



(10) **DE 10 2012 102 403 A1** 2013.09.26

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 102 403.0**

(22) Anmeldetag: **21.03.2012**

(43) Offenlegungstag: **26.09.2013**

(51) Int Cl.: **H02J 4/00 (2012.01)**
H02J 3/00 (2012.01)

(71) Anmelder:
Schoenau AG, 14163, Berlin, DE

(74) Vertreter:
Nern, Peter-Michael, Dipl.-Ing., 12439, Berlin, DE

(72) Erfinder:
Schoenau, Peer Gordon, 14109, Berlin, DE;
Schoenau, Percy Dean, 14109, Berlin, DE;
Winkler, Carsten Alexander, 14163, Berlin, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 100 31 964 C1
EP 2 388 879 A1

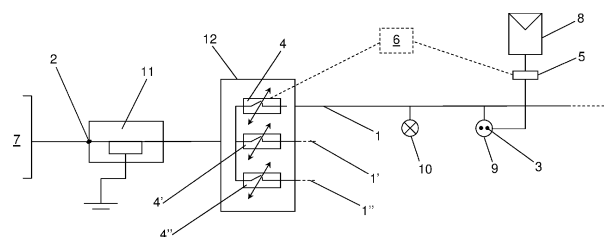
**HÄRING, A.: Modulwechselrichter mit Schuko-
Steckern Plug & Play-Lösung oder Gefahr?In: pv-
praxis.de 2/2011, S.30-31[http://www.elektro.net/
wp-content/archiv/2012/06/gesamtausgabe_pv-
praxis11_02.pdf](http://www.elektro.net/wp-content/archiv/2012/06/gesamtausgabe_pv-praxis11_02.pdf) [abgerufen am 08.01.2013]**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Multilokale Stromeinspeisung in Verbraucherstromkreis mit Leitungsabsicherung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Lösung für eine multilokale Stromeinspeisung in einen Verbraucherstromkreis (1), welcher mindestens zwei an unterschiedlichen Stellen angeordnete Stromeinspeisungspunkte (2, 3) aufweist, wobei für den Verbraucherstromkreis (1) ein zulässiger Stromhöchstwert festgelegt ist. An einem Stromeinspeisungspunkt (2) ist der Verbraucherstromkreis (1) durch einen Leitungsschutzschalter (4) gegen ein Überschreiten dieses Stromhöchstwertes abgesichert. An den übrigen, nicht mit einem Leitungsschutzschalter (4) ausgestatteten Stromeinspeisungspunkten (3) wird in Echtzeit der jeweils über diese Stromeinspeisungspunkte (3) eingespeiste Strom gemessen. Alle dabei gemessenen Ströme werden mittels einer Verarbeitungseinheit (6) aufsummiert. Schließlich wird der Nennstrom des dafür in entsprechender Weise, das heißt als elektronisch steuerbarer Schalter, ausgebildeten Leitungsschutzschalters (4) mittels der Verarbeitungseinheit (6) in Echtzeit so variiert, dass sein jeweiliger augenblicklicher Nennstrom auf einen Wert eingestellt wird, welcher jeweils der Differenz aus dem für den betreffenden Verbraucherstromkreis (1) festgelegten Stromhöchstwert und aus der Summe der an den nicht mit dem Leitungsschutzschalter (4) ausgestatteten Stromeinspeisungspunkten (3) gemessenen Ströme entspricht.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lösung für die verbraucherseitige Gebäude- oder Objektstromversorgung, also beispielsweise für die Hausstromversorgung eines Einfamilienhauses, gemäß welcher die Stromversorgung eines entsprechenden Gebäudes beziehungsweise Objektes durch eine multilokale Stromeinspeisung in dessen Verbraucherstromkreis oder Verbraucherstromkreise, also eine Einspeisung von Strom über mehrere Stromeinspeisungspunkte, erfolgt. Sie bezieht sich insbesondere auf eine Lösung, die eine multilokale Stromeinspeisung unter Beachtung von gesetzlichen und sonstigen sicherheitstechnischen Bestimmungen zur Leitungsabsicherung von Verbraucherstromkreisen ermöglicht. Die Erfindung hat dabei ein entsprechendes Verfahren und eine zur Umsetzung dieses Verfahrens ausgebildete Installationsanordnung zum Gegenstand.

[0002] Nach dem Stand der Technik wird der über das öffentliche Stromversorgungsnetz bereitgestellte Strom einem mit Strom zu versorgenden immobilien Objekt (Haus, Gebäude, Gebäudekomplex oder dergleichen) über einen zentralen Stromanschluss beziehungsweise Stromeinspeisungspunkt – häufig auch als Hausanschluss bezeichnet – zugeführt. Mit diesem zentralen Stromanschluss sind ein oder mehrere, unter Verwendung entsprechenden Elektroinstallationsmaterials, wie insbesondere Verbindungsleitungen, ausgebildete Verbraucherstromkreise verbunden, über welche der über den zentralen Stromanschluss eingespeiste Strom jeweils mindestens einer Stromverbrauchsstelle zum Anschluss von Stromverbrauchern zugeführt wird. Die entsprechenden Stromverbrauchsstellen sind insbesondere in Form von Steckdosen zum Betrieb elektronischer Geräte und von Lichtauslässen zum Anschluss von Beleuchtungskörpern ausgebildet. Der oder die Verbraucherstromkreise sind zur Absicherung gegen Überlast und Kurzschluss über jeweils einen Leitungsschutzschalter mit dem zentralen Stromanschluss verbunden. Im Falle des Vorhandenseins mehrerer Verbraucherstromkreise in dem mit Strom zu versorgenden Objekt erfolgt die Aufteilung der Stromkreise ausgehend vom zentralen Stromanschluss über eine Unterverteilung, wobei die vorgenannten Leitungsschutzschalter im Allgemeinen in einem auch die Unterverteilung aufnehmenden Verteilerschrank angeordnet sind. Die Leitungsschutzschalter, bei denen es sich um einen rechtlich vorgeschriebenen Teil jeder Elektroinstallation, also jeder Installationsanordnung zur verbraucherseitigen Versorgung von Gebäuden beziehungsweise Objekten handelt, sind so ausgebildet, dass sie beim Überschreiten eines für den jeweiligen Leitungsschutzschalter festgelegten maximalen Nennstroms auslösen und die Verbindung zwischen dem zentralen Stromanschluss beziehungsweise Stromeinspeisungspunkt und dem durch den jeweiligen Leitungsschutzschalter abgesicherten Verbraucherstromkreis unterbrechen. Dies geschieht insbesondere um eine übermäßige Erwärmung der Installationselemente, nämlich insbesondere der elektrischen Leitungen, durch hohe Ströme zu vermeiden und damit Kabelbrände zu verhindern.

