

Überspannungsschutzgerät mit einer Messeinrichtung zur Überwachung von Überspannungsschutzelementen

Die Erfindung betrifft eine Messeinrichtung zur Überwachung
5 von einem oder mehreren Überspannungsschutzelementen.

Gasgefüllte Überspannungsableiter (gas discharge tube - GDT) werden in einer Vielzahl von elektrischen Geräten zu deren Schutz vor Überspannungen, insbesondere
10 impulsförmigen Überspannungen, eingesetzt. Dabei weist der gasgefüllte Überspannungsableiter einen Hohlraum auf, der mit einem Gas gefüllt ist. In den Hohlraum hinein bzw. am Rande des Hohlraums sind Elektroden angeordnet, die mit der versorgenden oder zu messenden Spannung des zu schützenden
15 elektrischen Gerätes zu verbinden sind. Solange zwischen den Elektroden keine Spannung oder nur eine geringe Spannung anliegt besitzt der gasgefüllte Überspannungsableiter einen hohen Widerstand zwischen den Elektroden. Bei Erreichen einer bestimmten Spannung, der
20 Zündspannung, wechselt der gasgefüllte Überspannungsableiter hin zu einem geringen Widerstand. Dies hat zur Folge, dass die Spannung zwischen den beiden Potentialen eines zu schützenden elektrischen Gerätes sinkt. Im niederohmigen Zustand des gasgefüllten
25 Überspannungsableiters hat sich ein Lichtbogen im Hohlraum des gasgefüllten Überspannungsableiters ausgebildet. Da ein vergleichsweise hoher Strom fließt bildet sich Wärme.

Dabei führen eine Vielzahl von Ableitereignissen zu
30 Schädigungen der Elektroden. Weiterhin können aber auch Ableitereignisse auftreten, bei denen ein einmal gezündeter Lichtbogen über eine lange Zeit brennt und somit auch zu einer irreversiblen Schädigung des Ableiters führen und diesen unbrauchbar machen kann.

Auch ein erneutes Wechseln des gasgefüllten
Überspannungsableiters hin zu einem hochohmigen Zustand,
also dem Verlöschen des Lichtbogens, gestaltet sich je nach
5 angelegter Spannung schwierig.

Bei Wechselspannungen ist ein Wechsel hin in den
hochohmigen Zustand in aller Regel ohne großen Aufwand
möglich, da die Wechselspannung wiederholte Nulldurchgänge
10 aufweist. Bei Gleichspannungen gestaltet sich dies jedoch
deutlich schwieriger, da ein bereits brennender Lichtbogen
auch noch unterhalb der Zündspannung weiter brennt. Erst
wenn eine bestimmte elektrische Leistung unterschritten
ist, verlöscht der Lichtbogen.

15

Um in diesem Fall dennoch einen Wechsel zu einem
hochohmigen Zustand zu erreichen, wurden Kurzschlussbügel
entwickelt. Dabei wird der Kurzschlussbügel bei Erreichen
einer bestimmten Temperatur ausgelöst und die Elektroden
20 des gasgefüllten Überspannungsableiters werden
kurzgeschlossen. Der Kurzschluss führt dazu, dass nun der
Strom über den Kurzschluss fließt und der Lichtbogen im
gasgefüllten Überspannungsableiter nun keine Leistung mehr
zugeführt bekommt. In der Folge erlischt der Lichtbogen und
25 der gasgefüllte Überspannungsableiter kehrt in seinen
hochohmigen Zustand zurück.

Prinzipiell wäre es möglich diesen Kurzschluss durch
direkte Messung des ohmschen Widerstandes zu erkennen.
30 Jedoch ist dies nicht immer möglich, da hierzu
entsprechende technische Vorrichtungen vorzusehen sind,
welche vergleichsweise teuer sind, da sie kurzschluss-
stromfest auszulegen sind. Eine kurzschlussfeste Auslegung
führt aber zwangsläufig zu einem großen Volumen der

Schutzvorrichtung. Zudem beeinflusst eine solche Einrichtung auch bei Einbau in einen Messpfad/Signalpfad die Messung/das Signal negativ.

