

(19)



(11)

EP 1 746 695 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.01.2007 Patentblatt 2007/04

(51) Int Cl.:
H01T 4/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06116539.5**

(22) Anmeldetag: **04.07.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **08.07.2005 DE 202005010771 U**
08.09.2005 DE 202005014186 U

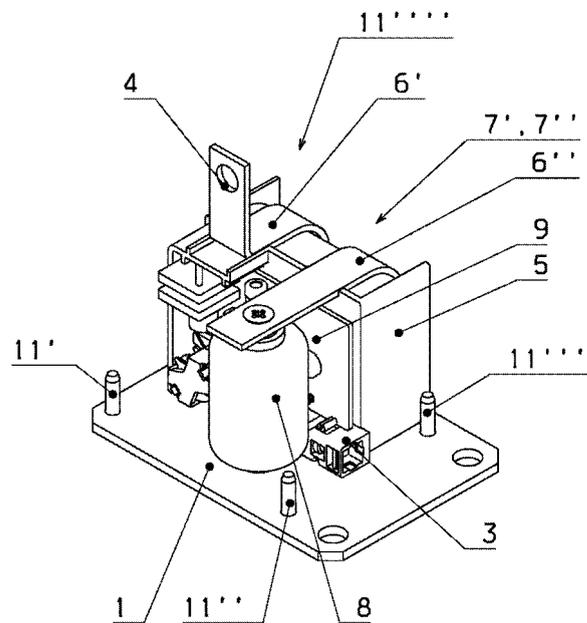
(71) Anmelder: **DEHN + SÖHNE GMBH + CO KG**
D-92318 Neumarkt (DE)

(72) Erfinder:
• **König, Raimund**
92369, Sengenthal (DE)
• **Waffler, Michael**
92318, Neumarkt (DE)
• **Hohenwaldt, Wilhelm**
92318, Neumarkt (DE)
• **Ehrhardt, Arnd**
92318, Neumarkt (DE)

(74) Vertreter: **Kruspig, Volkmар**
Meissner, Bolte & Partner GbR
Widenmayerstrasse 48
80538 München (DE)

(54) **Überspannungsableiter-Anordnung zum Einsatz in industriellen Sammelschienen-Verteilersystemen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Überspannungsableiter-Anordnung zum Einsatz in industriellen Sammelschienen-Verteilersystemen und mit derartigen Systemen ausgerüsteten Schaltanlagen mit interner induktivitätsarmer und stoßstromfester Verdrahtung sowie einer als Gehäusebestandteil ausgeführten Trägerplatte. Erfindungsgemäß besteht die Trägerplatte aus einem leitfähigen Material und weist einen großflächigen, integralen Anschlussflansch-Abschnitt zur elektrischen und mechanischen Befestigung an einer Sammelschiene auf. Auf der Trägerplatte ist ein isolierendes Innentragteil befindlich, welches der Aufnahme parallel geschalteter Stromsicherungen als Kurzschluss- und Überlastschutzelement dient. Das oder die spannungsbegrenzenden Bauteile des Ableiters sind jeweils mit einem elektrischen Anschluss unmittelbar mit der Trägerplatte verbunden, wobei der oder die weiteren elektrischen Anschlüsse über eine Stromschiene mit den Stromsicherungen in Verbindung stehen, deren weiterer Anschluss auf eine äußere Anschlusslasche führt. Im Bereich der Trägerplatte und des dortigen Anschlussflansch-Abschnitts ist eine Anschlussstelle für eine Lichtwellenleiter-Übertragungstrecke vorgesehen, welche mit einer Zustandsüberwachungsschaltung zusammenwirkt. Die vorgenannten Komponenten bilden eine modulartige Baugruppe, die von einem an den jeweiligen Einsatzfall angepassten Außengehäuse umgeben ist.



Figur 3

EP 1 746 695 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Überspannungsableiter-Anordnung zum Einsatz in industriellen Sammelschienen-Verteilersystemen und mit derartigen Systemen ausgerüsteten Schaltanlagen mit interner induktivitätsarmer und stoßstromfester Verdrahtung sowie einer als Gehäusebestandteil ausgeführten Trägerplatte gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Überspannungen, wie sie in Schaltanlagen auftreten, können mit üblichen Schutzkomponenten, wie z.B. Folgestrom-löschfähigen Funkenstrecken oder Varistorableitern auf ein verträgliches Spannungsniveau reduziert werden. Allerdings ist die Konzeption herkömmlicher Schutzgeräte prinzipiell wenig geeignet, da sie im Regelfall für ein anderes Installationsumfeld, in dem Kabelanschlüsse die gängige Anschluss technik darstellen, ausgelegt sind.

Werden derartige Geräte in demgegenüber veränderten Umfeld einer Sammelschienenanlage eingesetzt, können z.B. über die Impedanzen von Anschlussleitungen oder Kontaktübergangs-Widerstände ihrer nicht angepassten Anschluss technik zusätzliche Überspannungen entstehen, die einem ansonsten erreichbaren Schutzniveau abträglich sind.

[0003] Industrielle Sammelschienen-Verteilersysteme und derartige Schaltanlagen wiesen zu ansonsten üblichen Gebäude-Verteileranlagen eine andere Konzeption auf. Dies ist dadurch bedingt, dass in diesen Schaltanlagen eine erste Aufteilung des Hauptstromkreises der Stromquelle in Einzelstromkreise erfolgt, an deren End- oder Verzweigungspunkten sich beispielsweise eine Vielzahl bekannter Gebäude-Hauptverteiler befinden können, welche die so eingespeiste Energie leistungsmäßig untersetzter weiterer Stromkreise, d.h. Unterverteilungen, oder an End- bzw. Verbraucherstromkreise aufteilen.

[0004] Aus Sammelschienen-Verteilersystemen werden also komplexe Systeme, wie z.B. Ortsteile oder Industrieanlagen mit elektrischer Energie versorgt. Entsprechend der hohen Leistungen, die in diesem Bereich zur Verteilung anliegen, werden die stromführenden Leiter in der Regel als Kupferschienen, d.h. Sammelschienen ausgeführt. Diese Schienen weisen einen großen Querschnitt auf und sind meist nicht isoliert, um durch verbesserte Kühlbedingungen den Querschnitt leistungsmäßig besser ausnutzen zu können.

[0005] Für die Betriebsmittel, die in diesem Bereich eingesetzt werden, ergeben sich dadurch gegenüber der in den untergeordneten Systemen weit verbreiteten Verbindungstechnik mittels isolierter Leitungen völlig andere Anschluss- und Einsatzbedingungen.

[0006] Sammelschienen-Verteiler haben eine immer höhere Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit erreicht, die auch auf einen ständig zunehmenden Automatisierungsgrad der dort zum Einsatz kommenden Betriebsmittel zurückzuführen ist. Die hierfür notwendigen elektronischen Schaltkreise agieren aufgrund der hohen In-

tegrationsdichte in zunehmendem Maße empfindlich gegenüber Spannungen und müssen deshalb aus Verfügbarkeitsgründen wirksam gegenüber Spannungen aus den verschiedenen Störquellen, die aus dem Umfeld einer Schaltanlage sowie von externen Quellen auf sie einwirken können, geschützt werden.

[0007] Die Auswirkungen von Überspannungen auf die Steuerelektronik einer Schaltanlage hängen von verschiedenen Parametern ab. Die wichtigsten Parameter sind der Grad der Spannungsüberhöhung, der am Eingang der elektronischen Baugruppe zur Wirkung kommt, sowie deren Zeitdauer.

Eine wirksame Schutzschaltung gegen Überspannungen muss demnach einen an die Anwendung angepassten Schutzpegel und eine kleine Reaktionszeit aufweisen, damit auch schnelle transiente Überspannungen auf ungefährliche Werte begrenzt werden.

[0008] Die Störquellen im Umfeld einer Schaltanlage sind hauptsächlich transiente Störquellen. Die von ihnen erzeugten Störpegel weisen ein sehr unterschiedliches Energieniveau auf, das sich in deren zeitlichen Verlauf sowie auch der Höhe der Strom- und Spannungswerte und deren Änderungsgeschwindigkeiten bemerkbar macht. Zudem können sich die Störpegel über verschiedene Medien, z.B. als elektromagnetische Welle durch die Luft oder als leitungsgebundener Strom-/Spannungsimpuls ausbreiten und so im gesamten System an unterschiedlichen Stellen zur Wirkung kommen.

[0009] Elektromagnetische Wellen, die sich über die Luft räumlich ausbreiten, können sich in Leitungssysteme bzw. dort vorhandene Leiterschleifen und Geräte ein koppeln und wirken somit als sekundäre leitungsgebundene Störung. Seltenerer blitzgebundene Überspannungen weisen ein energiebedingt relativ hohes Störniveau bis hin zur Zerstörung von Betriebsmitteln auf und stellen bekanntermaßen die größte Bedrohung für elektrische oder elektronische Betriebsmittel und deren Komponenten dar. Besonders hohe Überspannungen entstehen dabei längs von bzw. gegen Ableitungen, die direkt eingekoppelte Blitzströme führen.

