

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **88890084.2**

51 Int. Cl.4: **H 01 H 9/16**
H 01 H 31/00

22 Anmeldetag: **01.04.88**

30 Priorität: **29.06.87 AT 1630/87**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.01.89 Patentblatt 89/01

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

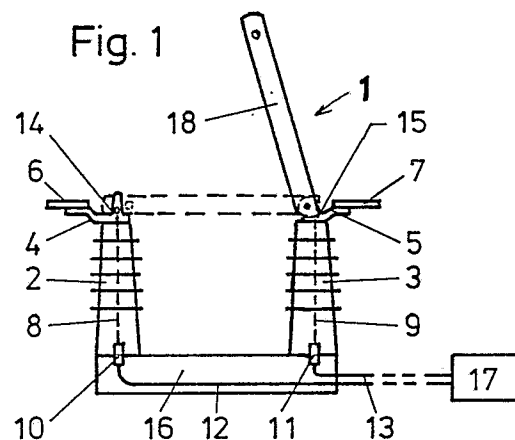
71 Anmelder: **Sprecher Energie Österreich Gesellschaft m.b.H.**
Franckstrasse 51
A-4020 Linz (AT)

72 Erfinder: **Raffener, Erwin**
Althausenstrasse 7
A-4230 Pregarten (AT)

74 Vertreter: **Rosboth, Werner Heinz**
c/o Sprecher Energie Österreich Gesellschaft m.b.H.
Franckstrasse 51
A-4020 Linz (AT)

54 **Schaltstellungsmelder für Hochspannungsschaltgeräte.**

57 Es wird ein Schaltstellungsmelder für Hochspannungsschaltgeräte mit einem in und außer Eingriff mit einem beweglichen Kontakt 5 bringbarem Festkontakt 4, insbesondere für Trennschalter und Erdungsschalter mit einem auf einem Kunststoffisolator 2 angeordneten Festkontakt 4, vorgeschlagen, bei dem die Schaltstellung durch an eine Auswerteeinheit 17 angeschlossene Lichtleiter 8...13 überwacht wird. Von der Auswerteeinheit 17 führt zu einem der beiden Kontakte 4, 5 nur ein Lichtleiter 8...13, dessen Ende 19 durch den anderen Kontakt 18 abdeckbar ist und der aus einer Lichtleitfaser mit einem Durchmesser von etwa 1 mm besteht. Das eine Ende 19 kann in eine offene Bohrung 14, 15 eines Kontaktes 4, 5 münden, deren Öffnung durch den anderen Kontakt 18 verschließbar ist. Bevorzugterweise ist der Lichtleiter 8...13 in Längsrichtung durch den Kunststoffisolator 2, 3 geführt und in ihm eingebettet. Zur Erleichterung der Montage der Kunststoffisolatoren 2, 3 weist der Lichtleiter 8...13 ein als Steckverbindung ausgebildetes Teilstück 10, 11 auf. Zur Erfassung beider Schaltstellungen eines Trennschalters 1 ist an die Auswerteeinheit 17 ein zweiter Lichtleiter 9, 11, 13 angeschlossen, dessen anderes Ende mit einem Teil des Kontaktes 18 eine Lichtleiter-Reflexlichtschranke bildet.



Beschreibung

SCHALTSTELLUNGSMELDER FÜR HOCHSPANNUNGSSCHALTGERÄTE

Die Erfindung bezieht sich auf einen Schaltstellungsmelder für Hochspannungsschaltgeräte mit einem in und außer Eingriff mit einem beweglichen Kontakt bringbarem Festkontakt, insbesondere für Trennschalter und Erdungsschalter mit einem auf einem Kunststoffisolator angeordneten Festkontakt, wobei die Schaltstellung durch an eine Auswerteeinheit angeschlossene Lichtleiter überwacht wird.