- 5 Alternativ wäre es möglich nachträglich, durch eine äußere Beschaltung, einen Kurzschluss zu messen; Diese nachträgliche Messung ist jedoch in aller Regel viel zu zeitaufwändig, denn es wird ein direkter Zugang benötigt, und - soweit aus Sicherheitsgründen eine galvanische
- 10 Trennung von dem zu schützenden Signal oder Versorgungsspannung von Nöten ist - muss diese galvanische Trennung durch Herauslösen aus dem elektrischen Schaltkreis zur Verfügung gestellt werden.
- 15 Alternativ oder zusätzlich zu gasgefüllten Ableitern können auch Halbleiterbauelemente, z.B. TVS-Dioden, als Überspannungsschutz insbesondere im MSR-Bereich Anwendung finden. Auch bei diesen treten durch eine Vielzahl von Ableitereignissen oder durch ein langanhaltendes
- 20 Ableitereignis Schädigungen auf.

- Es wäre daher wünschenswert frühzeitig eine Aussage über den Schädigungszustand zu erhalten, so dass ein geschädigtes Überspannungsschutzelement vor seinem
- 25 endgültigen Defekt ersetzt werden kann und weiterhin auch der Defektzustand frühzeitig erkannt werden kann.

- Bisherige Systeme, wie das aus der EP 1 737 091 A1 bekannte System, haben hierzu eine Auswertung der Temperatur
- 30 vorgesehen. Die Temperaturmessung ist jedoch auf Grund der indirekten Beziehung nur eingeschränkt als Aussagekriterium geeignet, da so allenfalls eine endgültige Schädigung erfasst werden kann

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren bereitzustellen, welche einen oder mehrere der aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile lösen.

5

Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

10

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegende Zeichnung anhand bevorzugter Ausführungsformen näher erläutert.

15 Es zeigen

Fig. 1 eine Messeinrichtung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in einem ersten Zustand,

20 Fig. 2 die Messeinrichtung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in einem zweiten Zustand,

Fig. 3 einen vereinfachten Ablaufplan gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, und

25 Fig. 4 eine Messeinrichtung gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

Die Figuren 1 und 2 zeigen eine Messeinrichtung 1. Dabei zeigt Figur 1 den Fall, dass ein Lichtbogen LB auftritt, während Figur 2 den Fall zeigt, dass nachfolgend zu einem
30 Lichtbogen LB die Kurzschlussfeder F ausgelöst wurde und somit ein Kurzschluss über den Kurzschlussbügel SC hergestellt wurde.

Die Messeinrichtung 1 ist zwischen zwei Signalleitungen SL1 und SL2 angeordnet und beispielhaft durch ein gestricheltes Rechteck symbolisiert. Die Messeinrichtung 1 überwacht indirekt den Schaltzustand einer Kurzschlussfeder F, wobei
5 die Kurzschlussfeder F einen Kurzschlussbügel SC eines gasgefüllten Überspannungsableiters GDT betätigen kann. Hierzu ist der Kurzschlussbügel SC durch die Kurzschlussfeder F mit einer Kraft beaufschlagt, jedoch im Abstand mittels einer Auslöseeinrichtung AE, z.B. eine
10 Lötstelle mit einem niedrigschmelzenden Lot, gesichert. Steigt die Temperatur am gasgefüllten Überspannungsableiter GDT an, so schmilzt bei einer bestimmten Temperatur die Auslöseeinrichtung AE auf und die Kraft der Kurzschlussfeder F wird freigesetzt und führt zu einem
15 Kurzschluss über den nun betätigten Kurzschlussbügel SC. Weiterhin weist die Messeinrichtung eine Temperaturmesseinrichtung TS auf, welche in thermischem Kontakt mit dem kurzschließbaren gasgefüllten Überspannungsableiter GDT steht. Der thermische Kontakt
20 kann dabei unmittelbar oder mittelbar hergestellt sein. Ein unmittelbarer Kontakt kann durch die Anbringung der Temperaturmesseinrichtung TS direkt auf dem gasgefüllten Überspannungsableiter GDT bereitgestellt werden. Ein mittelbarer Kontakt wird bei einer beabstandeten
25 Anbringung, d.h. z.B. mit einem Luftspalt, oder aber bei Einbringung eines Gap Fillers GF erreicht. Gap Filler sind Werkstoffe, welche Wärme gut leiten, jedoch nichtleitend sind.