[0003] Leitungsschutzschalter, welche umgangssprachlich auch als Sicherungsautomat bezeichnet werden, sind strombegrenzende Selbstschalter, die durch ihr Auslösen eine stromführende Verbindung unterbrechen. Ihr Auslösen muss im Fehlerfall, also bei Überlast oder Kurzschluss, automatisch erfolgen und vorzugsweise außerdem von Hand veranlasst werden können. Leitungsschutzschalter werden heute in zunehmendem Maße anstelle von Schmelzsicherungen verwendet, da sie nach dem Auslösen und der Beseitigung eines zu ihrem Auslösen führenden Fehlers wieder eingeschaltet werden können, um somit wieder eine stromführende Verbindung herzustellen. Die Umsetzung der Funktion eines Leitungsschutzschalters, nämlich des selbsttätigen Unterbrechens einer stromführenden Verbindung beim Eintritt einer Auslösebedingung, kann unter Nutzung unterschiedlicher Wirkprinzipien realisiert werden. Am gebräuchlichsten ist hierbei die Verwendung eines aus einem Bimetall bestehenden Kontaktes in dem Leitungsschutzschalter. Der Bimetallkontakt wird von dem durch den Leitungsschutzschalter fließenden Strom erwärmt und ist so ausgelegt, dass er sich im Falle dessen, dass der Nennstrom, für den der Leitungsschutzschalter ausgelegt ist, überschritten wird, aufgrund der dabei auftretenden starken Erwärmung verformt und hierdurch den Kontakt öffnet. In vergleichbarer Weise funktionieren mit einem magnetischen Wirkmechanismus arbeitende Leitungsschutzschalter. Durch sie wird ein Kontakt mittels eines von dem den Leitungsschutzschalter durchfließenden Strom aufgebauten Magnetfeldes geöffnet. Die beiden zuvor dargestellten Wirkprinzipien beruhen darauf, dass der jeweils zu überwachende Durchflussstrom über den entsprechenden Leitungsschutzschalter geführt wird. Die Schaltcharakteristika solcher mit einem Bimetallkontakt oder mit einem magnetischen Schalter arbeitenden Leitungsschutzschalter können heute zudem unter Verwendung von elektronischen Verarbeitungseinheiten, das heißt von Mikrocontrollern, Mikroprozessoren und dergleichen, elektronisch nachgebildet werden.

[0004] Aufgrund der Strompreisentwicklung und der Förderung alternativer Stromversorgungstechniken haben sich unterschiedliche Lösungen etabliert, welche es ermöglichen, Häuser, Gebäude und dergleichen zumindest teilweise autark oder unter Nutzung entsprechender Stromversorgungseinrichtungen oder Energiespeicher über das Angebot des öffentlichen Stromversorgungsnetzes hinaus zusätzlich mit Strom zu versorgen. Eine zwischenzeitlich

sehr weit verbreitete Möglichkeit ist dabei die Stromversorgung durch Photovoltaikanlagen. An den Solarmodulen derartiger Photovoltaikanlagen entsteht bekanntermaßen bei Einstrahlung von Licht eine Gleichspannung. Daher werden Solarmodule zur Einspeisung von Strom in einen Verbraucherstromkreis mit diesem über einen Wechselrichter verbunden, durch welchen die Gleichspannung in eine Wechselspannung gewandelt und diese Wechselspannung hinsichtlich ihrer Frequenz und des Spannungswertes an die Wechselspannung des öffentlichen Stromversorgungsnetzes angepasst wird. Zusätzlich wird im Wechselrichter das Integral von Strom und Spannung optimiert, um die Energieausbeute zu maximieren.

[0005] Nach den derzeit bestehenden Vorschriften muss der Stromeinspeisungspunkt, über welchen Strom von einem Solarmodul beziehungsweise einer Photovoltaikanlage oder einem selbst betriebenen Windkraftgenerator oder Blockheizkraftwerk (BHKW) beispielsweise in ein Hausnetz eingespeist wird, aus netzseitiger Sicht, also aus Sicht des öffentlichen Stromversorgungsnetzes, vor dem beziehungsweise den die Verbraucherstromkreise absichernden Leitungsschutzschaltern angeordnet werden. Dies soll sicherstellen, dass auch die Summe des aus dem öffentlichen Stromversorgungsnetz und des von einem oder mehreren Solarmodulen oder von einem Windkraftgenerator eingespeisten Stroms den für einen Verbraucherstromkreis festgelegten Stromhöchstwert nicht überschreitet. In diesem Zusammenhang ist anzumerken, dass es nicht möglich ist, den Strom aus dem öffentlichen Stromversorgungsnetz und den Strom aus einem Solarmodul oder Windkraftgenerator über unterschiedliche Stromeinspeisungspunkte einzuspeisen und dabei an jedem dieser Stromeinspeisungspunkte einen Leitungsschutzschalter anzuordnen sowie die einzelnen Leitungsschutzschalter so zu dimensionieren, dass die Summe ihrer Nennströme, also die Stromwerte, bei denen sie auslösen, den für den Verbraucherstromkreis maximal zulässigen Höchststromwert nicht überschreitet. Dies ergibt sich daraus, dass es nicht möglich ist, vorherzusagen, wie sich die Ströme bei einer solchen Konstellation aufteilen beziehungsweise welcher Strom über jeweils welchen Stromeinspeisungspunkt in den Verbraucherstromkreis eingespeist wird. Das gilt, zumal der von einer Photovoltaikanlage beziehungsweise von Solarmodulen jeweils bereitgestellte Strom stark abhängig ist von der augenblicklichen Lichteinstrahlung, welcher die Solarmodule der Photovoltaikanlage jeweils ausgesetzt sind. Entsprechendes gilt im Falle eines Windkraftgenerators im Hinblick auf die nicht immer verfügbare beziehungsweise stark schwankende Windkraft.