Trennschalter und Erdungsschalter haben bekanntlich Sicherheitsaufgaben zu erfüllen, nämlich einerseits zwischen spannungsfreigeschalteten Anlagenteilen und unter Spannung stehenden Anlagenteilen einen Sicherheitsabstand herzustellen, andererseits die spannungsfreigeschalteten Anlagenteile zu erden.

Erst wenn diese Aufgaben erfüllt und gesichert sind, können an den Anlagenteilen gefahrlos Wartungs- oder Reparaturarbeiten vorgenommen werden. Schaltstellungsmelder sind bei diesen Hochspannungsschaltgeräten daher sicherheitskritische Elemente.

Bei gebräuchlichen Schaltstellungsmeldern mit vom Antrieb betätigten Hilfsschaltern besteht die Möglichkeit, daß beispielsweise bei einem Bruch im Antriebsgestänge die Meldung gegeben wird, obwohl der bewegliche Kontakt seine Endstellung nicht erreicht hat. Aus der EP-OS 88 155 ist ein Schaltstellungsmelder für Hochspannungstrennschalter bekannt, bei dem die Meldung durch Ultraschallimpulse übertragen wird. Auch Ausführungen, die mit einem Lichtstrahl und Lichtleitern arbeiten sind beispielsweise aus der DE-AS 1 229 624 bekannt. Bei der Ausführung gemäß der DE-AS wird die Schaltstellung eines Hochspannungsschalters durch an eine Auswerteeinheit angeschlossene Lichtleiter überwacht, welche aus Stäben aus Glas oder glasähnlichem Kunststoff bestehen. Ein am beweglichen Kontakt des Hochspannungsschalters befestigtes Prisma reflektiert in den Endstellungen des Kontaktes das durch einen Stab gesendete Licht in einen anderen, zur Auswerteeinheit führenden Stab. Bei einem aus der AT-PS 378 861 bekannten Schaltstellungsmelder erfolgt die Meldung durch einen am Festkontakt angeordneten Schaltmagnet und einen am beweglichen Kontakt befestigten Magnetschalter über Isoliertransformatoren.

Solche Schaltstellungsmelder sind jedoch relativ aufwendig und dadurch einerseits unwirtschaftlich, andererseits bei manchen Trenn- und Erdungsschaltern nicht anwendbar.

Durch die in der Folge aufgezeigte erfindungsgemäße Anordnung wird ein Schaltstellungsmelder für Hochspannungsschaltgeräte bezweckt, der universell anwendbar ist, eine hohe Betriebssicherheit aufweist, wirtschaftlich ausführbar ist und die Meldung erst gibt, wenn der bewegliche Kontakt eine seiner Endstellungen erreicht hat.

Dies wird dadurch erreicht, daß von der Auswerteeinheit zu einem der beiden Kontakte des Hochspannungsschaltgerätes nur ein aus einer Lichtleit-

faser mit einem Durchmesser von etwa 1 mm bestehender Lichtleiter führt, dessen Ende durch den anderen Kontakt abdeckbar ist.

Der an die Auswerteeinheit angeschlossene Lichtleiter bildet im Zusammenwirken mit einem der beiden Kontakte eine Lichtleiter-Reflexlichtschranke, die ein sicheres Schaltstellungssignal liefert, wenn die Lichtaustrittsstelle durch einen Kontakt abgedeckt ist und Licht zurück in den Lichtleiter reflektiert wird. Durch die Lichtleiteranwendung ergeben sich außerdem die bekannten Vorteile der Unempfindlichkeit gegen elektromagnetische Einflüsse, bezüglich Gewicht und isolierenden Eigenschaften.

Fehlmeldungen in Fällen, bei denen der bewegliche Kontakt eine seiner Endstellungen nicht erreicht hat, sind praktisch ausgeschlossen.

In einer bevorzugten Ausführungsform mündet das eine Ende des Lichtleiters in eine offene Bohrung eines Kontaktes, deren Öffnung durch den anderen Kontakt verschließbar ist.