30 Weiterhin weist die Messeinrichtung 1 eine Auswerteeinrichtung CD auf. Die Auswerteeinrichtung CD erfasst mittels der Temperaturmesseinrichtung TS zu unterschiedlichen Zeitpunkten t_1 und t_2 und/oder zu weiteren Zeitpunkten jeweilige Temperaturwerte. Diese

Erfassung kann periodisch stattfinden oder aber auch ereignisgesteuert sein. Dabei kann beispielsweise der Temperaturwert T_1 , welcher zu einem Zeitpunkt t_1 gemessen wurde, die Umgebungstemperatur angeben. Steigt nun die
5 Temperatur innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls stark an, so ist hieraus das Ansprechen des gasgefüllten Überspannungsableiters GDT ablesbar. Sinkt die Temperatur anschließend ab, kann auf das Auslösen der Kurzschlussfeder F geschlossen werden. Wird durch die Auswerteeinrichtung CD
10 erkannt, dass die Kurzschlussfeder F ausgelöst hat, so kann eine Meldeeinrichtung OUT1 dazu veranlasst werden eine entsprechende Meldung abzugeben. Eine Meldung kann dabei unterschiedliche Gestalt haben.

15 In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann der Zustand der Kurzschlussfeder F zusätzlich auch optisch mittels einer Lichtmesseinrichtung OS überwacht werden. Dabei erfasst die Auswerteeinrichtung CD zu unterschiedlichen Zeitpunkten t_3 und t_4 und/oder zu
20 weiteren Zeitpunkten jeweilige optische Messwerte L_1 , L_2 . Hierbei ist zu vermerken, dass t_3 oder t_4 (optische Messung) beispielsweise auch mit t_1 bzw. t_2 (thermische Messung) zusammenfallen kann. Diese Erfassung kann wiederum periodisch stattfinden oder aber auch ereignisgesteuert
25 sein. Dabei kann beispielsweise der optische Messwert L_1 , welcher zu einem Zeitpunkt t_3 gemessen wurde, die Umgebungshelligkeit angeben. Steigt nun die Helligkeit innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls stark an, so ist hieraus das Ansprechen des gasgefüllten
30 Überspannungsableiters GDT ablesbar, da sich nun ein Lichtbogen LB ausgebildet hat. Sinkt die Helligkeit nach einer gewissen Zeitdauer (Brenndauer) wieder ab, kann auf das Auslösen der Kurzschlussfeder F geschlossen werden. Wird durch die Auswerteeinrichtung CD erkannt, dass die

Kurzschlussfeder F ausgelöst hat, so kann eine Meldeeinrichtung OUT1 dazu veranlasst werden eine entsprechende Meldung abzugeben. Eine Meldung kann dabei unterschiedliche Gestalt haben.

5

Wie bereits angedeutet kann die Erfassung von optischen Messwerten oder Temperaturmesswerten ereignisgesteuert sein. Wird z.B. ein Helligkeitsanstieg an der Lichtmesseinrichtung OS festgestellt, kann dies zur
10 Triggerung einer Temperaturmessung verwendet werden. Andererseits ist es natürlich auch möglich einen Temperaturanstieg an der Temperaturmesseinrichtung TS festzustellen und dies zur Triggerung einer Helligkeitsmessung zu verwenden.

15

In einer vorteilhaften Weiterbildung weist die Messeinrichtung beide Messverfahren auf und bewertet beide Messverfahren (optisch, Temperatur) unabhängig voneinander. Wird als Ergebnis von beiden Bewertungen festgestellt, dass
20 die Kurzschlussfeder F ausgelöst wurde, so kann die Meldung veranlasst werden. Für den Fall, dass nur eines der Messverfahren ein Auslösen anzeigt kann vorgesehen sein, dass eine anders gestaltete Meldung erfolgt. Beispielsweise kann ein anderes optisches Signal verwendet werden,
25 und/oder ein anderes akustisches Signal erzeugt werden, und/oder ein anderes elektrisches Fernmeldungssignal erzeugt werden.

