor 42, welcher über eine Steuerleitung 44

den Schalter 40 betätigt. Außerdem ist im Interface-Modul 20 ein Messgerät 46 vorhanden, welches mit Ausgang 32a und Eingang 32b über Messleitungen 48 verbunden ist. Das Messgerät 46 ist ebenfalls am Mikroprozessor 42 angeschlossen, dieser wiederum ist mit einer Kommunikationsschnittstelle 50 verbunden, über welche er mit der Anlagensteuerung 24 kommuniziert.

**[0031]** Das Messgerät 46 ermittelt die Spannungen U1 und U2 des Ausgangs 32a und des Eingangs 32b gegenüber dem Nulleiter 34 und/oder den zum Not-Aus-Taster 22 fließenden oder von diesem kommenden Strom I1 oder I2. Die entsprechenden Messgrößen U1,2 oder I1,2 übermittelt das Messgerät 46 an den Mikroprozessor 42 der hieraus eine Kenngröße 52 für die Anschlussleitung 38 und den Not-Aus-Taster 22 ermittelt, im Beispiel dessen ohmschen Widerstand.

**[0032]** Alternativ können auch die betreffenden Messwerte an die Anlagensteuerung 24 übermittelt werden und dort die Kenngröße 52 ermittelt werden.

**[0033]** Bei der Installation des Antriebssystems 2 wird versehentlich die Anschlussleitung 38 zu lange gewählt. Beim ersten Systemtest wird daher als Kenngröße 52 ein Widerstand R1 aus den Spannungen U1, U2 und den Strömen I1, I2 ermittelt, welcher größer ist als ein in der Anlagensteuerung hinterlegter Maximalwert Rmax. Die Anlagensteuerung 24 meldet diesen Fehler an einen nicht dargestellten Anlagenbetreiber und die Anschlussleitung 38 wird durch eine korrekte Länge ersetzt. Bei Inbetriebnahme des Antriebssystems 2 ergibt die wiederholte Messung den Widerstand R2 als Kenngröße.

**[0034]** Nach mehreren Jahren Betrieb, bei welchem immer wieder der Widerstand R2 zwischen Eingang 32a und Ausgang 32b ermittelt wird, steigt der Widerstand innerhalb weniger Tage auf einen Wert R3 an. Die Abweichung  $\Delta R$  von R3 zu R2, die vom Mikroprozessor 42 ermittelt wird, ist größer als eine in der Anlagensteuerung 24 gespeicherte erlaubte Widerstandsabweichung  $\Delta R_{max}$ . Die Widerstandsänderung deutet auf einen baldigen Ausfall des Not-Aus-Tasters 22 hin, da wahrscheinlich dessen Kontaktwiderstand stark ansteigt. Innerhalb weniger Tage würde dies zu einem fehlerhaften, unbeabsichtigten Auslösen bzw. Unterbrechen des Not-Aus-Tasters 22 führen und damit zum Stillstand des Motors 4. Deshalb wird in einer nächtlichen Produktionspause, in welcher der Motor 4 ohnehin angehalten ist, der Not-Aus-Taster 22 durch einen baugleichen, jedoch neuen ersetzt.

**[0035]** Alternativ kann der Not-Aus Taster 22 auch ein Endlagenschalter sein. Da wegen eines Ausfalls eines nicht dargestellten Betriebssensors der Motor 4 in eine Endlage fährt, löst der Endlagenschalter aus. Die Steuerspannung U fällt am Eingang 32b auf 0V ab. Der Motor 4 wird abgeschaltet, das restliche Antriebssystem 2 bleibt in Betrieb. Insbesondere meldet der Mikroprozessor 42 an die Anlagensteuerung, dass der Endlagenschalter ausgelöst hat und die Anlage ansonsten betriebsbereit ist, der Anlagenstillstand also durch einen korrekt auslösenden Endlagenschalter erfolgt ist.

**Patentansprüche**

1. Ansteuermodul (20) mit Unterbrechungsfunktion für einen elektrischen Schutzschalter (10), das aufweist:

- einen Spannungseingang (28) für eine Steuerspannung (U),  
 - einen die Steuerspannung (U) führenden Ausgang (32a), an dem ein Unterbrecher (22) für den Schutzschalter (10) anschließbar ist,  
 - einen Eingang (32b) für die vom Unterbrecher (22) zurückgelieferte Steuerspannung (U),  
 - einen mit dem Eingang (32b) verbundenen Anschluss (36) für den Schutzschalter (10),  
 - eine Messeinheit (46) zur Messung von Strom (I1,2) und/oder Spannung (U1,2) am Eingang (32b) und am Ausgang (32a) .