Die Reflexionswirkung kann dadurch verstärkt und die Lichtaustrittsstelle gegen Verschmutzung geschützt werden, obwohl Lichtleiter-Reflexlichtschranken so genau einstellbar sind, daß sie gegen Verschmutzung unempfindlich sind. Der das Licht reflektierende Teil des Kontaktes kann außerdem bis zu 30 mm von der Lichtaustrittsstelle entfernt sein.

Bei einer weiteren Ausführung kann der Lichtleiter in Längsrichtung durch den Kunststoffisolator führen und ein als Steckverbindung ausgebildetes Teilstück aufweisen.

Der Lichtleiter kann dabei im Kunststoffisolator eingebettet sein.

Kunststoffisolatoren werden vorzugsweise aus Epoxidharz nach dem bekannten Druckgeliervverfahren hergestellt. Der Lichtleiter kann dabei vor dem Gießen des Kunststoffisolators in dessen Form eingebracht und in der Folge eingegossen werden.

Es versteht sich, daß der Lichtleiter in der Form so angeordnet ist, daß die Trennfläche seiner Steckverbindung mit der Bodenfläche des Kunststoffisolators fluchtet.

Der Lichtleiter weist eine hohe elektrische Durchschlagsfestigkeit auf und ist im Kunststoffisolator eingebettet, so daß weder die Isolationsfestigkeit, noch die Kriechstromfestigkeit des Kunststoffisolators verschlechtert werden.

Der Lichtleiter kann aus Herstellungsgründen auch durch eine im Kunststoffisolator vorhandene Bohrung geführt und in ihr vergossen sein.

Diese Ausführungsart wird man beispielsweise wählen, um Beschädigungen des Lichtleiters durch hohe Gießtemperaturen zu vermeiden.

Aus dem gleichen Grund kann der Lichtleiter durch ein im Kunststoffisolator eingebettetes Kunststoffrohr geführt und in ihm vergossen sein.

Bevorzugterweise ist an die Auswerteeinheit ein zweiter Lichtleiter angeschlossen, dessen anderes Ende mit einem Teil des beweglichen Kontaktes eine Lichtleiter-Reflexlichtschranke bildet.

Die Auswerteeinheit ist damit geeignet, zusätzlich Signale für die Ausschaltstellung des Hochspannungsschaltgerätes zu verarbeiten.

In weiteren Ausführungsformen ist die Auswerteeinheit für wenigstens ein dreipoliges Hochspannungsschaltgerät ausgebildet, um die Schaltstellungsmeldungen für die Ein- und Ausschaltstellungen der drei Pole übernehmen zu können.

Bevorzugterweise enthält die Auswerteeinheit wenigstens einen Mikroprozessor und optische Sende- und Empfangs-Dioden zur Umsetzung der optischen Signale in elektrische Signale sowie Schnittstellen.

Die Auswerteeinheit ist damit nicht nur geeignet, die von der Lichtleiter-Reflexionslichtschranke kommenden Signale zu verarbeiten und beispielsweise über Lichtwellenleiter an eine Steuer- und Überwachungs-Einheit die Stellungsmeldung, Störmeldung u.a. zu übertragen, sondern auch zusätzliche Funktionen, z.B. Verriegelungen, zu übernehmen.

An die Auswerteeinheit können aber auch elektrische Hilfs- oder Endschalter angeschlossen sein, wodurch die Auswerteeinheit beispielsweise sämtliche Meldungen der elektrischen Betriebsmittel einer gekapselten Schaltzelle verarbeiten kann.

Lichtleitfasern, mit einer Schlichte umgeben, eignen sich besonders für das Vergießen oder Einbetten in Kunststoffisolatoren.