In einer vorteilhaften Weiterbildung ist die
30 Temperaturmesseinrichtung TS mit einem thermisch variablen Widerstand aufgebaut. Dabei kann der thermisch variable Widerstand ein Thermistor, beispielsweise ein PTC oder ein NTC sein. Alternativ kann natürlich auch ein Pyrosensor als Temperaturmesseinrichtung TS vorgesehen sein. Ohne näher

hierauf einzugehen, können auch unterschiedliche
Temperatursensoren vorgesehen sein, wobei die
Auswerteeinrichtung CD dann wiederum in der Lage ist, die
Ergebnisse der jeweiligen Temperatursensoren geeignet zu
5 bewerten.

Die vorbeschriebene Erfindung ist besonders zur Anwendung
in einer MSR-Anwendung oder Telekommunikations-Anwendungen
geeignet, da hier kleine Bauformen vorherrschen.

10

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird ein
Verfahren zum Betrieb einer Messeinrichtung 1
bereitgestellt. Dieses Verfahren ist stark verallgemeinert
in Figur 3 dargestellt. Dabei wird in einem ersten Schritt
15 100 ein erster Temperaturwert T1 zu einem ersten Zeitpunkt
t1 mittels einer Temperaturmesseinrichtung TS, welche in
thermischen Kontakt mit einem kurzschließbaren gasgefüllten
Überspannungsableiter GDT steht, gemessen. Dieser
Temperaturwert ist beispielsweise ein
20 Umgebungstemperaturwert. In einem optionalen Schritt 200
kann ein erster optischer Messwert L1 zum selben Zeitpunkt
oder zu einem weiteren, allgemein einem dritten Zeitpunkt
t3, mittels einer Lichtmesseinrichtung OS, welche den
Zustand des kurzschließbaren gasgefüllten
25 Überspannungsableiters GDT - und insbesondere das Auslösen
der Kurzschlussfeder F - optisch überwacht, gemessen
werden. In einem weiteren Schritt 300 wird mittels der
Temperaturmesseinrichtung TS zu einem zweiten Zeitpunkt t2
ein zweiter Temperaturwert T2 gemessen. Dabei ist der
30 zweite Zeitpunkt t2 unterschiedlich vom ersten Zeitpunkt
t1. In einem optionalen Schritt 400 kann ein zweiter
optischer Messwertes L2 zum selben Zeitpunkt t2 oder zu
einem weiteren, allgemein einem vierten Zeitpunkt t4
gemessen werden. Dabei ist der vierte Zeitpunkt t4

zumindest unterschiedlich vom dritten Zeitpunkt t_3 . In einem weiteren Schritt 500 wird anhand des gemessenen ersten Temperaturwertes T_1 und des zweiten Temperaturwertes T_2 erkannt, und – soweit vorgesehen – optional oder
5 zusätzlich anhand des gemessenen ersten optischen Messwertes L_1 und des zweiten optischen Messwertes L_2 weiterhin erkannt, ob die Kurzschlussfeder F ausgelöst wurde. Wird kein Auslösen erkannt, kehrt das Verfahren beispielsweise zu Schritt 300 zurück. Somit kann eine
10 periodische Abfrage realisiert werden. Alternativ kann auch vorgesehen werden, dass ein Erkennen eines Temperaturanstieges zu einer ereignisgesteuerten Abfrage eines zweiten optischen Messwertes führt, also das Verfahren zu Schritt 400 springt, oder aber bei Erkennen
15 eines Helligkeitsanstieges zu einer ereignisgesteuerten Abfrage eines zweiten Temperaturwertes führt, also das Verfahren zu Schritt 300 springt. Wird im Schritt 500 erkannt, dass die Kurzschlussfeder F ausgelöst wurde, wird in eine Schritt 600 das Erkennen gemeldet. Die Meldung kann
20 dabei unterschiedlich ausgeformt sein und beispielsweise eine Aussage beinhalten, ob – wenn unterschiedliche Messverfahren vorhanden sind – eines oder mehrere der Messverfahren ein Auslösen anzeigen. Dabei kann ein
entsprechendes optisches und/oder akustisches und/oder
25 elektrisches Signal abgegeben werden, wenn das Auslösen der Kurzschlussfeder F erkannt wird.