[0010] Um die durch solche Einwirkungen entstehende hohe Zerstörungsenergie von einem zu schützenden System fernzuhalten, werden in Verteileranlagen Blitzstrom-Überspannungsableiter eingesetzt. Derartige Ableiter weisen im Vergleich zur primären Störgröße sehr kleine Restpegel auf und schützen dadurch die nachfolgenden Betriebsmittel gegen Zerstörung durch Spannungsüberschläge und Störlichtbögen. Voraussetzung zum Erreichen eines solchen hohen Schutzniveaus ist eine entsprechend ausgeführte Anschluss technik, die selbst Induktionsschleifen bei der Installation der äußeren Anschlussleitungen minimiert oder im Idealfall ganz vermeidet.

[0011] Bisher behilft man sich beim Einsatz von Überspannungsableiter-Anordnungen in industriellen Sammelschienen-Verteilersystemen mit Standardgeräten, die weder von der Anschluss- noch von der Montage technik die notwendigen Voraussetzungen für einen op-

timierten Einsatz aufweisen. Konkret ist die bisherige Gehäusetechnik für Betriebsmittel, z.B. Befestigungsmittel für Schnapphalterung auf einer Hutschiene, nicht zum Einsatz in Schaltanlagen, sondern für den Verteilereinbau konzipiert. Die konventionelle Anschlusstechnik über Schraubklemmen entspricht nicht der Verbindungstechnik über Schraubbolzen und Anschlusslaschen, wie sie in der Schaltanlagen-Verbindungstechnik bevorzugt angewendet werden. An die Anschlussklemmen von Betriebsmitteln für den Einbau in Standard-Verteileranlagen können die erforderlichen Leitungsquerschnitte bzw. Leitergeometrien nicht angeschlossen werden. Über konventionelle Anschlusstechnik lassen sich in Schaltanlagen nicht die notwendigen, impedanzarmen Verbindungen realisieren, um einen systemverträglichen Schutzpegel sicherzustellen. Weiterhin erfordern mögliche Kurzschlüsse im Ableiterpfad externe Kurzschlusssicherungen, die zusätzlichen Platzbedarf benötigen und dadurch weitere Kosten bezüglich Beschaffung und Wartung verursachen.

[0012] Des weiteren ist es sehr umständlich, in Sammelschienen-Anlagen eine Hutschiene für die ansonsten übliche, in Standard-Verteilern eingeführte Schnappbefestigung der Geräte anzubringen, da z.B. die hierfür notwendige Montageplatte systembedingt nicht vorhanden ist.

[0013] Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass die notwendige Anschlusstechnik der Schutzwirkung des Überspannungsableiters abträglich sein kann, da im Regelfall lange Strecken zwischen den Anschlusspunkten, zwischen denen die Überspannung begrenzt werden soll, zu überbrücken sind.

[0014] Weitere Probleme können auftreten, wenn eine extern vorgesehene Ableitersicherung ausgelöst hat. Für diesen Fall ist es notwendig, den Zustand des zugeordneten Ableiters zu bewerten, bevor ein neuer Sicherungseinsatz eingebracht werden kann. Dies erfordert umfangreiche Messungen am Ableiter, die teilweise spezielle Prüfeinrichtungen voraussetzen, was zu höheren Kosten führt.

[0015] Unter Beachtung obiger Sachverhalte wurden technische Lösungen bekannt, bei denen Überspannungsschutzgeräte, die für die Hutschienenmontage ausgelegt sind, mittels der Montage auf speziellen Adapteranordnungen für den Einsatz auf Sammelschienen ergänzt werden können.

[0016] Beispielsweise sei hierzu auf die DE 200 04 593 U1 verwiesen. Dort wird von einem Sammelschienen-System mit einer oder mehreren Stromschienen ausgegangen, die mittels eines Überspannungsableiters mit einem Bezugspotential verbindbar sind. Das dortige System ist gekennzeichnet durch eine quer auf die Stromschiene aufsetzbare Adapterbrücke, die für die Kontaktierung der Stromschiene einen stoßstromfesten Kontakt hat und welche mindestens einen Steckplatz aufweist, der zumindest einen elektrisch mit dem Kontakt der Stromschiene verbundenen Steckkontakt hat. Der Überspannungsableiter ist als Steckmodul zur entsprechen-

den Aufnahme in dem Steckplatz der Adapterbrücke ausgebildet und weist wenigstens einen mit dem Steckkontakt in Eingriff bringbaren Gegenkontakt sowie ferner einen Bezugspotentialanschluss auf, der mit dem Bezugspotential der Anlage verbindbar ist.

Der Nachteil dieser Lösung besteht u.a. darin, dass eine derartige Adapteranordnung sehr kostenintensiv ist und allein durch den Einsatz eines Adapters der Vorteil extrem kurzer Anschlusslängen nicht erreicht oder zum Teil wieder zunichte gemacht wird.

[0017] Ergänzend sei noch auf DE 196 26 390 C2 und die dortige elektrische Klemme mit Sammelschienenanschluss verwiesen. Diese Klemme, die insbesondere als Reihenklemme ausgeführt ist, umfasst ein Isoliergehäuse mit mindestens einer Zugfeder, wobei das Isoliergehäuse mindestens eine Leitereinführungsöffnung zum Einführen eines anzuschließenden elektrischen Leiters und mindestens eine Betätigungsöffnung zum Einführen eines Betätigungswerkzeugs zum Öffnen der Zugfeder aufweist. Die Zugfeder wiederum besitzt einen Klemmschenkel mit einer Ausnehmung zum Einführen des anzuschließenden elektrischen Leiters, einen etwa rechtwinklig zum Klemmschenkel verlaufenden Anlageschenkel und einen den Klemmschenkel und den Anlageschenkel verbindenden Rücken. Das Isoliergehäuse wiederum weist mindestens eine Sammelschienenaufnahme auf. Die Sammelschienenaufnahme ist in einer Ebene mit dem Anlageschenkel der Zugfeder ausgeführt, so dass die Sammelschiene im eingeführten Zustand direkt am Anlageschenkel der Zugfeder unter Federkraft derselben anliegt, wobei durch die Zugfeder bei eingeführtem elektrischen Leiter eine direkte oder indirekte Kontaktierung mit der Sammelschiene möglich wird.

[0018] Bei dieser Klemme mit Sammelschienenanschluss ist als zusätzlicher Nachteil gegeben, dass für die Montage auf ein Betätigungswerkzeug zurückgegriffen werden muss, was insbesondere beim Arbeiten unter Spannung zu Problemen führen kann.

[0019] Die vorstehend erwähnten Lösungen zum Stand der Technik sind auf Rastkontakte oder eine Rastverbindung ausgelegt, die in vielen Fällen nicht die gewünschte Stoßstrom-Belastbarkeit besitzen, was eine Anwendung in industriellen Anlagen weitgehend ausschließt.

[0020] Aus dem Vorgenannten ist es daher Aufgabe der Erfindung, eine Überspannungsableiter-Anordnung zum Einsatz in industriellen Sammelschienen-Verteilersystemen und mit derartigen Systemen ausgerüsteten Schaltanlagen anzugeben, wobei die elektrischen Eigenschaften auf das vorerwähnte Umfeld angepasst sind und sowohl die Anschlusstechnik als auch die Ausrüstung der Ableiteranordnung so erweitert ist, dass eine Anwendung bzw. Installation, ohne zusätzliche Anwendungsbeschränkungen zu beachten, möglich ist.

[0021] Erfindungsgemäß sind sämtliche Funktionen des Überspannungsableiters einschließlich der nach dem bisherigen Stand der Technik extern angeordneten

Komponenten auf einer Baugruppe untergebracht. Diese Baugruppe bildet eine elektrische und mechanische Einheit, die auf die äußere Ausgestaltung des die Baugruppe umgebenden Gehäuses, sowie der zur Anwendung kommenden Anschluss technik abgestimmt ist.

[0022] Erfindungsgemäß ist die Überspannungsableiter-Anordnung als mechanisch stabile, selbsttragende Einheit modularartig zusammengefasst, die auch die notwendige mechanische Festigkeit des gesamten Ableiters sicherstellt. Es kann die äußere Gehäusekontur individuell auf die jeweilige Anwendung abgestimmt ausgelegt und so ausgestaltet sein, dass keine ergänzenden Stützelemente, wie Stege oder Halterungen, notwendig werden, so dass auch bei kleineren Stückzahlen eine kostengünstige Herstellung möglich wird.

[0023] Die Lösung der Aufgabe der Erfindung mit den sich ergebenden, oben kurz geschilderten Vorteilen erfolgt mit einer Merkmalskombination gemäß Schutzanspruch 1, wobei die Unteransprüche mindestens zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen darstellen.

[0024] Die geschaffene Überspannungsableiter-Anordnung geht von einer als Gehäusebestandteil ausgeführten Trägerplatte aus. Diese Trägerplatte besteht aus einem leitfähigen Material und weist einen großflächigen, integralen Anschlussflansch-Abschnitt zur elektrischen und mechanischen Befestigung an einer Sammelschiene auf.

[0025] Auf der Trägerplatte ist ein isolierendes Innentragteil befindlich, welches der Aufnahme parallel geschalteter Stromsicherungen als Kurzschluss- und Überlastschutzelement dient.