[0006] Allerdings könnten sich insbesondere im Hinblick auf den Einsatz von Solarmodulen durchaus Vorteile ergeben, wenn es möglich wäre, deren

Stromeinspeisungspunkt an eine beliebige Stelle des Verbraucherstromkreises zu verlegen und ihn somit abseits des zentralen Stromeinspeisungspunktes des öffentlichen Stromversorgungsnetzes anzuordnen. So wäre es auf diese Weise beispielsweise möglich, an unterschiedlichen Stellen eines Wohnhauses kleinere Strommengen aus einzelnen, jeweils mit einem Mikrowechselrichter ausgestatteten Solarmodulen einzuspeisen und auf diese Art und Weise über den Ausbau der an einem Stromeinspeisungspunkt mittels Solarmodulen zur Verfügung gestellten elektrischen Energie und/oder das Hinzufügen weiterer dezentraler Stromeinspeisungspunkte nach und nach eine zumindest zeitweise vollständige Bedarfsabdeckung des im Haus benötigten Stroms über die Solarmodule zu bewerkstelligen. Es wäre demnach auch möglich, beispielsweise ein Einfamilienhaus nicht unmittelbar mit einer komplexen und daher mit hohen Anschaffungskosten behafteten Photovoltaikanlage auszustatten, sondern zunächst nur wenige Solarmodule vorzusehen und die Versorgung mit Solarstrom nach und nach, durch sukzessive Ergänzung weiterer Solarmodule auszubauen. Darüber hinaus bestünde die Möglichkeit, beispielsweise in stromverbrauchsarmen Zeiten Elektroenergie in entsprechenden Energiespeichern zwischenspeichern und später zu beliebigen Zeiten, an beliebiger Stelle zusätzlich Strom in den oder die Verbraucherstromkreise eines Objektes, wie eines Hauses, eines Gebäudes oder dergleichen, einzuspeisen. Dabei ist die ortsvariable Anordnung des oder der Stromeinspeisungspunkte als solches technisch im Grunde kein Problem. Probleme ergeben sich vielmehr daraus, dass auch für derartige Installationsanordnungen mit multilokaler Stromeinspeisung eine entsprechende Leitungsabsicherung mittels Leitungsschutzschaltern ermöglicht werden muss.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Lösung bereitzustellen, welche eine multilokale Stromeinspeisung für die Objektstromversorgung ermöglicht und dabei dennoch, trotz des Vorhandenseins mehrerer Stromeinspeisungspunkte, den Vorschriften zur Leitungsabsicherung genügt. Hierzu sind ein Verfahren und eine entsprechende Installationsanordnung anzugeben.

[0008] Die Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Eine die Aufgabe lösende, zur Durchführung des Verfahrens ausgebildete Installationsanordnung ist durch den ersten Sachanspruch charakterisiert. Vorteilhaftes Aus- beziehungsweise Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Unteransprüche gegeben.

[0009] Das vorgeschlagene Verfahren bezieht sich gemäß der Aufgabe auf ein Verfahren für eine verbraucherseitig multilokale Stromeinspeisung in einen Verbraucherstromkreis, welcher hierfür mindestens zwei an unterschiedlichen Stellen angeord-

nete Stromeinspeisungspunkte aufweist, wobei für den Verbraucherstromkreis ein zulässiger Stromhöchstwert festgelegt ist. Um ein Überschreiten dieses Stromhöchstwertes für den betreffenden Verbraucherstromkreis beispielsweise infolge von Überlast oder Kurzschluss zu verhindern, wird der Verbraucherstromkreis, wie grundsätzlich bekannt, an einem seiner Stromeinspeisungspunkte durch einen Leitungsschutzschalter gegen ein Überschreiten des Stromhöchstwertes abgesichert. Darüber hinaus wird erfindungsgemäß an den übrigen, nicht mit einem Leitungsschutzschalter ausgestatteten Stromeinspeisungspunkten des betreffenden Verbraucherstromkreises in Echtzeit (also gewissermaßen zeitgleich beziehungsweise mit einer sich vorzugsweise im Millisekunden- oder gar Mikrosekundenbereich bewegenden Verzögerungszeit) der jeweils über diese Stromeinspeisungspunkte eingespeiste Strom gemessen. Alle dabei gemessenen Ströme werden mittels einer Verarbeitungseinheit aufsummiert. Schließlich wird der Nennstrom des dafür in entsprechender Weise, das heißt als elektronisch steuerbarer Schalter, ausgebildeten Leitungsschutzschalters mittels der vorzugsweise mit einem Mikrocontroller oder einem Mikroprozessor und zugeordneten Speichermitteln ausgestatteten Verarbeitungseinheit in Echtzeit variiert. Dies geschieht derart, dass der jeweilige augenblickliche Nennstrom des Leitungsschutzschalters mittels der Verarbeitungseinheit auf einen Wert eingestellt wird, welcher jeweils der Differenz aus dem für den Verbraucherstromkreis festgelegten Stromhöchstwert und aus der Summe der an den nicht mit einem Leitungsschutzschalter ausgestatteten Stromeinspeisungspunkten gemessenen Ströme entspricht.

[0010] Vorzugsweise ist das Verfahren so gestaltet, dass der Nennstrom des Leitungsschutzschalters, also der Strom, bei dem dieser anspricht und die Verbindung zwischen dem mit ihm ausgestatteten Stromeinspeisungspunkt und dem Verbraucherstromkreis unterbricht, maximal um die Hälfte des für den Verbraucherstromkreis zulässigen Stromhöchstwertes reduziert wird. Dies setzt gleichzeitig voraus, dass an den anderen Stromeinspeisungspunkten sichergestellt wird, dass die Summe des über sie eingespeisten Stromes nicht den hälftigen Stromhöchstwert des Verbraucherstromkreises übersteigt, was beispielsweise durch entsprechende Festlegungen beziehungsweise Restriktionen für an die betreffenden Stromeinspeisungspunkte anschließbare Stromerzeugungseinrichtungen oder Energiespeicher erfolgen kann. Eine solche Ausgestaltung der Erfindung trägt insbesondere der Tatsache Rechnung, dass im Falle einer Einspeisung höherer Ströme über die nicht mit einem Leitungsschutzschalter ausgestatteten Einspeisungspunkte auch die Stromrichtung, also die Möglichkeit berücksichtigt werden müsste, dass der Strom von diesen Stromeinspeisungspunkten gegebenenfalls teilweise

auch über den mit dem Leitungsschutzschalter versehenen Stromeinspeisungspunkt wieder austritt, um in anderen Bereichen des Leitungsnetzes verbraucht zu werden. Die Absicherung der Leitungen bleibt dabei durch den beschriebenen Aufbau der Ansteuerung der Leitungsschutzschalter mit veränderlichem beziehungsweise variierbarem Nennstrom stets gegeben. Ferner kann eine entsprechende Verfahrensgestaltung im Hinblick auf den für die Ausbildung des Leitungsschutzschalters und die Variabilität seines Nennstromes zu betreibenden Aufwand sinnvoll sein.