Nachfolgend wird ein weiteres Verfahren beschrieben, welches alternativ oder zusätzlich zu dem zuvor
30 beschriebenen Verfahren eingesetzt werden kann. Dabei ist das Verfahren auf den Betrieb eines Überspannungsschutzgerätes ausgerichtet. Das Überspannungsschutzgerät weist eine Messeinrichtung 1 zur Überwachung von einem oder mehreren

Überspannungsschutzelementen TVS, GDT und eine Auswerteeinrichtung CD auf. Die Auswerteeinrichtung CD ist über eine Lichtmesseinrichtung OS1, OS2 mit dem jeweiligen Überspannungsschutzelement TVS, GDT verbunden. Weiterhin
5 weist das Überspannungsschutzgerät eine Einrichtung zur Erkennung eines länger fließenden Stromes, welcher durch das Überspannungsschutzelement (TVS, GDT) fließt, auf.

Die Auswerteeinrichtung zählt nun zum einen die Impulse und
10 erkennt zudem, ob ein länger fließender Strom fließt. Aus der Anzahl der gezählten Impulse und / oder einem erkannten länger fließenden Strom wird bestimmt, ob das jeweilige überwachte Überspannungsschutzelement TVS, GDT noch betriebsfähig, vorgeschädigt oder unbrauchbar ist.

15 Basierend auf dem Bestimmungsergebnis wird gemeldet, ob das Überspannungsschutzelement (TVS, GDT) noch betriebsfähig, vorgeschädigt oder unbrauchbar ist.

Bei der Erfindung wird das Auslösen des Kurzschlussbügels indirekt überwacht. Dabei wird das Auslösen der Feder
20 erkannt, und falls gewünscht, weitergeleitet. Hierzu wird die Temperatur am gasgefüllten Überspannungsableiter GDT bzw. in dessen Nähe gemessen. Durch Auswertung von aufeinanderfolgenden Temperaturwerten T1,T2, welche zu unterschiedlichen Zeiten t1,t2 gemessen wurden, kann auf
25 den Temperaturverlauf und hieraus auf den Zustand des gasgefüllten Überspannungsableiters GDT bzw. der Kurzschlussbügels SC bzw. der Feder F geschlossen werden. Dabei kann auch die Umgebungstemperatur als Größe bestimmt werden, in dem entweder ein erster Wert allein oder aber
30 eine Mittelung über eine Reihe von vergangenen Werten eine Aussage über die Umgebungstemperatur zur Verfügung stellt. Gleiches gilt für die Umgebungshelligkeit. Dabei kann auch die Umgebungshelligkeit als Größe bestimmt werden, in dem entweder ein erster Wert allein oder aber eine Mittelung

über eine Reihe von vergangenen Werten eine Aussage über die Umgebungshelligkeit zur Verfügung stellt.

Da die Anordnung der Temperaturmesseinrichtung als auch die optischer Messeinrichtung eine galvanische Trennung bereitstellen, sind nicht die sonst üblichen Anforderungen an Kurzschlussstromfestigkeit zu erfüllen wie dies bei einer galvanisch ungetrennten, direkten Messung notwendig wäre.

Weiterhin, da die Überwachung nun außerhalb der Signalleitungen SL1, SL2 stattfindet, findet auch keine Beeinflussung des Signales auf den Signalleitungen durch die Überwachung statt.

Darüber hinaus erlaubt die galvanisch getrennte Anordnung auch eine sehr kompakte Bauweise, da nun die Bauteile nicht mehr kurzschlussfest auszulegen sind.

Um das Ansprechverhalten der Temperaturmesseinrichtung TS zu verbessern, kann vorgesehen sein, dass die Temperaturmesseinrichtung TS mittels eines Gap Fillers GF in thermischen Kontakt zum gasgefüllten Überspannungsableiter GDT steht. Solche Gap Filler sind elektrisch nichtleitend, aber dennoch gute Wärmeleiter. Solche Gap Filler sind beispielsweise auf Silikon basierend oder aber auf Polyimid basierend. Da nun ein im Vergleich zu Luft guter Wärmeleiter zur Verfügung steht, wird eine Temperaturänderung erheblich schneller von der Temperaturmesseinrichtung TS detektiert werden.

Andere Ereignisse, wie z.B. das Aufleuchten eines Lichtbogens können in die Auswertung zusätzlich einfließen.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung ist in Figur 4 dargestellt. Dabei weist ein Überspannungsschutzgerät eine Messeinrichtung zur Überwachung von einem oder mehreren Überspannungsschutzelementen TVS und / oder GDT auf.