[0026] Das oder die spannungsbegrenzenden Bauteile des Ableiters sind jeweils mit einem elektrischen Anschluss unmittelbar mit der Trägerplatte verbunden, wobei der oder die weiteren elektrischen Anschlüsse über eine Stromschiene mit den Stromsicherungen in Verbindung stehen, deren weiterer Anschluss auf eine äußere Anschlusslasche führt.

[0027] Im Bereich der Trägerplatte und des dortigen Anschlussflansch-Abschnitts ist eine Anschlussstelle für eine Lichtwellenleiter (LWL)-Übertragungsstrecke vorgesehen, welche mit einer Zustandsüberwachungsschaltung zusammenwirkt.

[0028] Die vorgenannten Komponenten bilden eine modularartige Baugruppe, die von einem an den jeweiligen Einsatzfall angepassten Außengehäuse umgeben ist.

[0029] Ausgestaltend ist am Innentragteil oder in der Nähe dieses Tragteils eine Leiterplatte mit einer Zünd- und Anzeigeschaltung vorhanden.

[0030] Die Lichtsendeeinheit für die Lichtwellenleiter-Übertragungsstrecke kann in vorteilhafter Weise als Glühlampe ausgeführt werden.

[0031] Die integrierte Ableitersicherung ist so ausgelegt, dass sie eine Strombelastung führen kann, für die das spannungsbegrenzende Bauteil ausgelegt ist, und zwar ohne selbst auszulösen, wobei bei einem anhaltenden Netzfolgestrom oder einem Ableiterkurzschluss die

Sicherung unterbricht. Hierfür weisen die parallel geschalteten Sicherungselemente eine unterschiedliche Auslösecharakteristik auf.

[0032] Der weitere Anschluss, der zur äußeren Anschlusslasche geführt ist, wird über einen mechanisch-konstruktiv verstärkten Abschnitt des Außengehäuses und einen dortigen Durchbruch fixiert.

[0033] Dieser weitere Anschluss, der zur Anschlusslasche führt, kann als Deckplatte analog der Trägerplatte ausgebildet sein, so dass auf beiden Stirnseiten des Moduls eine im Wesentlichen parallel verlaufende Kontaktfläche entsteht.

[0034] Die Trägerplatte und/oder die vorerwähnte Deckplatte besitzen mehrere Ausnehmungen zur elektrischen und mechanischen Befestigung an der jeweiligen Sammelschiene.

[0035] Das isolierende Innentragteil, welches auf der Trägerplatte befindlich ist, teilt den auf der Trägerplatte befindlichen Bauraum derart, dass auf der einen Seite des Innentragteils das oder die spannungsbegrenzenden Bauteile und auf der gegenüberliegenden Seite die Stromsicherungen sowie im Zwischenbereich die Zustandsüberwachungsschaltung anordenbar sind.

[0036] Das Außengehäuse wird mit der Trägerplatte und/oder der Deckplatte verbunden, bevorzugt verschraubt.

[0037] In Ausgestaltung der Erfindung kann der Ableiter als Funkenstrecke, Varistor oder Kombination dieser Elemente ausgebildet sein.

[0038] Bevorzugt weist die Funkenstrecke eine Zylindergehäuseform auf und ist auf der Trägerplatte stehend angeordnet.

[0039] Zur optimalen Anpassung an ein Sammelschienen-Verteilersystem ist die äußere Anschlusslasche bei einer Ausführungsform der Erfindung rechtwinklig zur Trägerplattenfläche orientiert.

[0040] Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels sowie unter Zuhilfenahme von Figuren näher erläutert werden.

[0041] Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine typische Anschluss-Situation für Überspannungsableiter in Sammelschienen-Verteilersystemen nach dem Stand der Technik;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform der Überspannungsableiter-Anordnung mit Außengehäuse;

Fig. 3 eine Darstellung analog Fig. 2, jedoch ohne Außengehäuse;

Fig. 4A/4B verschiedene Ansichten der funktionswesentlichen Komponenten des Überspannungsableiter-Moduls ohne Trägerplatte;

Fig. 5 ein Prinzipschaltbild mit elektrischer Ver-

schaltung der Anordnung gemäß Fig. 3 sowie 4A oder 4B und

Fig. 6 ein Verschaltungsbeispiel des erfindungsgemäßen Sammelschienen-Ableiters in 3+1-Verschaltung in einem Drehstromsystem.

[0042] Die Eigenschaften der Überspannungsableiter-Anordnung gemäß Ausführungsbeispiel, welche speziell für Sammelschienen-Systeme konzipiert ist, lassen sich als modifizierte Gehäuseteknik, angepasste, bedarfsgerechte Anschlusslösung sowie integrierte Ableitersicherung mit Zustandsüberwachung zusammenfassen.

[0043] Die Gehäusekonstruktion des erfindungsgemäßen Ableiters ist so ausgelegt, dass die Möglichkeit einer großflächigen und damit besonders impedanzarmen Anschluss-technik gegeben ist.

[0044] Hierfür sind die Anschlüsse als Anschlussflächen, die z.B. in Form von Anschlussflanschen und/oder Anschlusslaschen ausgebildet sein können, in die Gehäusekonzeption integriert.

[0045] Das Gehäuse umschließt eine selbsttragende Anordnung der einzelnen Komponenten (siehe Fig. 4A und 4B), die in ihrer Gesamtheit die Funktion des Ableiters bilden.

[0046] Diese Komponenten umfassen Überspannungs- bzw. Blitzstromableiter, ausgeführt als Funkenstrecke und/oder Varistor sowie deren Kombination oder sonstige Bauelemente mit ähnlichen Funktionen; Überspannungsschutzeinrichtungen als Kurzschluss- und/oder Überlastschutz und sonstige Funktionen, wie z.B. eine Triggerschaltung oder Überwachungseinrichtungen und/oder Überwachungsanzeigen und eine Zustandssignalisierung.

[0047] Die bedarfsgerechte Anschluss-technik ist funktionell an das Umfeld der Anwendung angepasst, um zu verhindern, dass bei der Installation zwangsläufig Stoßstellen durch zusätzlich notwendige Klemmverbindungen, zusätzliche Impedanzen im Ableiterpfad durch Leitungslängen oder Installationsschleifen durch ungünstige Anschlusskonfigurationen entstehen, die durch nicht gewünschte Spannungsüberhöhungen zusätzlich zu dem Schutzpegel des Ableiters auf nachgeordnete Betriebsmittel negativ einwirken.

[0048] Fig. 1 zeigt eine typische Anschluss-Situation, wie sie üblicherweise bei bekannten Sammelschienen-Systemen vorzufinden ist.

[0049] Der dort gezeigte Ableiter ist mit seinen Anschlussklemmen A/B über eine Anschlussleitung mit der Länge L mit einem Schienensystem verbunden, um eine möglicherweise zwischen diesen Anschlusspunkten auftretende Überspannung zu begrenzen.

[0050] Sobald der Ableiter FS durch die Überspannung gezündet wird, stellt sich ein Stoßstrom i_S ein, dessen Stromänderungs-Geschwindigkeit di/dt in den Leiterschleifen L1/L2 abhängig von deren Leitergeometrie und der Stichelänge L eine Induktionsspannung erzeugt.

Diese Induktionsspannung addiert sich mit der Spannung U_p über den Anschlussklemmen A/B des Ableiters zu einer Spannung U_{peff} auf, die an den Klemmen des zu schützenden Betriebsmittels G als Überspannung zur Wirkung kommt. Dadurch kann der zu erwartende Schutzpegel U_p des Ableiters wesentlich überschritten werden, wodurch das zu schützende Betriebsmittel einer erhöhten Zerstörungsgefahr ausgesetzt wird.

[0051] In Sammelschienen-Systemen kann dieser negative Effekt verringert werden, wenn die beiden Stromschienen, zwischen denen der Ableiter die Spannung begrenzen muss, nahe beieinander liegen. Dies ist allerdings in der Regel nicht der Fall.

[0052] Ansonsten lässt sich der Wert der zusätzlichen störenden Restgröße im Wesentlichen nur über die Leitungsinduktivität der Anschlussleitungen des Ableiters beeinflussen. Diese ist sowohl von der Leitungslänge als auch vom Leitungsquerschnitt abhängig. Mit zunehmender Leitungslänge nimmt die Leitungsinduktivität bei gleichbleibendem Querschnitt und gleichbleibender Leitungsgeometrie zu. Hingegen sind Querschnitt (Feldlinienlänge) und Leitungsinduktivität umgekehrt proportional, so dass sich bei gleicher Leitungslänge und einem erhöhten Leitungsquerschnitt/Feldlinienlänge eine geringere Induktivität, als bei dem kleineren Leitungsquerschnitt ergibt, bzw. ein rechteckiger Querschnitt mit größerer Feldlinienlänge eine geringere Induktivität aufweist, als ein äquivalenter Leiterquerschnitt mit runder Geometrie.

[0053] So ergeben sich z.B. bezogen auf einen normierten Blitz-Stoßstrom $10/350 \mu s$ bei gleichem Querschnitt und gleicher Leitungslänge, jedoch unterschiedlicher Leitergeometrie Abweichungen bei der induzierten Spannung bis zum doppelten Wert. Vergleichsweise günstige Werte ergeben sich dabei bei rechteckigen Leitergeometrien mit großem Seitenverhältnis, z.B. 1:100.