[0011] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens ist es vorgesehen, dass an dem mit dem Leitungsschutzschalter ausgestatteten Stromeinspeisungspunkt mit Hilfe dazu geeigneter Mittel die Stromrichtung festgestellt wird. In diesem Falle wird Nennstrom, bei dem der Leitungsschutzschalter auslöst, auf einem dem Stromhöchstwert des mindestens einen Verbraucherstromkreises entsprechenden Wert belassen, sofern festgestellt wird, dass aus dem betreffenden Verbraucherstromkreis über den diesem Verbraucherstromkreis zugeordneten Leitungsschutzschalter und den mit ihm versehenen Stromeinspeisungspunkt Strom austritt.

[0012] Eine zur Lösung der Aufgabe und zur Durchführung des Verfahrens ausgebildete Installationsanordnung weist wenigstens einen Verbraucherstromkreis auf, der mit mindestens zwei Stromeinspeisungspunkten verbunden ist und für den ein zulässiger Stromhöchstwert für den durch ihn fließenden Strom festgelegt ist. Mit (nur) einem der Stromeinspeisungspunkte ist der Verbraucherstromkreis über einen Leitungsschutzschalter verbunden. Dieser Leitungsschutzschalter unterbricht die Verbindung zwischen dem mit ihm ausgestatteten Stromeinspeisungspunkt und dem diesem Leitungsschutzschalter zugeordneten Verbraucherstromkreis, sofern der Strom in dem Verbraucherstromkreis den für ihn festgelegten Stromhöchstwert überschreitet.

[0013] Erfindungsgemäß ist der Leitungsschutzschalter als ein elektronisch steuerbarer Schutzschalter mit veränderbarem Nennstrom ausgebildet. Ferner ist an dem oder den anderen, nicht mit einem Leitungsschutzschalter ausgestatteten Stromeinspeisungspunkten des Verbraucherstromkreises je eine Strommesseinrichtung beziehungsweise ein Strommesser angeordnet. Die beziehungsweise jede der Strommesseinrichtungen ist über eine Verarbeitungseinheit mit dem elektronisch steuerbaren Leitungsschutzschalter in eine Wirkverbindung gebracht. Über diese Wirkverbindung wird der Leitungsschutzschalter durch die Verarbeitungseinheit so angesteuert, dass sein Nennstrom jeweils den um die Summe der mittels der Strommesseinrichtungen ermittelten Ströme reduzierten Stromhöchstwert des Verbraucherstromkreises entspricht. In diesem Kontext wird unter einer Strommesseinrichtung ei-

ne komplexere Einrichtung verstanden, deren Funktion insoweit über die bloße Strommessung hinausgeht, als beispielsweise in einer solchen Einrichtung vorzugsweise auch eine Analog-Digitalwandlung gemessener Ströme, gegebenenfalls eine Datenvorverarbeitung, eine Aufbereitung der Daten zur Übertragung an die angesprochene Verarbeitungseinheit und schließlich die Übertragung der Daten an diese Verarbeitungseinheit erfolgt.

[0014] Gemäß einer praxisrelevanten Ausbildung handelt es sich bei der zuvor charakterisierten Installationsanordnung um eine Anordnung zur verbraucherseitigen Gebäude- oder Objektstromversorgung. Diese Anordnung umfasst einen zentralen Stromanschluss zur Stromeinspeisung (zentraler Stromeinspeisungspunkt) aus dem öffentlichen Stromversorgungsnetz und einen oder mehrere Verbraucherstromkreise, die mit dem zentralen Stromanschluss verbunden sind und jeweils mindestens eine Stromverbrauchsstelle zum Anschluss von Stromverbrauchern aufweisen. Bei den vorgenannten Stromverbrauchsstellen kann es sich in bekannter Weise beispielsweise um Steckdosen zum Anschluss elektrischer beziehungsweise elektronischer Geräte oder um Lichtauslässe für die Raumbelichtung handeln. Nur der Vollständigkeit halber, weil für die erfindungsgemäße Lösung als solches nicht relevant, sei erwähnt, dass vorzugsweise an dem zentralen Stromanschluss ein Zähler für den über diesen Stromanschluss eingespeisten Strom angeordnet ist und im Falle des Vorhandenseins mehrerer Verbraucherstromkreise zwischen diesen Verbraucherstromkreisen und dem zentralen Stromanschluss beziehungsweise dem Stromanschluss mit dem Zähler eine Unterverteilung angeordnet ist.

[0015] Jeder Verbraucherstromkreis ist mit dem zentralen Stromanschluss zu seiner Absicherung, insbesondere gegen Überlast und Kurzschluss, über einen ihm zugeordneten Leitungsschutzschalter verbunden. Dabei können der oder die Leitungsschutzschalter beispielsweise mit der gegebenenfalls vorhandenen Unterverteilung in einem gemeinsamen Installationsschrank angeordnet sein. Dem Grundgedanken der Erfindung folgend ist mindestens ein Verbraucherstromkreis für eine zusätzliche Stromeinspeisung über mindestens einen aus netzseitiger Sicht hinter dem ihm zugeordneten Leitungsschutzschalter angeordneten weiteren Stromeinspeisungspunkt mit einer Stromversorgungseinrichtung oder einem Energiespeicher verbunden. Dabei kann ein solcher weiterer Stromeinspeisungspunkt vorzugsweise dadurch gebildet sein, dass an einer nach dem Stand der Technik ausschließlich der Stromentnahme dienenden Steckdose auch Strom aus einem oder mehreren Solarmodulen oder einem Windkraftgenerator oder einem BHKW eingespeist wird. Auch eine zusätzliche Stromeinspeisung an einer Abzweigdose ist denkbar. Der Leitungsschutzschalter eines Verbrau-