2. Ansteuermodul (20) nach Anspruch 1, mit einer Auswerteeinheit (42) zur Auswertung von Strom (I1,2) und/oder Spannung (U1,2) zum Zweck der Funktionskontrolle des Unterbrechers (22).

3. Ansteuermodul (20) nach Anspruch 1 oder 2, mit einem zwischen Eingang (32b) und Anschluss (36) geschalteten Steuerschalter (40) für den Schutzschalter (10).

4. Ansteuermodul (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Unterbrecher (22) ein Not-Aus-Schalter oder Endlagenschalter ist.

5. Ansteuermodul (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Busschnittstelle (50) zu einer Anlagensteuerung (24).

6. Ansteuermodul (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Schutzschalter (10) der eines Motorstartsystems ist.

7. Elektrisches Schutzsystem (6) mit einem elektrischen Schutzschalter (10), einem Unterbrecher (22) und einem Ansteuermodul (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

8. Verfahren zum Betreiben eines Ansteuermoduls (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem:

- der Schutzschalter (10) während seines Betriebs über den Anschluss (36) mit Spannung (U) und Strom (I1,2) versorgt wird,  
 - die Messeinheit (46) dabei Ströme (I1,2) und/oder Spannungen (U1,2) an Eingang (32b) und Ausgang (32a) ermittelt,  
 - das Ansteuermodul (20) Ströme (I1,2) und/oder Spannungen (U1,2) zur Ermittlung eines mit der Qualität des Unterbrechers (22) korre-

lierten Kennwertes (R1-3) an eine Auswerteeinheit (42,24) überträgt,  
 - die Auswerteeinheit (42,24) aus Strömen (I1,2) und/oder Spannungen (U1,2) einen mit der Qualität des Unterbrechers (22) korrelierten Kennwert (R1-3) ermittelt.

9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem

- die Auswerteeinheit (24,42) als Kenngröße (R1-3) eine Stromcharakteristik des Unterbrechers (22) ermittelt.

10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem

- die Auswerteeinheit (24,42) als Kenngröße (R1-3) einen ohmschen Widerstand des Unterbrechers (22) ermittelt.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, bei dem

- bei einem minderwertiger Qualität entsprechenden Kennwert (R1-3) der Unterbrecher (22) und/oder eine von Eingang (32b) und/oder Ausgang (32a) zu diesem führende Leitung (38) in-standgesetzt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, bei dem

- bei einem minderwertiger Qualität entsprechenden Kennwert (R1-3) der Schutzschalter (10) kontrolliert abgeschaltet wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12, wobei das Ansteuermodul (20) an einer Anlagensteuerung (24) angeschlossen ist, bei dem

- Ströme (I1,2) und/oder Spannungen (U1,2) und/oder der Kennwert (R1-3) zur weiteren Verarbeitung an die Anlagensteuerung (24) übertragen wird.

**Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.**

7. Elektrisches Schutzsystem (6) mit einem elektrischen Schutzschalter (10), einem Unterbrecher (22) und einem Ansteuermodul (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

8. Verfahren zum Betreiben eines Ansteuermoduls (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem:

- am Anschluss (36) Spannung (U) und Strom (I1,2) zur Versorgung des Schutzschalters (10)

während seines Betriebs erzeugt wird,

- die Messeinheit (46) dabei Ströme (I1,2) und/oder Spannungen (U1,2) an Eingang (32b) und Ausgang (32a) ermittelt, 5
- das Ansteuermodul (20) bei angeschlossenem Unterbrecher (22) Ströme (I1,2) und/oder Spannungen (U1,2) zur Ermittlung eines mit der Qualität des Unterbrechers (22) korrelierten Kennwertes (R1-3) an eine Auswerteeinheit (42,24) überträgt, 10
- die Auswerteeinheit (42,24) aus Strömen (I1,2) und/oder Spannungen (U1,2) einen mit der Qualität des Unterbrechers (22) korrelierten Kennwert (R1-3) ermittelt. 15

**9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem**

- die Auswerteeinheit (24,42) als Kenngröße (R1-3) eine Stromcharakteristik des Unterbrechers (22) ermittelt. 20

**10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem**

- die Auswerteeinheit (24,42), als Kenngröße (R1-3) einen ohmschen Widerstand des Unterbrechers (22) ermittelt. 25

**11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, bei dem**

- bei einem minderwertiger Qualität entsprechenden Kennwert (R1-3) der Unterbrecher (22) und/oder eine von Eingang (32b) und/oder Ausgang (32a) zu diesem führende Leitung (38) in-standgesetzt wird. 30 35