[0054] Es ist also im Sinne der Effektivität der Schutzmaßnahme erstrebenswert, die Leitungslänge, d.h. die Stichelänge so auszuführen, dass sich deren Leitungsinduktivität auf einen vernachlässigbaren Wert reduziert. Da in den meisten Fällen die direkte Anschlusslänge zwischen den beiden Anschlusspunkten der Potentiale, zwischen denen der Ableiter die Überspannung begrenzen muss, durch die Geometrie der Schaltanlage vorgegeben ist, kann in vielen Fällen die Auswirkung der Leitungsinduktivität nur durch den Querschnitt bzw. dessen Querschnittsgeometrie beeinflusst werden. Hierfür weist erfindungsgemäß der Ableiter eine Anschlussmöglichkeit für entsprechende Leitungsquerschnitte bzw. Leitergeometrien auf.

[0055] Die erforderliche optimale Anschlussmöglichkeit erfolgt mit der erfindungsgemäßen Modulkonstruktion, wie sie insbesondere in der Fig. 3 deutlich wird.

[0056] Weitere Vorteile des erfindungsgemäßen Sammelschienen-Ableiters liegen in der Anordnung eines integrierten Kurzschluss-Schutzes. Durch diese Maßnahme wird der Ableiter in sich kurzschlussfest und es können externe Kurzschluss-Schutzmaßnahmen im Ablei-

terpfad entfallen. Damit kann nicht nur die Leitungslänge der Anschlussleitung vorteilhafterweise kurz ausgeführt werden, sondern es entfällt eine externe Sicherungseinheit, die ansonsten notwendig wäre.

[0057] Gleichzeitig wird der Kurzschlusschutz als ein an das Alterungsverhalten des Ableiters angepasster Überlastschutz konzipiert, indem eine Auslegung entsprechend dem Alterungsverhalten der verwendeten Spannungsbegrenzer 17 Elemente erfolgt. Diese Maßnahme führt zu einem koordinierten Lebensende der funktionswichtigen Bauteile Ableiter und Ableitersicherung und damit der gesamten Funktionseinheit, die nach dem Auslösen der Ableitersicherung erneuert wird. Sobald die Ableitersicherung ausgelöst hat, wird das Ableiterelement und sein ihm zugeordnetes Abschaltenelement gleichzeitig ersetzt, so dass beide Elemente immer den gleichen Alterungszustand aufweisen. Auf diese Weise fungiert der Kurzschlusschutz gleichzeitig auch als Überlastschutz, indem nicht nur der einmalige größte Belastungsparameter, sondern auch eine bestimmte Anzahl energieärmerer Ableitvorgänge eine Abschaltung bewirken können, die bei dieser Konzeption vorteilhafterweise immer den Austausch der kompletten Funktionseinheit nach sich zieht.

Eine umfangreiche Bestimmung des Ableiterzustands durch Überprüfung bestimmter Ableiterparameter kann dadurch entfallen. Die Kontrolle des Ableiterzustands reduziert sich auf eine optische Prüfung seiner Zustandsanzeige, die z.B. die Spannung zwischen Ableiterelement und Sicherungselement überwacht.

[0058] Ableiter und Ableitersicherung bilden damit erfindungsgemäß ein aufeinander abgestimmtes Ableitersystem, das zum einen aus einem leistungsfähigen Ableiter und zum anderen aus einer der Leistungsfähigkeit des Ableiters angepassten Ableitersicherung besteht. Das Hauptmerkmal der Abstimmung zwischen Ableitersicherung und Ableiter besteht darin, dass die Ableitersicherung die Stoßstrombelastung, für die der Ableiter ausgelegt ist, ohne auszulösen führen kann.

Sobald dieser Wert überschritten wird, löst die Ableitersicherung aus. Führt der Ableitvorgang zu einem lang anhaltenden Netzfolgestrom oder zu einem Kurzschluss im Ableiter, unterbricht die Ableitersicherung den auftretenden Kurzschlussstrom.

[0059] Um bei dem erfindungsgemäßen Ableitersystem eine Abstimmung der beiden Elemente zu erreichen, besteht die Ableitersicherung aus zwei parallelgeschalteten Stromsicherungen mit unterschiedlicher Auslösecharakteristik. Eine erste der beiden Ableitersicherungen reagiert auf eine Überschreitung des für den Ableiter spezifizierten Stoßstroms. Wird der Ableiter dann so geschädigt, dass er den unmittelbar an den Ableitvorgang des Stoßstroms nachfolgenden Netzfolgestrom nicht mehr löschen kann, wird auch die zweite Ableitersicherung der Parallelschaltung ausgelöst, die eine Schaltcharakteristik für relativ langanhaltende, gegenüber dem Stoßstrom jedoch kleinere Stromwerte aufweist. Behält hingegen der Ableiter seine Löschfunktion,

erfolgt lediglich eine Teilabschaltung und die Schutzfunktion des Ableiters bleibt erhalten. Die nunmehr gegebene eingeschränkte Funktion kann der Ableiter so lange erfüllen, bis entweder ein weiterer Stoßstrom die nur noch allein funktionstüchtige Langzeit-Stromsicherung auslöst oder der Ableiter durch weitere Ableitvorgänge seine Alterungsgrenze über die dadurch auftretenden Folgeströme erreicht. Alternativ funktioniert aufgrund der Abstimmung der beiden Sicherungen die Auslösung bei extremer Überlastung durch Stoß- oder Folgeströme sofort, so dass in einem solchen Fall keine Sicherheitslücke besteht.

[0060] Die lokale Überwachung des Alterungszustands des Ableitersystems gemäß der Erfindung erfolgt über eine Zustandsüberwachung der Ableitersicherung. Diese lokale Zustandsüberwachung kann durch eine Fernabfrage ersetzt oder ergänzt werden.

[0061] Im Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Sammelschienen-Ableiters basiert die Fernabfrage auf einer Lichtwellen-Leiterstrecke, die jeweils einem Fotoempfänger zugeordnet ist, der bei Wegfall des Lichtsignals über einen potentialfreien Kontakt eine Störmeldung auslöst.

[0062] Über diesen Kontakt kann schaltungstechnisch eine Sammelstörmeldung hergestellt werden, die alle Ableiterpfade, z.B. eines Drehstromsystems, zu einer gemeinsamen Meldung zusammengefasst, wie dies in der Fig. 6 dargestellt ist.

[0063] Die Verwendung eines Lichtwellenleiter-Übertragungssystems hat gegenüber anderen Systemen erhebliche Vorteile. So kann das Problem des Berührungsschutzes im Zusammenhang mit einem Spannungsabgriff nach der Ableitersicherung gelöst werden, da an der Anschlussstelle für die äußere Verbindung des Systems keine Spannung, sondern nur Lichtenergie, die von einem innerhalb des Gehäuses untergebrachten Lichtsender als auswertbare Zustandsmeldung abgegeben wird, anliegt.

[0064] Die Installation eines äußeren Signalkreises ist somit vollkommen unproblematisch.

[0065] Letztendlich ergeben sich bei einer Lichtwellenleiter-Übertragungsanordnung weitere Vorteile im rauen Umfeld einer Sammelschienen-Verteileranlage. Da hier über das Sammelschienen-System hohe Ströme fließen, entstehen sehr hohe Magnetfelder, die in Leitungen eingestreut werden und entsprechende Störspannungen verursachen. Diese Störspannungen wiederum verursachen Systemstörungen, die zu einer Fehlinterpretation der Fernabfrage führen können. Unter bestimmten Bedingungen kann unter Beachtung der hier vorgeschlagenen Lösung vermieden werden, dass in der Signalleitung der Fernabfrage selbst Überspannungsschutzgeräte angeordnet werden müssen, um eine Zerstörung der Abfrageeinrichtung durch energiestarke Überspannungen zu verhindern.

[0066] Da die ableiterseitige Sendeeinrichtung der Überwachungseinrichtung lediglich die Aufgabe hat, die Spannung nach dem trennenden Sicherungselement zu

überwachen, kann diese sehr einfach und kostengünstig ausgeführt werden. Hier ist besonders von Vorteil, wenn anstelle einer üblichen Halbleiter-Sendediode eine einfache Glimmlampe als Lichtwellenleiter-Lichtsender eingesetzt wird.

[0067] Wenn der erfindungsgemäße Sammelschienen-Ableiter als N/PE-Ableiter in einer so genannten 3+1-Anordnung verschaltet ist, besteht die Möglichkeit, die mit der Abtrennung der Ableitersicherung verbundene Unterbrechung des Nullleiters zur Überwachung zu nutzen. Durch eine entsprechende Verschaltung wird dadurch der Nullleiter zur Spannungsversorgung des Fernauswertegeräts unterbrochen, was letztlich ebenso wie der Ausfall des Lichtsignals zu einem Ansprechen der Sammelstörmeldung führt. Neben den Ableitersicherungen kann die Überwachung auch weitere sicherheitsrelevante Funktionen innerhalb des Ableitersystems erfassen. So ist es z.B. möglich, den Schaltkreis einer Triggerschaltung abzusichern. Würde dann z.B. statt der Ableitersicherung diese Sicherung auslösen, wäre die Funktion des Ableitersystems eingeschränkt. Im Fall einer Erfassung des Zustands dieser Sicherung erfolgt demgegenüber eine Fehlermeldung, was auch für diesen Fall den Austausch des Ableiters zur Folge hätte.