cherstromkreises mit multilokaler Stromeinspeisung, also mit mehreren Stromeinspeisungspunkten, ist zur Umsetzung des sich bereits aus der Darstellung des Verfahrens ergebenden Grundprinzips der Erfindung als elektronisch steuerbarer Schutzschalter ausgebildet. Ferner ist an jedem gegebenenfalls zusätzlich an einem Verbraucherstromkreis vorhandenen Stromeinspeisungspunkt eine Strommeseinrichtung angeordnet, die mit dem zu dem entsprechenden Verbraucherstromkreis gehörenden Leitungsschutzschalter über die hinsichtlich ihrer grundsätzlichen Wirkungsweise beziehungsweise ihrer Funktion bereits charakterisierte Wirkverbindung verbunden ist. Die Verbindung zwischen der oder den Strommeseinrichtungen, der Verarbeitungseinheit und dem einem Verbraucherstromkreis zugeordneten Leitungsschutzschalter kann dabei leitungsgebunden (gegebenenfalls unter Nutzung der ohnehin zur Objektbeziehungsweise Hausinstallation gehörenden elektrischen Leitungen) oder auch funkgestützt realisiert sein.

[0016] Für die Ausbildung und Anordnung der Verarbeitungseinheit sind grundsätzlich mehrere Möglichkeiten gegeben. Vorzugweise ist dabei bei einer mehrere Verbraucherstromkreise mit multilokaler Stromeinspeisung aufweisenden Installationsanordnung eine Verarbeitungseinheit an zentraler Stelle angeordnet, welche alle steuerbaren Leitungsschutzschalter ansteuert. Denkbar ist es aber auch, für jeden der Verbraucherstromkreise und damit für jeden Leitungsschutzschalter eine eigene Verarbeitungseinheit vorzusehen, welche in diesem Falle mit dem elektronisch steuerbaren Leitungsschutzschalter in einer gemeinsamen Einheit integriert sein kann. Schließlich ist es auch, zumindest in dem Fall, dass für einen Verbraucherstromkreis nur ein zusätzlicher, abseits des zentralen Stromeinspeisungspunktes angeordneter Stromeinspeisungspunkt vorgesehen ist, denkbar, die Verarbeitungseinheit mit der Strommeseinrichtung dieses Stromeinspeisungspunktes in einer integralen Einheit anzuordnen. Diese integrale Einheit kann wiederum Teil der festverlegten Installation sein oder aber zumindest die Strommeseinrichtung kann auch Bestandteil einer am Ausgang einer an dem betreffenden Einspeisungspunkt anzuschließenden Stromerzeugungseinrichtung oder eines entsprechenden Energiespeichers angeordneten Einheit beziehungsweise Baugruppe sein.

[0017] Gemäß einer möglichen Ausbildungsform der erfindungsgemäßen Installationsanordnung ist im Falle dessen, dass es sich bei dieser um eine Anordnung zur verbraucherseitigen Gebäude- oder Objektstromversorgung handelt, an mindestens einem weiteren, neben dem zentralen Stromanschluss zur Stromeinspeisung aus dem öffentlichen Stromversorgungsnetz in einem Verbraucherstromkreis vorhandenen Stromeinspeisungspunkt eine Stromerzeugungseinrichtung in Form eines oder mehrerer

Solarmodule angeschlossen. Selbstverständlich sind das oder die Solarmodule dabei mit einem Wechselrichter ausgestattet. Zudem ist der betreffende Verbraucherstromkreis selbstverständlich mit der entsprechenden, an dem weiteren Stromeinspeisungspunkt betriebenen Stromerzeugungseinrichtung über die erfindungsgemäß vorgesehene Strommesseinrichtung verbunden. Darüber hinaus ist es möglich, an einem solchen weiteren Stromeinspeisungspunkt eine Stromerzeugungseinrichtung in Form eines oder mehrerer Windkraftgeneratoren in entsprechender Weise zu betreiben. Ferner umfasst die Erfindung Ausbildungsformen der erfindungsgemäßen Installationsanordnung, bei welchen mindestens einer der weiteren Stromeinspeisungspunkte mit einer Energiespeichereinrichtung, wie beispielsweise einer aufladbaren Batterie beziehungsweise einem Akkumulator, verbunden ist, die beziehungsweise der an dieser Stelle somit auf- sowie entladen werden kann.

[0018] Nachfolgend soll ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der schematischen Darstellung gemäß der [Fig. 1](#) beschrieben werden. Hierbei zeigt die [Fig. 1](#) beispielhaft einen Teil einer Installationsanordnung zur Hausstromversorgung deren Elemente vorliegend lediglich schematisch und daher nicht zwingend normgerecht dargestellt sind.

[0019] Gemäß [Fig. 1](#) ist die Installationsanordnung in bekannter Weise über einen zentralen Stromeinspeisungspunkt 2, nämlich den zentralen Stromanschluss – auch als Hausanschluss 11 bezeichnet – mit dem öffentlichen Stromversorgungsnetz 7 verbunden. Ausgehend von diesem zentralen Stromeinspeisungspunkt 2 wird der aus dem öffentlichen Stromversorgungsnetz 7 eingespeiste Strom vorzugsweise über einen hier nicht dargestellten Zähler zur Tarifierung des Stromverbrauchs geführt. Aus netzseitiger Sicht, also betrachtet aus der Sicht des öffentlichen Stromversorgungsnetzes 7, ist hinter dem Stromzähler und damit hinter dem Hausanschluss 11 ein Unterverteiler 12 angeordnet, durch welchen die Installationsanordnung in mehrere Verbraucherstromkreise 1, 1', 1'' unterteilt ist. Gemäß dem Beispiel sind alle Verbraucherstromkreise 1, 1', 1'' als Verbraucherstromkreise mit multilokaler Stromeinspeisung ausgebildet, wobei im Weiteren insoweit nur der Verbraucherstromkreis näher betrachtet werden soll. In der Zeichnung sind nur die spannungsführenden Leitungen der Verbraucherstromkreise 1, 1', 1'', nicht aber deren Nullleiter und der Schutzleiter dargestellt. Jeder der Verbraucherstromkreise 1, 1', 1'' weist hier nur für den Verbraucherstromkreis 1 beispielhaft dargestellte Stromverbrauchsstellen 9, 10 in Form von Steckdosen 9 und/oder Lichtauslässen 10 auf. Zudem ist jeder Verbraucherstromkreis 1, 1', 1'' mittels eines Leitungsschutzschalters 4, 4', 4'' dagegen abgesichert, dass der durch ihn fließende Strom einen insbesondere aufgrund des Leitungsquerschnitts der für den Strom-