Im folgenden werden an Hand der beiliegenden Zeichnung Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 den Aufbau eines Hochspannungstrennschalters mit Schaltstellungsmeldern für die Ein- und Ausschaltstellung, Fig. 2 das Detail einer Ausführungsform der Schaltstellungsmeldung am Hochspannungstrennschalter gemäß Fig. 1, Fig. 3 das Detail einer anderen Ausführungsform der Schaltstellungsmeldung am Hochspannungstrennschalter gemäß Fig. 1, Fig. 4 eine Schaltstellungsmeldung an einem Hochspannungserdungsschalter für Freiluft und Fig. 5 das Blockschaltbild einer Ausführung der Auswerteeinheit.

In Fig. 1 ist der Pol eines Innenraum-Hochspannungstrennschalters 1, beispielsweise für eine Betriebsspannung von 36 kV, in der Ausschaltstellung dargestellt. Er besteht aus zwei auf einem Rahmen 16 montierten Kunststoffisolatoren 2, 3 und einer Kontaktbahn, welche einen Festkontakt 4 mit Anschlußfahne, ein Kontaktmesser 18 und einen Drehkontakt 5 mit Anschlußfahne aufweist. Mit den Anschlußfahnen sind die Stromschienen 6, 7 elektrisch leitend verbunden.

Den beweglichen Kontakt, der mit dem Festkontakt 4 durch Schwenken in und außer Eingriff bringbar ist, bilden der Drehkontakt 5 und das Kontaktmesser 18, welches aus zwei parallelen Messern besteht, die am einen Ende durch Distanzbolzen miteinander verbunden sind und am anderen Ende durch die Federkraft einer Schrauben-Zugfeder seitlich an den Drehkontakt 5 gepreßt werden. Die Einschaltstellung des Kontaktmessers 18 ist strichliert angedeutet.

Durch beide Kunststoffisolatoren 2,3 führt je ein Lichtleiter 8, 9, der ein als Steckverbindung ausgebildetes Teilstück 10, 11 aufweist. Die Trennfläche

der Steckverbindungen fluchtet mit der Bodenfläche der Kunststoffisolatoren 2, 3. Nach den Teilstücken 10, 11 sind die Lichtleiter 8, 9 aus dem Rahmen 16 herausgeführt und über die Leiterstücke 12, 13 an eine Auswerteeinheit 17, die sich beispielsweise im Steuerteil einer gekapselten Schaltzelle befindet angeschlossen. Die Lichtleiter 8, 9 sind in den Kunststoffisolatoren 2,3 eingebettet und wurden bei der Herstellung der Kunststoffisolatoren 2, 3 mit eingegossen.

Die freien Enden der Lichtleiter 8, 9 münden in offenen Bohrungen 14, 15 einerseits des Festkontaktes 4, andererseits des Drehkontaktes 5. Diese Bohrungen 14, 15 verlaufen jeweils schräg durch den Festkontakt 4 bzw. Drehkontakt 5 von einer vorbestimmten Stelle einer Seitenfläche zur Grundfläche, wo sie mit den freien Enden der Lichtleiter 8, 9 fluchten. In der gezeichneten Ausschaltstellung des Hochspannungstrennschalters 1 verschließt ein Messerende des Kontaktmessers 18 die offene Bohrung 15 am Drehkontakt 5, in der strichliert angedeuteten Einschaltstellung dagegen ein freies Messerende des Kontaktmessers 18 die offene Bohrung 14 am Festkontakt 4. Ein von der Auswerteeinheit 17 durch die Lichtleiter 8, 9 gesendeter Lichtstrahl wird, sofern die offene Bohrung 14, 15 verschlossen ist, von den vorzugsweise versilberten Kontaktflächen des Kontaktmessers 18 zurück in den Lichtleiter 8, 9 reflektiert. Das entstehende Lichtsignal dieser Lichtleiter-Reflexlichtschranke wird in der Auswerteeinheit 17 vorzugsweise zu einem digitalen Schaltstellungsmeldungssignal verarbeitet.