[0068] Bei der Ausführungsform einer Überspannungsableiter-Anordnung für den Einsatz in Sammelschienen-Verteilersystemen nach Fig. 2 wird zunächst von einer Grundplatte oder Trägerplatte 1 ausgegangen, die gleichzeitig ein der Einhausung dienendes, haubenartig ausgebildetes und kostengünstig zu erstellendes Außengehäuse 2 auf seiner offenen Seite abschließt.

[0069] Die Trägerplatte 1 ist als Anschlussflansch für den Anschluss des Ableiters auf einer Sammelschiene ausgebildet und dient gleichzeitig auch als mechanische Befestigung.

[0070] Um einen möglichst großflächigen Kontakt mit der Sammelschiene herzustellen, sind im Ausführungsbeispiel zwei Befestigungsausnehmungen 1' und 1'' in dem Anschlussflansch der Trägerplatte 1 vorgesehen.

[0071] Auf der Seite des Anschlussflansches der Grundplatte befindet sich ein üblicher Steckadapter 3 für den Anschluss der Lichtwellenleiter-Strecke. Eine solche Positionierung hat den Vorteil, dass die mechanisch empfindliche Lichtwellenleiter-Anordnung vor mechanischen Einwirkungen von außen geschützt ist.

[0072] Gegenüber dem Flanschanschluss der Trägerplatte 1 befindet sich als weiterer Anschluss eine Anschlusslasche 4, die aus einem mechanisch verstärkten Durchbruch 2' der Stirnseite des Gehäuses 2 herausgeführt ist.

[0073] Diese Anschlusslasche 4 ist so ausgeführt, dass nicht nur runde, sondern auch rechteckige Querschnitt problemlos anschließbar sind.

[0074] Das Außengehäuse 2 ist an seinen Ecken von unten mit dem Anschlussflansch bzw. der Trägerplatte 1 mit z.B. vier Befestigungsschrauben 11' bis 11'''' verschraubt (siehe Fig. 3).

[0075] Wie aus den Fig. 3, 4A und 4B ersichtlich, ist

der innere Aufbau der Überspannungsableiter-Anordnung als selbsttragende Einheit ausgeführt, die sich um ein Innentragteil 5 gruppiert, wobei die elektrischen Komponenten über Stromschienen 6', 6'' verbunden sind, was nicht nur die Montage des Sammelschienen-Ableiters erleichtert, sondern auch auf einfache Weise die Integration dieses Aufbaus in unterschiedliche Gehäusekonzepte zulässt.

[0076] Es besteht erfindungsgemäß die Möglichkeit, diesen in den Fig. 4A und 4B gezeigten modularen Einsatz in ein quader- oder zylinderförmiges Gehäuse einzusetzen, dessen Stirnseiten beidseitig eine Kontaktfläche ähnlich der Trägerplatte 1 aufweisen.

Eine solche Gehäusekonstruktion kann beispielsweise einen Isolierstützer darstellen, wie er im Schaltanlagenbau als isolierender Abstandshalter zwischen zwei parallel geführten Stromschienen oder als isolierende Befestigung der Schienen auf Tragegestellen verwendet wird. Wie bereits erwähnt, entfällt bei einer solchen Anordnung die störende Leitungsinduktivität im Ableiterzweig, wie sie in Fig. 1 mit Blick auf den Stand der Technik dargestellt ist, völlig.

[0077] Letztendlich gestattet eine derartige Ausgestaltung der Kontaktflächen spezielle Anschlussmöglichkeiten z.B. über Kugelbolzen oder Messerleisten. Auf diesem Wege wird ein gefahrloses Austauschen des Ableiters auch unter Spannung möglich.

[0078] Die parallel geschalteten Stromsicherungen 7', 7'' werden von den Stromschienen 6' und 6'' kontaktiert und gleichzeitig mechanisch gehalten, wie aus der Darstellung insbesondere nach Fig. 4B deutlich wird.

[0079] Als Funkenstrecke 8 findet bevorzugt eine Funkenstrecke mit einem zylindrischen Außengehäuse Anwendung, welches stehend auf der Trägerplatte 1 montierbar ist.

[0080] Das Innentragteil 5 teilt den Bauraum auf der Trägerplatte 1 in einen gemäß Fig. 3 linksseitigen und rechtsseitigen Bereich. Im linksseitigen Bereich befindet sich die Funkenstrecke 8 und eine Leiterplatte 9, die eine kombinierte Zünd- und Anzeigeschaltung aufweist. Der rechte Teil des Bauraums nimmt die parallel geschalteten Stromsicherungen 7' und 7'' als Kurzschluss- und Überlastschutzelemente auf.

[0081] Die Kontaktierung zwischen der Zünd- und Anzeigeschaltung 9 und dem Potential der Trägerplatte 1 erfolgt durch einen Kontaktbügel 9', wie in der Fig. 4A erkennbar. In dieser Darstellung ist auch deutlich werdend, wie die zur Zündung der Funkenstrecke und zur Erzeugung des Lichtwellenleiter-Überwachungssignals bzw. der N-Leiterunterbrechung zum Auswertegerät FM nach Fig. 6 notwendige Zünd- und Anzeigeschaltung innerhalb des ein quasi Innengehäuse bildendes Tragteil 5 aufgenommen ist.

[0082] Fig. 5 zeigt das mit elektrischen Symbolen dargestellte Prinzipschaltbild und somit auch die wesentliche elektrische Verschaltung der Anordnung der Komponenten gemäß der Darstellungen nach Fig. 3, sowie Fig. 4A und 4B des erfindungsgemäßen Sammelschie-

nen-Ableiters.

[0083] Die Baugruppe TRAN befindet sich auf der bereits erwähnten Leiterplatte und besteht aus einer Kombination Funkenstrecken-Zündeinrichtung und Lichtwellenleiter-Sender, der das Potential von L über den Anschluss A und die Ableitersicherung F am Punkt P bzw. entsprechend dem Potential der Stromschiene 6" am Punkt 10', 10" gegen das Potential N/PEN am Anschluss B überwacht.

[0084] Alternativ kann die Baugruppe TRAN durch eine Baugruppe TR ersetzt werden, die lediglich die abgesicherte Funkenstrecken-Zündeinrichtung auf der Leiterplatte gemäß Fig. 6 aufweist.

[0085] Die Fig. 6 zeigt ein Verschaltungsbeispiel des erfindungsgemäßen Sammelschienen-Ableiters in 3+1-Anordnung in einem Drehstromsystem.

Hier sind die netzseitigen Ableiter N1, N2 und N3 mit einer spannungsüberwachenden Sendeeinrichtung TRAN versehen, die die einzelnen Lichtwellenleiter-Signale LWL1, LWL2, LWL3 erzeugt, während der Ableiter zwischen N und PE (N/PE-Ableiter) mit seiner Kurzschluss- und Überlastschutzeinrichtung F die Nullleiterzuführung zu der Fernauswertung FM unterbricht. Diese Konzeption der Signalauswertung der Fernabfrage bewirkt in diesem Fall ebenso wie bei einer Unterbrechung eines der Lichtsignale LWL1 bis LWL3 der netzseitigen Ableiter eine Störmeldung über den jeweiligen Kontakten K1 bis K3, die in ihrem weiteren Ausbau in der Regel einen Stromkreis der Fernüberwachung der Ableiter bedienen. Bei entsprechender Verschaltung der Kontakte K1 bis K3 kann entweder eine Einzel- oder aber auch eine Sammelstörmeldung realisiert werden.

Bezugszeichenliste

[0086]

1	Trägerplatte
2	Außengehäuse
2'	Gehäusedurchführung
3	Lichtwellenleiter-Steckadapter
4	Anschlusslasche
5	Innentragteil oder Innengehäuse
6',6"	Stromschiene
7',7"	Stromsicherung
8	Funkenstrecke
8'	Erdkontakt
9	Leiterplatte bzw. kombinierte Zünd- und Anzeigeschaltung
9'	Erdkontakt
10	Spannungsüberwachungspunkt
11	Schraubbefestigung

Patentansprüche

1. Überspannungsableiter-Anordnung zum Einsatz in industriellen Sammelschienen-Verteilersystemen

und mit derartigen Systemen ausgerüsteten Schaltanlagen mit interner induktivitätsarmer und stoßstromfester Verdrahtung sowie einer als Gehäusebestandteil ausgeführten Trägerplatte,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Trägerplatte aus einem leitfähigen Material besteht und einen großflächigen, integralen Anschlussflansch-Abschnitt zur elektrischen und mechanischen Befestigung an einer Sammelschiene aufweist,

auf der Trägerplatte ein isolierendes Innentragteil befindlich ist, welches der Aufnahme parallel geschalteter Stromsicherungen als Kurzschluss- und Überlastschutzelement dient,

das oder die spannungsbegrenzenden Bauteile des Ableiters jeweils mit einem elektrischen Anschluss unmittelbar mit der Trägerplatte verbunden sind, wobei der oder die weiteren elektrischen Anschlüsse über eine Stromschiene mit den Stromsicherungen in Verbindung stehen, deren weiterer Anschluss auf eine äußere Anschlusslasche führt,

im Bereich der Trägerplatte und des dortigen Anschlussflansch-Abschnitts eine Anschlussstelle für eine Lichtwellenleiter-Übertragungsstrecke vorgesehen ist, welche mit einer Zustandsüberwachungsschaltung zusammenwirkt und wobei die vorgenannten Komponenten eine modulartige Baugruppe bilden, die von einem an den jeweiligen Einsatzfall angepassten Außengehäuse umgeben ist.