kreis verlegten Leitungen festgelegten Höchststromwert überschreitet. Die Leitungsschutzschalter 4, 4', 4'' sind gemäß der Erfindung als elektronisch steuerbare Schutzschalter, nämlich als Öffner ausgelegt, wobei der Doppelpfeil die Möglichkeit der elektronischen Veränderbarkeit ihres Nennstroms symbolisieren soll. Mittels der Leitungsschutzschalter 4, 4', 4'' werden in bekannter Weise Überlasten und Kurzschlüsse und somit insbesondere Kabelbrände verhindert. In dem gezeigten Beispiel weist zumindest einer der Verbraucherstromkreise 1, 1', 1'' (hier der Verbraucherstromkreis 1) einen zusätzlichen Stromeinspeisungspunkt 3 auf, der abseits und demgemäß dezentral gegenüber dem zentralen Stromanschluss 11 für das öffentliche Stromversorgungsnetz 7 angeordnet ist. Über diesen zusätzlichen Stromeinspeisungspunkt 3 kann beispielsweise Strom aus einem oder mehreren Solarmodulen 8 zusätzlich in den Verbraucherstromkreis 1 eingespeist werden. Der zusätzliche Stromeinspeisungspunkt 3 ist hier dadurch realisiert, dass die Steckdose neben ihrer Eigenschaft als Stromverbrauchsstelle 9 insoweit eine zusätzliche Funktion aufweist, als unmittelbar an ihr der Strom aus dem Solarmodul 8 eingespeist wird.

[0020] Entsprechend der Erfindung ist an dem zusätzlichen Stromeinspeisungspunkt 3 eine Strommesseinrichtung 5 angeordnet, mittels welcher der aus dem oder den Solarmodulen 8 jeweils bezogene Strom in Echtzeit erfasst wird. Zwischen der betreffenden Strommesseinrichtung 5 und dem Leitungsschutzschalter 4 desselben Verbraucherstromkreises 1 besteht über eine Verarbeitungseinheit 6 eine Wirkverbindung. Dabei kann die betreffende Verarbeitungseinheit 6 beispielsweise mit dem Leitungsschutzschalter 4 in einer gemeinsamen Einheit zusammengefasst und in der Unterverteilung angeordnet sein oder aber, wie in der Zeichnung durch die gestrichelten Linien angedeutet, als eine zentrale Verarbeitungseinheit für die gesamte Installationsanordnung ausgebildet sein, über welche gegebenenfalls auch die weiteren Leitungsschutzschalter 4', 4'' der anderen Verbraucherstromkreise 1', 1'' gesteuert werden. Der gemäß der Zeichnung über die Verarbeitungseinheit 6 mit der Strommesseinrichtung 5 desselben Verbraucherstromkreises 3 in einer Wirkverbindung stehende Leitungsschutzschalter 4 wird mittels der Verarbeitungseinheit 6 hinsichtlich seines Nennstroms, also hinsichtlich des Stromes, bei dessen Erreichen der Leitungsschutzschalter 4 auslöst und damit den Verbraucherstromkreis 1 von dem zentralen Stromeinspeisungspunkt 2 beziehungsweise dem zentralen Stromanschluss 11 trennt, variiert. Die Ansteuerung durch die Verarbeitungseinheit 6 ist dabei derart, dass der Nennstrom dieses Leitungsschutzschalters 4 jeweils dem Stromwert entspricht, der sich aus der Differenz des in dem Verbraucherstromkreis 1 zugelassenen Stromhöchstwertes und des jeweils augenblicklich mittels der Strommessein-

richtung **5** an dem dezentralen Stromeinspeisungspunkt **3** gemessenen Stromwert ergibt.

[0021] Sofern der Verbraucherstromkreis **1** noch über weitere, dem zentralen Stromanschluss **11** nebengeordnete Stromeinspeisungspunkte **3** verfügt und auch über diese zusätzlich Strom in den Verbraucherstromkreis eingespeist wird, ist auch an diesen weiteren Stromeinspeisungspunkten **3** jeweils eine Strommesseinrichtung **5** vorgesehen. Die Messwerte der Strommesseinrichtungen **5** aller weiteren, zusätzlich zum zentralen Stromanschluss **11** beziehungsweise Stromeinspeisungspunkt **2** angeordneten Stromeinspeisungspunkte **3** werden in diesem Falle an der Verarbeitungseinheit **6** zusammengeführt und hier aufsummiert. Der Nennstrom des dem betreffenden Verbraucherstromkreises **1** zugeordneten Leitungsschutzschalters **4** wird hierbei durch die Verarbeitungseinheit **6** so eingestellt, dass dieser der Differenz aus dem für den Verbraucherstromkreis **1** zugelassenen Stromhöchstwert und der Summe der mittels der Strommesseinrichtungen **5** gemessenen zusätzlich eingespeisten Ströme entspricht.

Bezugszeichenliste

1, 1', 1''	Verbraucherstromkreis
2	(zentraler) Stromeinspeisungspunkt
3	weiterer (dezentraler) Stromeinspeisungspunkt
4, 4', 4''	Leitungsschutzschalter
5	Strommesseinrichtung
6	Verarbeitungseinheit
7	öffentliches Stromversorgungsnetz
8	Stromerzeugungseinrichtung, zum Beispiel Solarmodul
9	Stromverbrauchsstelle, zum Beispiel Steckdose
10	Stromverbrauchsstelle, zum Beispiel Lichtauslass
11	zentraler Stromanschluss, zum Beispiel Hausanschluss
12	Unterverteiler