5

Beispielsweise weist das Überspannungsschutzgerät ein gasgefüllten Überspannungsableiter GDT und / oder ein Halbleiterbauelement, insbesondere eine Schutzdiode, insbesondere ein TVS-Diode, als Überspannungsschutzelement

10 auf.

Hierzu weist das Überspannungsschutzgerät eine Auswerteeinrichtung CD auf, welche dazu eingerichtet ist impulsartige Überspannungseignisse, welche durch das

15 jeweilige Überspannungsschutzelement TVS und / oder GDT abgeleitet werden, zu zählen.

Vorteilhafterweise ist die Auswerteeinrichtung CD hierzu über eine Lichtmesseinrichtung OS1, z.B. einen

20 Fototransistor, mit dem Überspannungsschutzelement GDT verbunden, bzw. über eine Lichtmesseinrichtung OS2, z.B. einen Optokoppler, direkt mit dem Überspannungsschutzelement TVS verbunden. In diesem Fall fließt über den Optokoppler auf einer Seite ein Teil des

25 Ableitstromes.

Weiterhin weist das Überspannungsschutzgerät eine Einrichtung zur Erkennung eines länger fließenden Stromes, welcher durch das Überspannungsschutzelement TVS, GDT

30 fließt, auf.

Vorteilhafterweise ist die Einrichtung zur Erkennung eines länger fließenden Stromes z.B. für ein gasgefüllten Ableiter optisch angebunden und ermittelt einen länger

fließenden Strom indirekt optisch an Hand der Brenndauer eines gasgefüllten Ableiters, bzw. über einen Leckstrom, der durch eine Schutzdiode fließt.

5 Weiterhin weist das Überspannungsschutzgerät eine Auswerteeinrichtung CD auf, welche, basierend auf den gezählten Impulsen und/oder einem erkannten länger fließenden Stromes bestimmt, ob das Überspannungsschutzelement TVS, GDT noch betriebsfähig,
10 vorgeschädigt oder unbrauchbar ist.

Darüber hinaus verfügt das Überspannungsschutzgerät über eine oder mehrere Meldeeinrichtung OUT1, OUT2, welche anzeigen, ob das Überspannungsschutzelement TVS, GDT noch
15 betriebsfähig, vorgeschädigt oder unbrauchbar ist.

Die Meldeeinrichtung OUT1 kann eine erste Statusanzeige zur Verfügung stellen, die einen vorgeschädigt Zustand anzeigt, z.B. einen Warnzustand, z.B. gelb.

20

Die Meldeeinrichtung OUT2 kann eine zweite Statusanzeige zur Verfügung stellen, die einen unbrauchbaren Zustand anzeigt, z.B. einen Defektzustand, z.B. rot. Dabei kann in aller Regel davon ausgegangen werden, dass wenn eines der
25 Bauteile als defekt erkannt oder anzunehmen ist, die Defektmeldung im Sinne einer „oder“-Verknüpfung erfolgen soll.

In der schematischen Darstellung der Figur 4 sind noch zwei
30 beispielhafte Widerstände R1, R2 aufgeführt. Weiterhin ist in der Figur an den Schutzdioden noch eine Wirkeinrichtung vorgesehen, welche thermisch aktiviert werden kann und zu einer Unterbrechung des Stromflusses bzw. zu einem

Kurzschluss an den Schutzdioden vorbei analog zum
Kurschlussbügel SC führen kann.

Ohne näher hierauf einzugehen kann der Zustand auf Basis
5 einer komplexen Bewertung zur Verfügung gestellt werden. So
kann z.B. vorgesehen sein, dass abhängig von der Anzahl
bisher abgeleiteter Impulse die Brenndauer, die zu einem
Defektzustand führt, abnimmt. D.h. sind bereits viele
Impulse abgeleitet, reicht auch eine kurze Brenndauer, um
10 den Defektzustand zu erreichen. Umgekehrt kann auch die
Brenndauer dazu führen, dass bereits eine geringere Anzahl
von Impulsen zu einer Schädigungsanzeige oder Defektanzeige
führt.