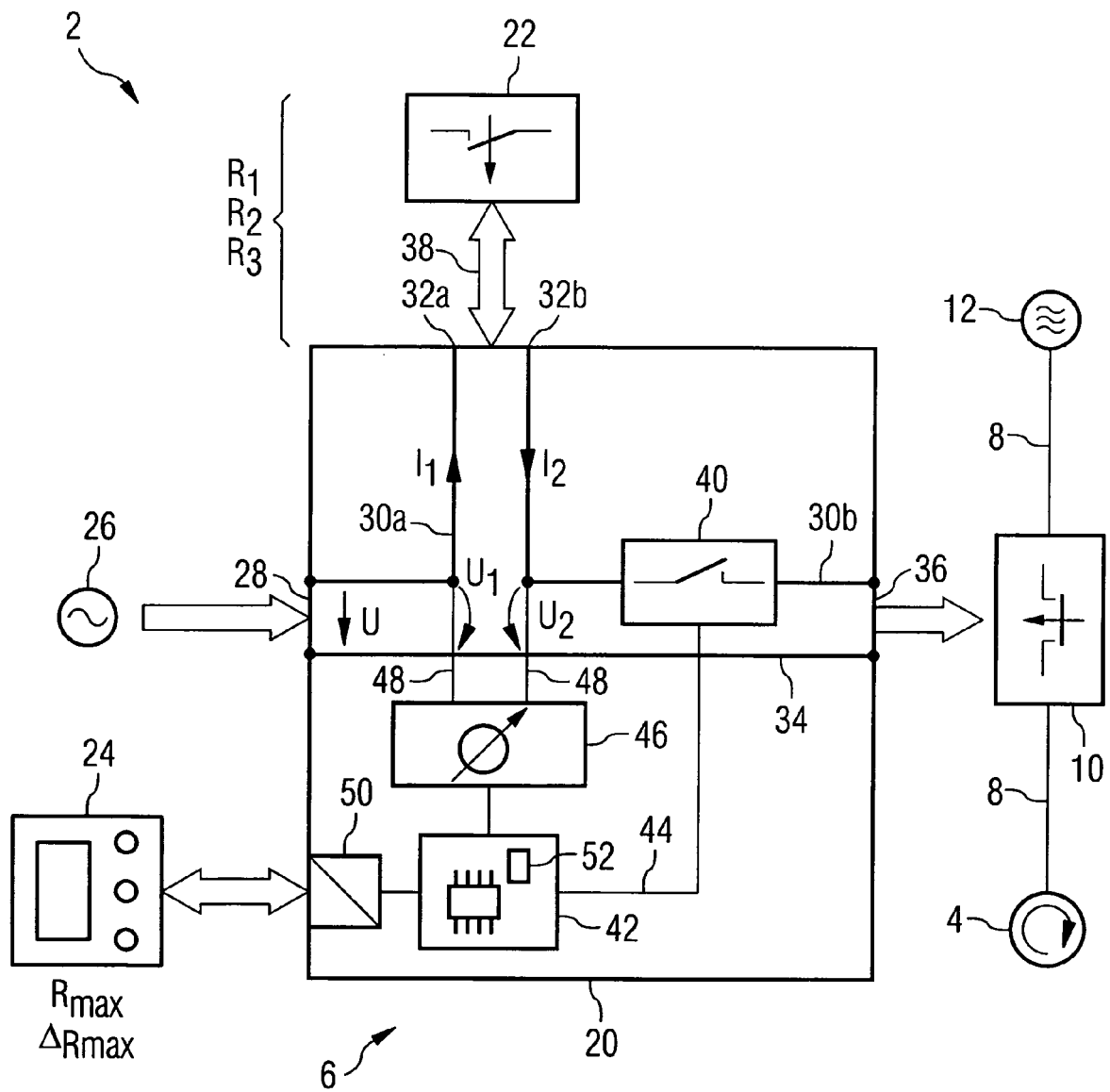
**12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, bei dem .**

- bei einem minderwertiger Qualität entsprechenden Kennwert (R1-3) der Schutzschalter (10) kontrolliert abgeschaltet wird. 40

45

50

55





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 07 00 4707

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 585 607 A (KATO MINORU [JP] ET AL) 17. Dezember 1996 (1996-12-17) * Spalte 6, Zeile 10 - Zeile 25; Abbildung 6 *	1,2,4,6	INV. H01H47/00
A	DE 196 22 447 A1 (ROBOT COUPE S N C [FR]) 12. Dezember 1996 (1996-12-12) * Abbildung 3 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>23. August 2007</b>	Prüfer <b>RAMIREZ FUEYO, M</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 00 4707

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-08-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5585607 A	17-12-1996	JP 2867843 B2	10-03-1999
		JP 7017344 A	20-01-1995
-----			
DE 19622447 A1	12-12-1996	FR 2735275 A1	13-12-1996
		IT MI961142 A1	05-12-1997
		SE 515787 C2	08-10-2001
		SE 9602188 A	07-12-1996
		US 5939961 A	17-08-1999
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82