Patentansprüche

1. Verfahren für eine multilokale Stromeinspeisung in einen Verbraucherstromkreis (**1**), welcher mindestens zwei Stromeinspeisungspunkte (**2, 3**) aufweist und für den ein zulässiger Stromhöchstwert für den ihn durchfließenden Strom festgelegt ist, wobei der Verbraucherstromkreis (**1**) an einem seiner Stromeinspeisungspunkte (**2, 3**) durch einen Leitungsschutzschalter (**4**) gegen ein Überschreiten des Stromhöchstwertes abgesichert wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass an den übrigen, nicht mit einem Leitungsschutzschalter (**4**) ausgestatteten Stromeinspeisungspunkten (**3**) in Echtzeit der jeweils über die

se Stromeinspeisungspunkte (**3**) eingespeiste Strom gemessen wird, mittels einer Verarbeitungseinheit (**5**) alle an den betreffenden Stromeinspeisungspunkten gemessenen Stromwerte aufsummiert werden und der Nennstromwert des dafür in entsprechender Weise ausgebildeten Leitungsschutzschalters (**4**) mittels der Verarbeitungseinheit (**5**), in Echtzeit derart variiert wird, dass dieser jeweils der Differenz aus dem für den Verbraucherstromkreis (**1**) festgelegten Stromhöchstwert und aus der Summe der an den nicht mit einem Leitungsschutzschalter (**4**) ausgestatteten Stromeinspeisungspunkten (**3**) gemessenen Ströme entspricht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Nennstrom des Leitungsschutzschalters (**4**) höchstens auf die Hälfte des zulässigen Stromhöchstwertes des durch ihn abgesicherten Verbraucherstromkreises (**1**) reduziert wird, wobei sichergestellt wird, dass die Summe der über die nicht mit einem Leitungsschutzschalter (**4**) ausgestatteten Stromeinspeisungspunkten (**3**) verfügbar gemachten Ströme und des minimalen Nennwertes des Leitungsschutzschalters (**4**) den Stromhöchstwert des mit dem betreffenden Leitungsschutzschalter abgesicherten Verbraucherstromkreises (**1**) nicht übersteigt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass an dem mit dem Leitungsschutzschalter (**4**) ausgestatteten Stromeinspeisungspunkt (**2**) mit Hilfe dazu geeigneter Mittel die Stromrichtung festgestellt wird und der Nennstrom des Leitungsschutzschalters (**4**) auf einem dem Stromhöchstwert des mindestens einen Verbraucherstromkreises (**1**) entsprechenden Wert belassen wird, sofern aus dem Verbraucherstromkreis (**1**) über den Stromeinspeisungspunkt (**2**) Strom austritt.

4. Installationsanordnung, mit wenigstens einem Verbraucherstromkreis (**1**), der mit mindestens zwei Stromeinspeisungspunkten (**2, 3**) verbundenen ist und für den ein zulässiger Stromhöchstwert für den durch ihn fließenden Strom festgelegt ist, wobei der Verbraucherstromkreis (**1**) mit einem Stromeinspeisungspunkt (**2**) der Stromeinspeisungspunkte (**2, 3**) über einen Leitungsschutzschalter (**4**) verbunden ist, der diese Verbindung unterbricht, sofern der Strom in dem Verbraucherstromkreis (**1**) den für ihn festgelegten Stromhöchstwert überschreitet, dadurch gekennzeichnet, dass der Leitungsschutzschalter (**4**) als ein elektronisch steuerbarer Schutzschalter mit veränderbarem Nennstrom ausgebildet ist und dass an dem oder den anderen, nicht mit einem Leitungsschutzschalter (**4**) ausgestatteten Stromeinspeisungspunkten (**3**) des Verbraucherstromkreises (**1**) je eine Strommesseinrichtung (**5**) angeordnet und über eine Verarbeitungseinheit (**6**) mit dem Leitungsschutzschalter (**4**) in eine Wirkverbindung gebracht ist, über welche der Lei-

tungsschutzschalter (4) durch die Verarbeitungseinheit (6) so angesteuert wird, dass sein Nennstrom jeweils dem um die Summe der mittels der Strommesseinrichtungen (5) ermittelten Ströme reduzierten Stromhöchstwert des Verbraucherstromkreises (1) entspricht.

5. Installationsanordnung nach Anspruch 4, nämlich Anordnung zur verbraucherseitigen Gebäude- oder Objektstromversorgung, mit einem Stromeinspeisungspunkt (2) in Form eines zentralen Stromanschlusses (11) zur Stromeinspeisung aus dem öffentlichen Stromversorgungsnetz (7) und mit einem oder mehreren mit dem zentralen Stromeinspeisungspunkt (2) verbundenen und jeweils mindestens eine Stromverbrauchsstelle (9, 10) zum Anschluss von Stromverbrauchern aufweisenden Verbraucherstromkreisen (1, 1', 1''), wobei jeder Verbraucherstromkreis (1, 1', 1'') zur Absicherung gegen ein Überschreiten eines für ihn festgelegten Stromhöchstwertes über einen ihm zugeordneten Leitungsschutzschalter (4, 4', 4'') mit dem zentralen Stromanschluss verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Verbraucherstromkreis (1) für eine zusätzliche Stromeinspeisung über mindestens einen aus netzseitiger Sicht hinter dem ihm zugeordneten Leitungsschutzschalter (4) angeordneten weiteren Stromeinspeisungspunkt (3) und eine Strommesseinrichtung (5) mit einer Stromversorgungseinrichtung (8) oder einem Energiespeicher verbunden ist, wobei der diesen Verbraucherstromkreis (1) absichernde Leitungsschutzschalter (4) als elektronisch steuerbarer Schutzschalter ausgebildet und über eine Verarbeitungseinheit (6) in eine Wirkverbindung mit der oder den Strommesseinrichtungen (5) an den anderen Stromeinspeisungspunkten (3) des betreffenden Verbraucherstromkreises (1) gebracht ist.

6. Installationsanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine weitere, neben dem zentralen Stromeinspeisungspunkt (2) vorhandene Stromeinspeisungspunkt (3) unmittelbar an einer Stromverbrauchsstelle ausgebildet ist.

7. Installationsanordnung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass für jeden, neben dem zentralen Stromanschluss (11) mindestens einen weiteren Stromeinspeisungspunkt (3) aufweisenden Verbraucherstromkreis (1, 1', 1'') eine die Wirkverbindung zwischen dem Leitungsschutzschalter (4, 4', 4'') des jeweiligen Verbraucherstromkreises (1, 1', 1'') und der an dem mindestens einen weiteren Stromeinspeisungspunkt (3) dieses Verbrauchstromkreises (1, 1', 1'') angeordneten Strommesseinrichtung (5) herstellende Verarbeitungseinheit (6) vorgesehen ist.