In Fig. 2 ist ein Detail des auf den Kunststoffisolator 2 geschraubten Festkontaktes 4 im vergrößerten Maßstab und teilweise im Schnitt gezeichnet. Das Lichtleiterende 19 mit der Lichtaustrittsstelle des im Kunststoffisolator 2 eingebetteten Lichtleiters 8 ragt etwas in die offene Bohrung 14 des Festkontaktes 4 hinein, wodurch dieser präziser in der richtigen, mit dem Lichtleiter 8 fluchtenden Lage festgeschraubt werden kann.

Fig. 3 zeigt eine andere Ausführung der Schaltstellungsmeldung am Festkontakt 4 des Hochspannungstrennschalters 1, wobei dieser in Seitenansicht im vergrößerten Maßstab dargestellt ist. Das Kontaktmesser 18, im Schnitt gezeichnet, ist in Eingriff mit dem Festkontakt 4. Der Lichtleiter 8 besteht aus einer Lichtleitfaser mit einem Durchmesser von etwa 1 mm und ist durch ein im Kunststoffisolator 2 eingebettetes Kunststoffrohr geführt und in ihm vergossen.

Die Lichtaustrittsstelle 20 des etwas aus dem Kunststoffisolator 2 herausragenden Endes des Lichtleiters 8 wird von einem Teil des Kontaktmessers 18 abgedeckt, wodurch sich eine Lichtleiter-Reflexlichtschranke bildet, dessen Lichtsignal wiederum in der Auswerteeinheit 17 zu einem Schaltstellungsmeldesignal verarbeitet wird.

Eine Ausführung der Schaltstellungsmeldung an einem Hochspannungserdungsschalter für Freiluft zeigt Fig. 4.

Die Auswerteeinheit 17 ist im Antriebskasten des Hochspannungserdungsschalters angeordnet, der auf einem geerdeten Steher fest montiert ist und aus

dem Rahmen 33, Porzellanisolator 32, Festkontakt 34 mit Anschlußbolzen 36 und Schaltmesser 35 besteht. Das in der Einschaltstellung befindliche Schaltmesser 35 hat U-förmigen Querschnitt und ist am Rahmen 33 um 90° schwenkbar gelagert. Die Ausschaltstellung des Schaltmessers 35 ist strichliert angedeutet. Von der Auswerteeinheit 17 führt der Lichtleiter 38 durch das Innere des Schaltmessers 35 in einem Bogen in eine offene Bohrung am Schaltmesserende, so daß die Lichtaustrittsstelle zum Festkontakt 34 hinweist und mit einer Kontaktfläche desselben eine Lichtleiter-Reflexlichtschranke bildet. Es versteht sich, daß der Lichtleiter 38 entweder durch Schellen oder Kleben am Schaltmesser 35 befestigt ist. Auf ein als Steckverbindung ausgebildetes Teilstück des Lichtleiters 38 zur einfacheren Montage kann in diesem Fall verzichtet werden.

In Fig. 5 ist das Blockschaltbild einer Ausführung der Auswerteeinheit 17 gezeichnet. Strichpunktiert ist das elektromagnetisch dichte Gehäuse, in dem die Elektronik der Auswerteeinheit 17 untergebracht ist, angedeutet. Die Elektronik kann im einfachsten Fall aus optischen Sende- und Empfangs-Dioden 21 zur Umsetzung der optischen Signale in elektrische Signale und elektronischen Logikschaltkreisen bestehen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel besteht die Auswerteeinheit 17 jedoch aus dem Mikroprozessor 22 mit Speiseeinheit 23 den optischen Sende- und Empfangs-Dioden 21, die über Lichtleiter zu den Schaltstellungsmeldungen für die Einschaltstellungen E1, E2 und Ausschaltstellungen A1, A2 zweier dreipoliger Hochspannungstrennschalter führen, und den optischen Sende- und Empfangsdioden 24, welche über bidirektionale Lichtwellenleiter an eine zentrale Steuer- und Überwachungs-Einheit der Hochspannungsschaltanlage angeschlossen sind. Außerdem ist über eine Schnittstelle 25 ein elektrischer Hilfsschalter A3, z.B. einer Trennwagenverriegelung, an den Mikroprozessor 22 angeschlossen.