2. Überspannungsableiter-Anordnung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

am Innentragteil eine Leiterplatte mit einer Zünd- und Anzeigeschaltung vorgesehen ist.

3. Überspannungsableiter-Anordnung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Lichtsendeeinheit für die Lichtwellenleiter-Übertragungsstrecke als Glimmlampe ausgeführt ist.

4. Überspannungsableiter-Anordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die integrierte Ableitersicherung die Stoßstrombelastung, für die das spannungsbegrenzende Bauteil ausgelegt ist, führen kann, ohne selbst auszulösen, wobei bei einem anhaltenden Netzfolgestrom oder Ableiterkurzschluss die Sicherung unterbricht und hierfür die parallel geschalteten Sicherungselemente eine unterschiedliche Auslösecharakteristik aufweisen.

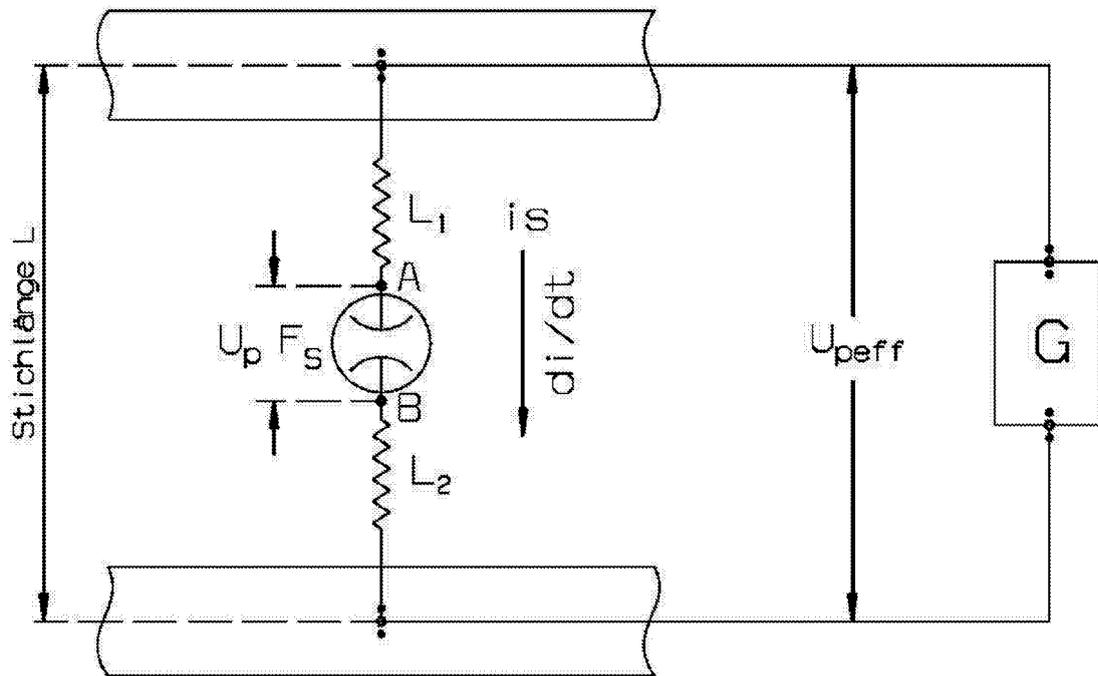
5. Überspannungsableiter-Anordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

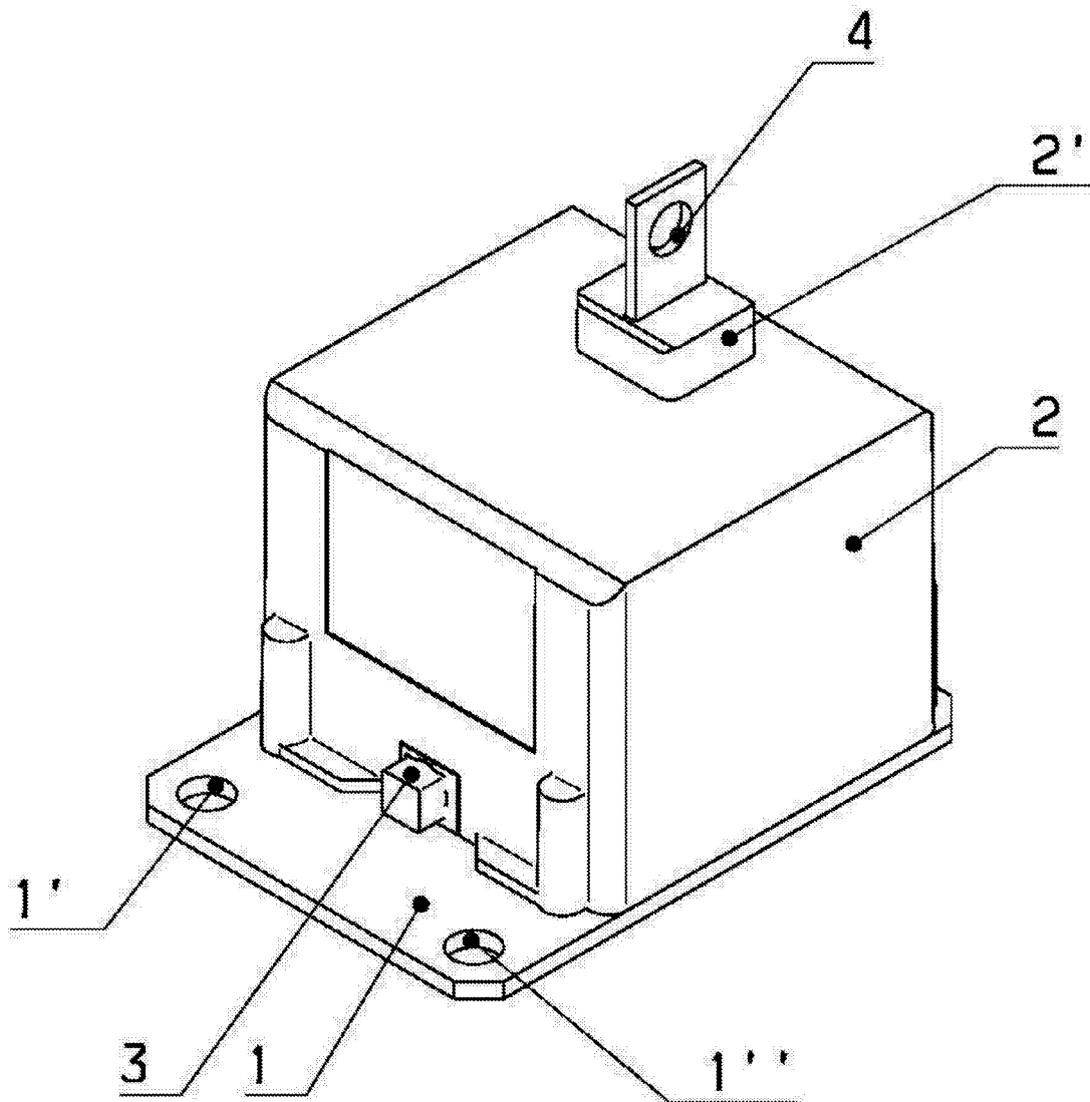
der weitere Anschluss, der zur äußeren Anschluss-

- slasche geführt ist, über einen mechanisch-konstruktiv verstärkten Abschnitt des Außengehäuses fixiert ist.
6. Überspannungsableiter-Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, 5
dadurch gekennzeichnet, dass
 der weitere Anschluss zu einer Anschlusslasche führt, die als Deckplatte analog der Trägerplatte ausgebildet ist, so dass auf beiden Stirnseiten des Moduls eine Kontaktfläche entsteht. 10
7. Überspannungsableiter-Anordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, 15
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Trägerplatte und/oder die Deckplatte mehrere Ausnehmungen zur elektrischen und mechanischen Befestigung an der jeweiligen Sammelschiene aufweist. 20
8. Überspannungsableiter-Anordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, 25
dadurch gekennzeichnet, dass
 das isolierende Innentragteil, welches auf der Trägerplatte befindlich ist, den auf der Trägerplatte befindlichen Bauraum derart teilt, dass auf der einen Seite des Innentragteils das oder die spannungsbegrenzenden Bauteile und auf der gegenüberliegenden Seite die Stromsicherungen sowie im Zwischenbereich die Zustandsüberwachungsschaltung anordenbar sind. 30
9. Überspannungsableiter-Anordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, 35
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Außengehäuse mit der Trägerplatte verbunden, bevorzugt verschraubt ist.
10. Überspannungsableiter-Anordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche. 40
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Ableiter als Funkenstrecke, Varistor oder Kombination dieser Elemente ausgebildet ist.
11. Überspannungsableiter-Anordnung nach Anspruch 10, 45
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Funkenstrecke eine Zylindergehäuseform aufweist und auf der Trägerplatte stehend angeordnet ist. 50
12. Überspannungsableiter-Anordnung nach Anspruch 1, 55
dadurch gekennzeichnet, dass
 die äußere Anschlusslasche rechtwinklig zur Trägerplattenfläche orientiert ist.
13. Überspannungsableiter-Anordnung nach einem der