15 Durch die Erfindung wird es somit ermöglicht über eine
direkte Erfassung insbesondere der Ableitereignisse eine
präzise Aussage über den Schädigungszustand bzw. über einen
Defektzustand zu erlangen.

20 Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die Ausführungsform
der Figuren 1 und 2 und 4 in einer gemeinsamen Anordnung
verwirklicht sind.

Die vorbezeichnete Erfindung ist insbesondere im MSR-
25 Bereich und im Telekommunikationsbereich einsetzbar, da sie
keine hohen Nennströme erfordert.

Bezugszeichenliste

	Messeinrichtung	1
	Kurzschlussfeder	F
5	Kurzschlussbügel	SC
	Gasgefüllter Überspannungsableiter	GDT
	Temperaturmesseinrichtung	TS
	Lichtmesseinrichtung	OS
	Auswerteeinrichtung	CD
10	Auslöseeinrichtung	AE
	Meldeeinrichtung	OUT1, OUT2, OUT
	Gap Filler	GF
	Lichtbogen	LB
	Signalleitung	SL1, SL2
15	Widerstand	R1, R2

Ansprüche

1. Überspannungsschutzgerät mit einem oder mehreren Überspannungsschutzelementen (TVS, GDT) und einer
5 Messeinrichtung (1) zur Überwachung der Überspannungsschutzelemente (TVS, GDT), aufweisend
- eine Auswerteeinrichtung (CD), welche dazu
eingerichtet ist impulsartige Überspannungseignisse, welche durch das
10 Überspannungsschutzelement (TVS, GDT) abgeleitet werden, zu zählen, wobei die Auswerteeinrichtung (CD) über eine Lichtmesseinrichtung (OS1, OS2) mit dem Überspannungsschutzelement (TVS, GDT) verbunden ist, und/oder
 - 15 • eine Einrichtung zur Erkennung eines länger fließenden Stromes, welcher durch das Überspannungsschutzelement (TVS, GDT) fließt, wobei das Überspannungsschutzgerät zusätzlich umfasst
 - eine Auswerteeinrichtung (CD), welche, basierend
20 auf den gezählten Impulsen und/oder einem erkannten länger fließenden Stromes bestimmt, ob das Überspannungsschutzelement (TVS, GDT) noch betriebsfähig, vorgeschädigt oder unbrauchbar ist, und
 - 25 • eine Meldeeinrichtung (OUT1, OUT2), welche anzeigt, ob das Überspannungsschutzelement (TVS, GDT) noch betriebsfähig, vorgeschädigt oder unbrauchbar ist.
2. Überspannungsschutzgerät nach Anspruch 1, dadurch
30 gekennzeichnet, dass
- das Überspannungsschutzgerät einen gasgefüllten Überspannungsableiter (GDT) als Überspannungsschutzelement aufweist.

3. Überspannungsschutzgerät nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Überspannungsschutzgerät ein
Halbleiterbauelement, insbesondere eine Schutzdiode,
insbesondere eine TVS-Diode, als
Überspannungsschutzelement (TVS) aufweist.
4. Überspannungsschutzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis
3, dadurch gekennzeichnet, dass
die Meldeeinrichtung (OUT1) eine erste
Statusanzeige aufweist, die einen vorgeschädigt Zustand
anzeigt, und eine zweite Statusanzeige aufweist, die
einen unbrauchbaren Zustand anzeigt.
5. Überspannungsschutzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis
4 in Verbindung mit Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
dass
die Messeinrichtung (1) weiterhin zur indirekten
Überwachung einer Kurzschlussfeder (F) eines
gasgefüllten Überspannungsableiters (GDT) geeignet ist,
und
das Überspannungsschutzgerät weiterhin aufweist
- eine Temperaturmesseinrichtung (TS), welche in
thermischem Kontakt mit dem kurzschließbaren
gasgefüllten Überspannungsableiter (GDT) steht,
 - eine Auswerteeinrichtung (CD), welche, basierend
auf Temperaturwerten (T1,T2), welche zu
unterschiedlichen Zeiten (t1,t2) gemessen wurden,
erkennt, ob die Kurzschlussfeder (F) ausgelöst
wurde,
 - eine Meldeeinrichtung (OUT), welche das Erkennen
einer ausgelösten Kurzschlussfeder (F) meldet,
wobei die Meldung durch die Auswerteeinrichtung
(CD) bewirkt wird.