8. Installationsanordnung nach einem Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Leitungs-

schutzschalter (4) eines Verbraucherstromkreises (1) zusammen mit der Verarbeitungseinheit (6) zur Herstellung der Wirkverbindung mit der oder den Strommesseinrichtungen (5) desselben Verbraucherstromkreises (1) in eine gemeinsame Einheit integriert ist.

9. Installationsanordnung nach einem Ansprüche 4 bis 7, bei welcher der wenigstens eine Verbraucherstromkreis (1) nur einen weiteren mit einer Strommesseinrichtung (5) versehenen Stromeinspeisungspunkt (3) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die die Wirkverbindung zwischen dem Leitungsschutzschalter (4) des wenigstens einen Verbraucherstromkreises (1) und der Strommesseinrichtung (5) desselben Verbraucherstromkreises (1) herstellende Verarbeitungseinheit (6) zusammen mit der betreffenden Strommesseinrichtung (5) in eine gemeinsame Einheit integriert ist.

10. Installationsanordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Leitungsschutzschalter (4) eines Verbraucherstromkreises (1), die Verarbeitungseinheit (6) und die Strommesseinrichtung (5) oder die Strommesseinrichtungen desselben Verbrauchstromkreises (1) zur Herstellung der Wirkverbindung miteinander leitungsgebunden verbunden sind.

11. Installationsanordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die leitungsgebundene Verbindung über Elemente, insbesondere Leitungen, des betreffenden Verbraucherstromkreises (1) hergestellt ist.

12. Installationsanordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Leitungsschutzschalter (4) eines Verbraucherstromkreises (1), die Verarbeitungseinheit (6) und die Strommesseinrichtung (5) oder die Strommesseinrichtungen desselben Verbrauchstromkreises (1) zur Herstellung der Wirkverbindung über Funk miteinander verbunden sind.

13. Installationsanordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der weiteren, neben dem zentralen Stromeinspeisungspunkt (2) zur Stromeinspeisung aus dem öffentlichen Stromversorgungsnetz (7) in einem Verbraucherstromkreis (1) vorhandenen Stromeinspeisungspunkte (3) über die Strommesseinrichtung (5) mit einer Stromerzeugungseinrichtung in Form eines oder mehrerer Solarmodule (8) verbunden ist.

14. Installationsanordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der weiteren, neben dem zentralen Stromeinspeisungspunkt (2) zur Stromeinspeisung aus dem öffentlichen Stromversorgungsnetz (7) in einem Verbraucherstromkreis (1) vorhandenen Strom-

einspeisungspunkte (3) über die Strommesseinrichtung (5) mit einer Stromerzeugungseinrichtung in Form eines oder mehrerer Windkraftgeneratoren verbunden ist.

15. Installationsanordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der weiteren, neben dem zentralen Stromeinspeisungspunkt (2) zur Stromeinspeisung aus dem öffentlichen Stromversorgungsnetz (7) in einem Verbraucherstromkreis (1) vorhandenen Stromeinspeisungspunkte (3) über die Strommesseinrichtung (5) mit einer Energiespeichereinrichtung verbunden ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

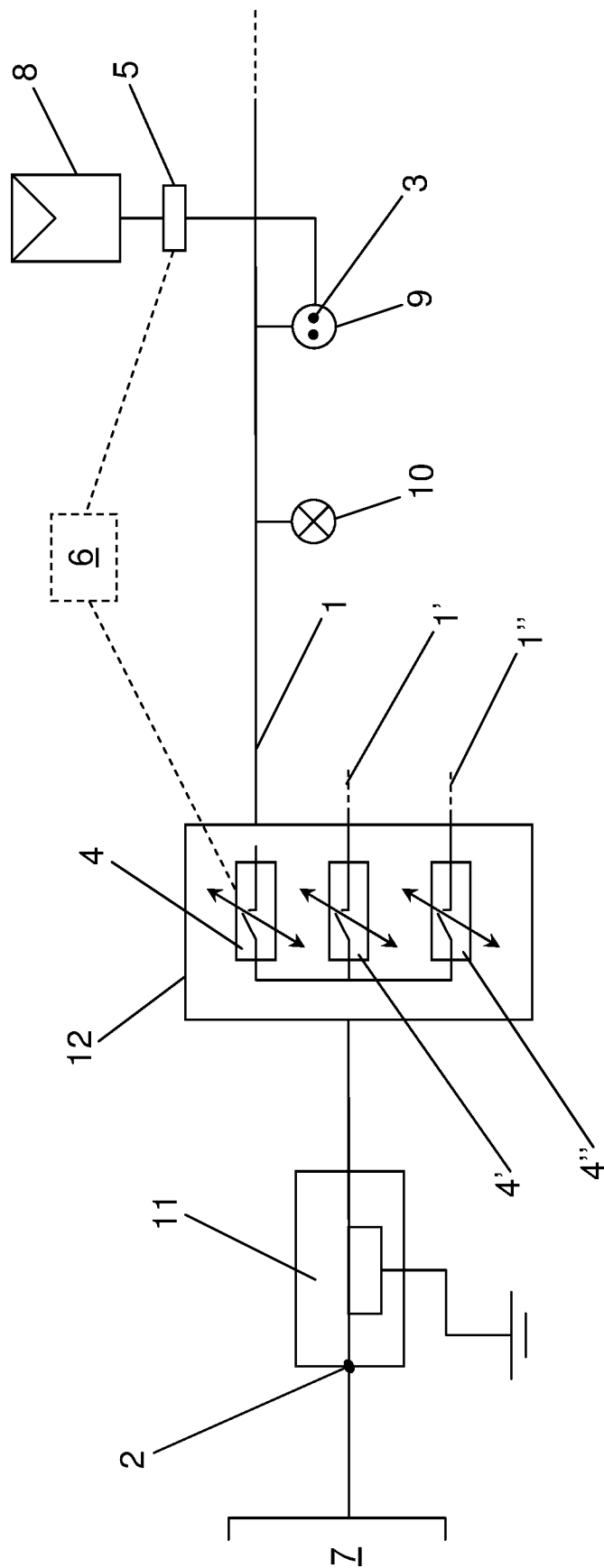


Fig. 1