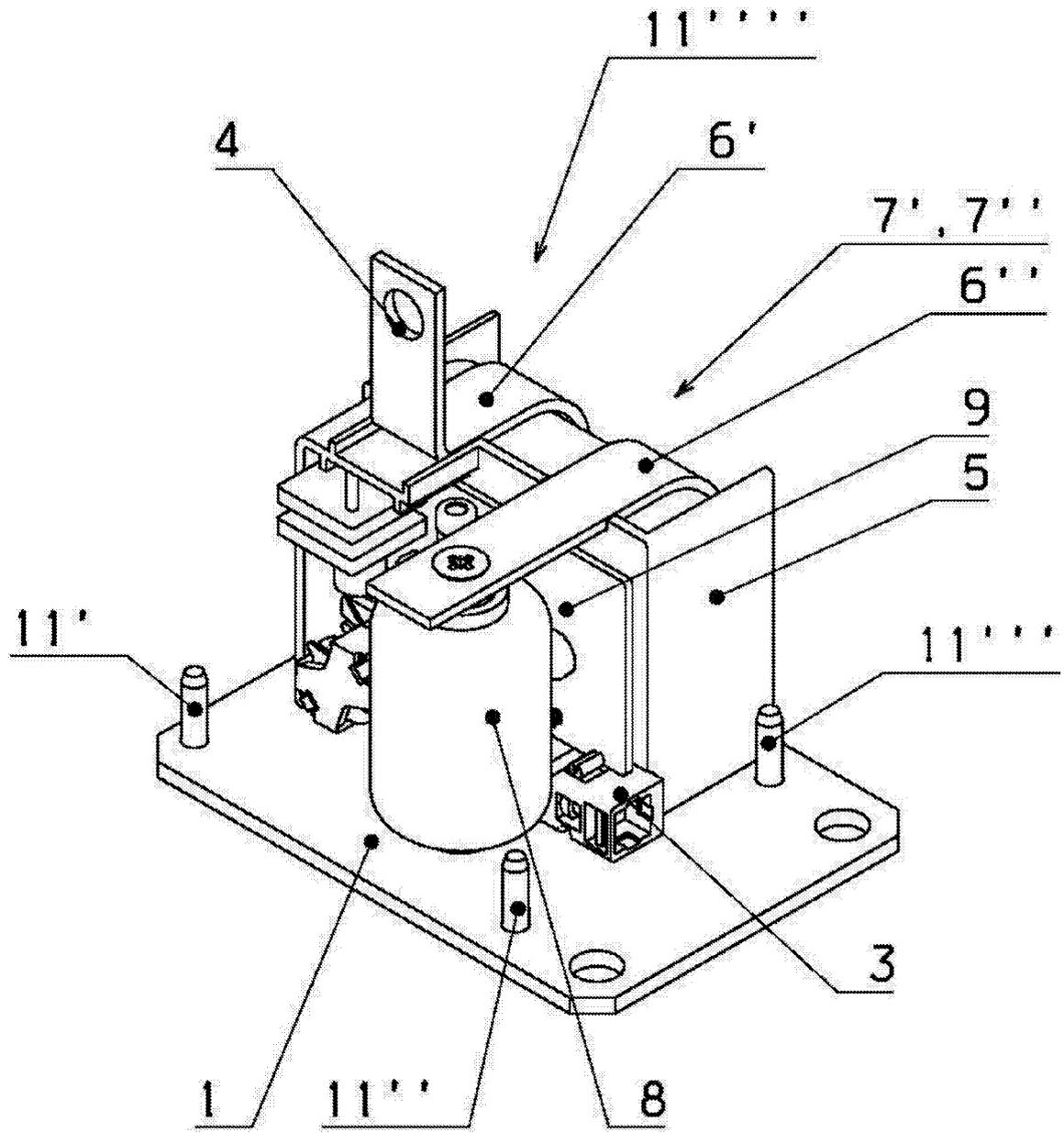
vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 einer der Anschlussflansch-Abschnitte so ausgebildet ist, dass ein Anbringen der Ableiteranordnung unter Spannung erfolgen kann.