6. Überspannungsschutzgerät nach Anspruch 5, wobei
die Lichtmesseinrichtung (OS1) weiterhin
eingerichtet ist, den kurzschließbaren gasgefüllten
5 Überspannungsableiter (GDT) an Hand des Zustandes der
Kurzschlussfeder (F) optisch zu überwachen, und
die Auswerteeinrichtung (CD) weiterhin auch
basierend auf optischen Messwerten (L1, L2), welche zu
unterschiedlichen Zeiten (t_3 , t_4) gemessen wurden,
10 erkennt, ob die Kurzschlussfeder ausgelöst wurde.
7. Überspannungsschutzgerät nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Temperatursensor (TS) mittels eines Gap
15 Fillers (GF) in thermischem Kontakt mit dem
kurzschließbaren gasgefüllten Überspannungsableiter
(GDT) steht.
8. Überspannungsschutzgerät nach einem der vorhergehenden
20 Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass
die Temperaturmesseinrichtung (TS) einen thermisch
variablen Widerstand aufweist.
9. Überspannungsschutzgerät nach Anspruch 8, dadurch
25 gekennzeichnet, dass
der thermisch variable Widerstand ein PTC oder ein
NTC ist.
10. Überspannungsschutzgerät nach einem der vorhergehenden
30 Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass
die Temperaturmesseinrichtung (TS) einen
Pyrosensor aufweist.

11. Überspannungsschutzgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass
die Messeinrichtung zum Einsatz in einer MSR-
Anwendung oder Telekommunikations-Anwendungen
5 vorgesehen ist.
12. Überspannungsschutzgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass
die Meldeeinrichtung (OUT1) ein optisches und/oder
10 akustisches und/oder ein elektrisches Signal abgibt,
wenn das Auslösen der Kurzschlussfeder erkannt wird.
13. Verfahren zum Betrieb einer Messeinrichtung (1) zur
indirekten Überwachung einer Kurzschlussfeder (F) eines
15 kurzschließbaren gasgefüllten Überspannungsableiters
(GDT) mit einer Temperaturmesseinrichtung (TS), welche
in thermischen Kontakt mit dem kurzschließbaren
gasgefüllten Überspannungsableiter (GDT) steht,
aufweisend die Schritte:
- 20 • messen (100) eines ersten Temperaturwertes (T1)
zu einem ersten Zeitpunkt (t1),
- messen (300) eines zweiten Temperaturwertes (T2)
zu einem zweiten Zeitpunkt (t2), der unterschiedlich
vom ersten Zeitpunkt (t1) ist,
- 25 • erkennen (500) anhand des gemessenen ersten
Temperaturwertes (T1) und des gemessenen zweiten
Temperaturwertes (T2), ob die Kurzschlussfeder (F)
ausgelöst wurde,
- bei Erkennen, dass die Kurzschlussfeder (F)
30 ausgelöst wurde, melden (600) des Erkennens.
14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei die Messeinrichtung
(1) weiterhin eine Lichtmesseinrichtung(OS) aufweist,

welche den Zustand des kurzschließbaren gasgefüllten Überspannungsableiters (GDT) und insbesondere des Auslösens der Kurzschlussfeder (F) optisch überwacht, weiterhin aufweisend die Schritte:

- 5 • messen (200) eines ersten optischen Messwertes (L1) zu einem dritten Zeitpunkt (t3),
 - messen (400) eines zweiten optischen Messwertes (L2) zu einem vierten Zeitpunkt (t4), der unterschiedlich vom dritten Zeitpunkt (t3) ist,
 - 10 • erkennen (500) anhand des gemessenen ersten optischen Messwertes (L1) und des gemessenen zweiten optischen Messwertes (L2), ob die Kurzschlussfeder (F) ausgelöst wurde.
- 15 15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, wobei die Messeinrichtung (1) weiterhin eine Meldeeinrichtung (OUT) aufweist, weiterhin aufweisend den Schritt:
- abgeben (600) eines optischen und/oder akustischen und/oder elektrischen Signals, wenn das
 - 20 Auslösen der Kurzschlussfeder (F) erkannt wird.