Es können auch noch weitere Sende- und Empfangs-Dioden und Schnittstellen für den Anschluß der Schaltstellungsmeldungen oder Verriegelungen elektrischer Betriebsmittel vorhanden sein, so daß die Auswerteeinheit 17 sämtliche Meldungen der elektrischen Betriebsmittel und Verriegelungen einer gekapselten Schaltzelle oder des Schaltfeldes einer druckgasisolierten Schaltanlage verarbeiten kann. Die elektronischen Schaltkreise der Auswerteeinheit 17 sind durch elektromagnetisch dichte Abschirmung und Filterkreise gegen Störungen aus der Hochspannungsschaltanlage geschützt.

Schaltstellungsmelder der vorangeführten Ausführung sind universell einsetzbar, beispielsweise auch bei Schaltgeräten druckgasisolierter Hochspannungsschaltanlagen, wenn der Lichtleiter dicht durch die Druckkapselung und Kunststoffisolatoren geführt wird.

Patentansprüche

1. Schaltstellungsmelder für Hochspannungsschaltgeräte mit einem in und außer Eingriff mit einem beweglichen Kontakt bringbarem Festkontakt, insbesondere für Trennschalter und Erdungsschalter mit einem auf einem Kunststoffisolator angeordneten Festkontakt, wobei die Schaltstellung durch an eine Auswerteeinheit angeschlossene Lichtleiter überwacht wird, dadurch gekennzeichnet, daß von der Auswerteeinheit (17) zu einem der beiden Kontakte (4, 5, 18; 34, 35) nur ein aus einer Lichtleitfaser mit einem Durchmesser von etwa 1 mm bestehender Lichtleiter (8...13; 38, 40) führt, dessen Ende (19, 39) durch den anderen Kontakt (18; 35) abdeckbar ist.

2. Schaltstellungsmelder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Ende (19, 39) des Lichtleiters (8...13; 38, 40) in eine offene Bohrung (14, 15) eines Kontaktes (4, 5; 34) mündet, deren Öffnung durch den anderen Kontakt (18; 35) verschließbar ist.

3. Schaltstellungsmelder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtleiter (8...13) in Längsrichtung durch den Kunststoffisolator (2, 3) führt und ein als Steckverbindung ausgebildetes Teilstück (10, 11) aufweist.

4. Schaltstellungsmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtleiter (8...13) im Kunststoffisolator (2, 3) eingebettet ist.

5. Schaltstellungsmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtleiter (8...13) durch eine im Kunststoffisolator (2, 3) vorhandene Bohrung geführt und in ihr vergossen ist.

6. Schaltstellungsmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtleiter (8...13) durch ein im Kunststoffisolator (2, 3) eingebettetes Kunststoffrohr geführt und in ihm vergossen ist.

7. Schaltstellungsmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß an die Auswerteeinheit (17) ein zweiter Lichtleiter (9, 11, 13) angeschlossen ist, dessen anderes Ende mit einem Teil des beweglichen Kontaktes (18) eine Lichtleiter-Reflexlichtschranke bildet.

8. Schaltstellungsmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinheit (17) für wenigstens ein dreipoliges Hochspannungsschaltgerät ausgebildet ist.

9. Schaltstellungsmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinheit (17) wenigstens einen Mikroprozessor (22) mit Speiseeinheit (23) und optische Sende- und Empfangs-Dioden (21) zur Umsetzung der optischen Signale in elektrische Signale sowie Schnittstellen (25) enthält.

10. Schaltstellungsmelder nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß an die Auswerteeinheit (17) elektrische Hilfs- oder Endschalter angeschlossen sind.