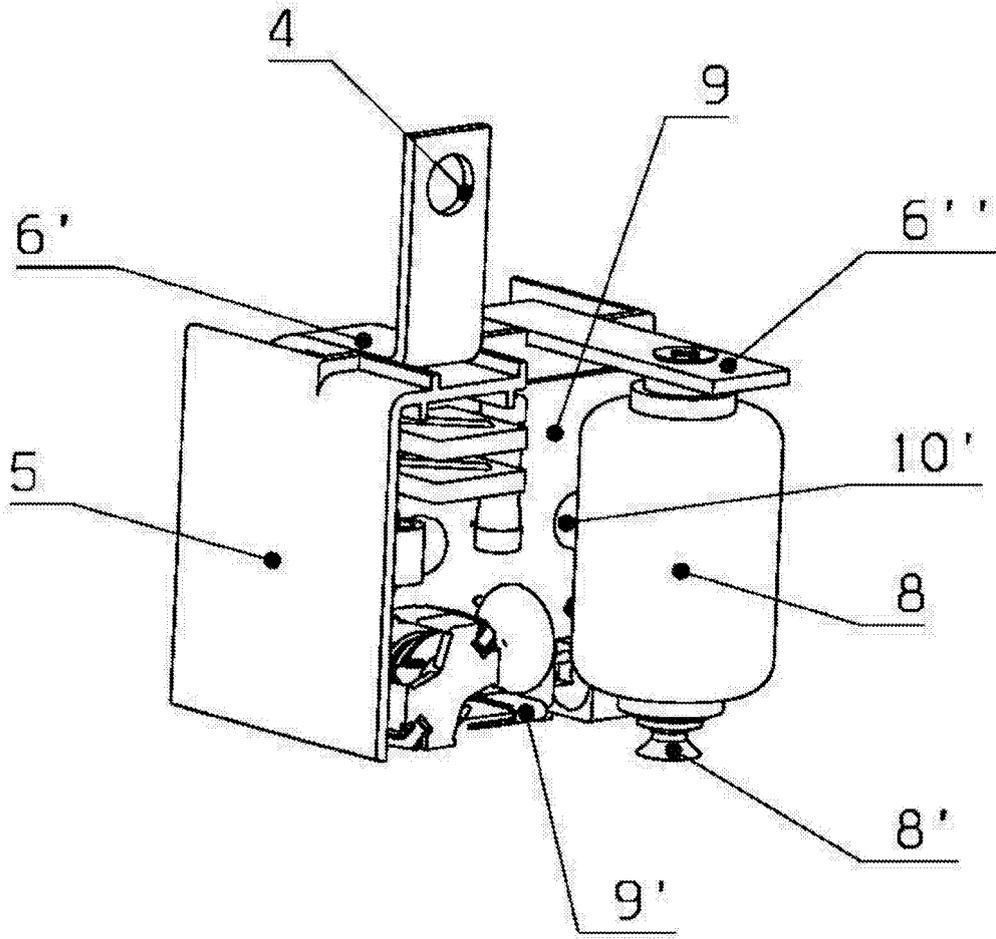
Figur 1



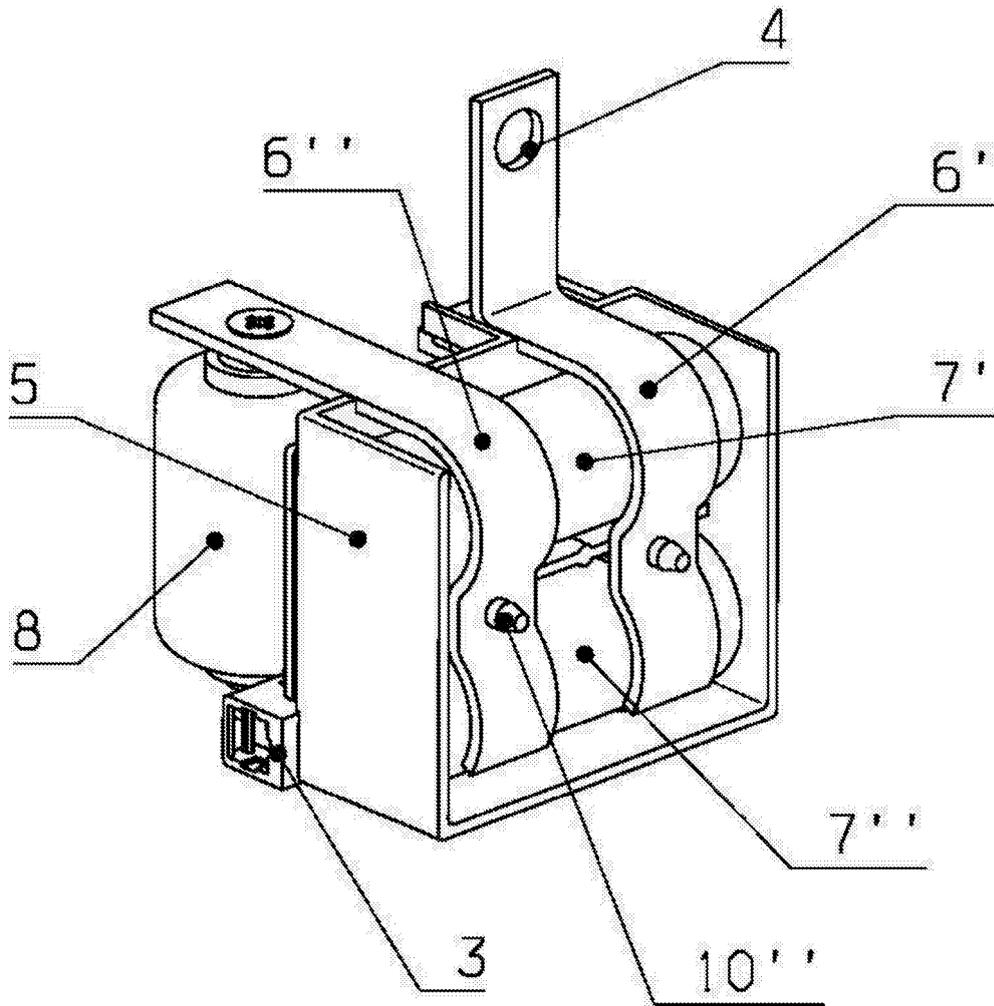
Figur 2



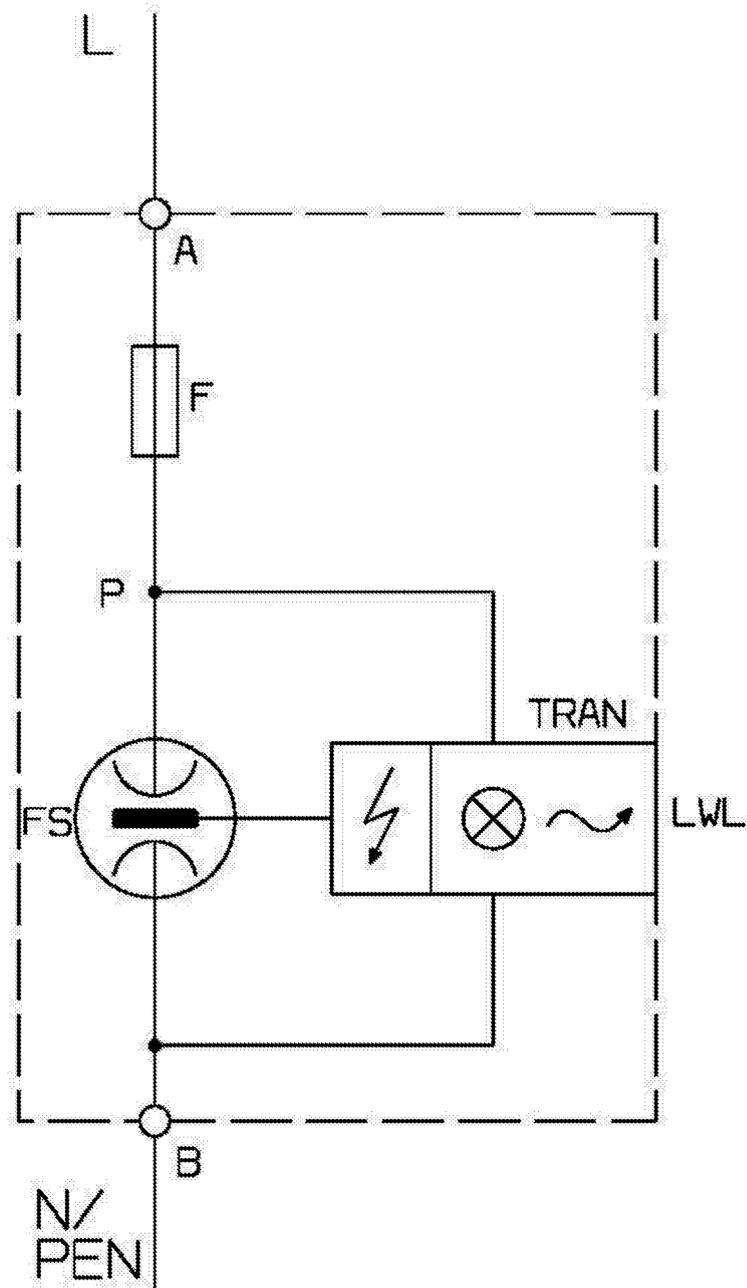
Figur 3



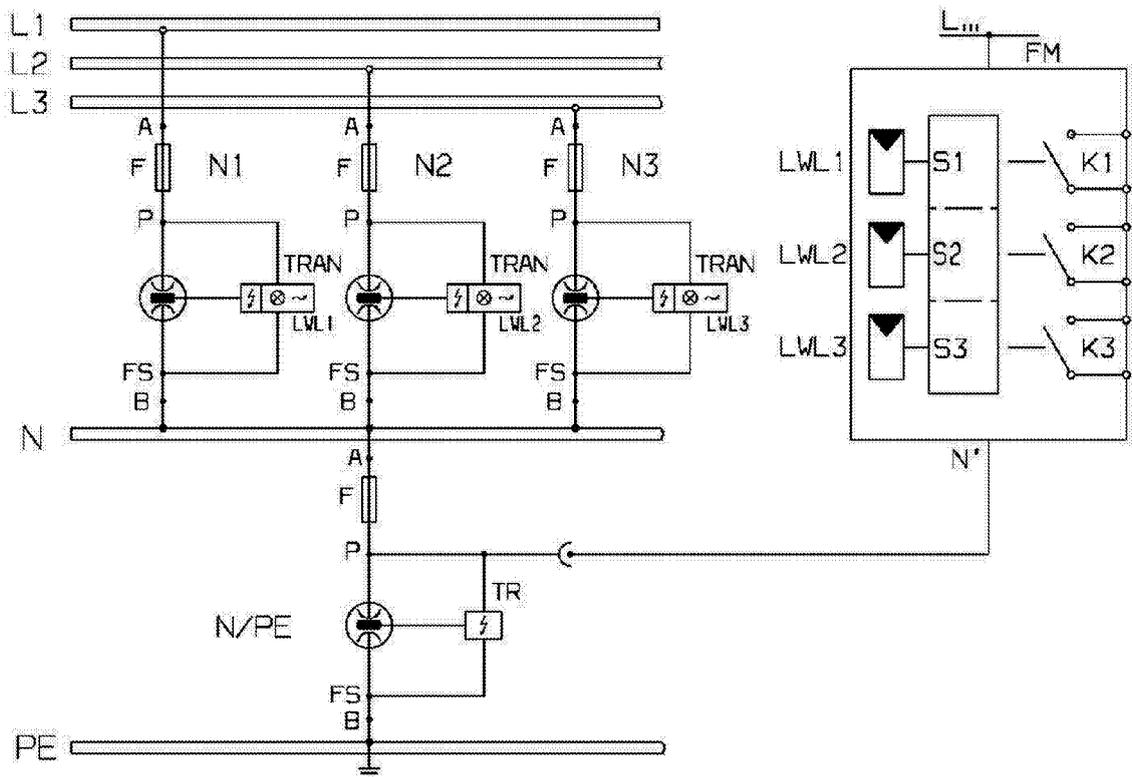
Figur 4a



Figur 4b



Figur 5



Figur 6



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A, D	DE 200 04 593 U1 (PHOENIX CONTACT GMBH & CO [DE]) 31. Mai 2000 (2000-05-31) * das ganze Dokument *	1	INV. H01T4/06
A	----- US 4 586 104 A (STANDLER RONALD B [US]) 29. April 1986 (1986-04-29) * das ganze Dokument *	1	
A	----- DE 198 09 839 A1 (SIEMENS AG [DE]) 9. September 1999 (1999-09-09)		
A	----- US 5 757 603 A (KAPP WILHELM [US] ET AL) 26. Mai 1998 (1998-05-26) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
			H01T H01H H02H
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		3. Oktober 2006	
		Prüfer	
		Lommel, Armand	
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			

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 06 11 6539

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.

03-10-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 20004593	U1	31-05-2000	KEINE

US 4586104	A	29-04-1986	KEINE

DE 19809839	A1	09-09-1999	CN 1227983 A 08-09-1999
			WO 9945617 A1 10-09-1999
			EP 1060548 A1 20-12-2000
			ID 26499 A 11-01-2001
			IL 138215 A 31-08-2005
			TR 200003221 T2 21-03-2001
			TW 425742 B 11-03-2001

US 5757603	A	26-05-1998	KEINE

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 20004593 U1 [0016]
- DE 19626390 C2 [0017]