



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

213 092

Int.Cl.³

3(51) H 01 G 1/11

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 G/ 2467 862

(22) 30.12.82

(44) 29.08.84

(71) KOMBINAT VEB LEW "HANS BEIMLER", HENNIGSDORF, DD
(72) NEUDERT, ERNST, DR.-ING. DIPL.-ING.; BEYER, HEINZ, DR. SC. TECHN. DIPL.-ING.;
OSSWALD, HARTMUT, DIPL.-ING.; DD;

(54) ABSCHALTSICHERUNG FÜR EXPLOSIONSSICHERE ELEKTRISCHE KONDENSATOREN

(57) Die erfindungsgemäße Lösung soll es ermöglichen, daß elektrische Kondensatoren, insbesondere großer Blindleistung, durch ein mit geringem Aufwand herstellbares Abschaltetelement, bei Vermeidung von Kontaktproblemen während der Lebensdauer, wie sie bei Berührungskontakten auftreten können, sicher abgeschaltet werden. Der Erfindung liegt die technische Aufgabe zugrunde, eine Abschaltsicherung zu schaffen, die sich dadurch auszeichnet, daß die in ihr erzeugte Verlustwärme klein bleibt und daß bei geringer Schaltkraft gleichzeitig ein sicheres Abschalten vom Netz möglich ist. Erreicht wird dies dadurch, daß die aus Leitermaterial gebildete Abschaltsicherung aus einem blechförmigen und bis zu einem erforderlichen Querschnitt eingeschnittenen Streifen (der Stromstärke entsprechend) gebildet wird, wobei ein Teilstreifen so um 180° umgebogen ist, daß dieser bei Zugbelastung infolge eines Überdruckes im Kondensator abgetrennt wird, so daß gleichzeitig der defekte Kondensator von der Spannungsquelle abgeschaltet wird. Figur 4

Titel der Erfindung

Abschaltsicherung für explosionssichere elektrische Kondensatoren

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Abschaltsicherung für explosionssichere elektrische Kondensatoren, insbesondere für selbstheilende Kondensatoren, bei denen sich infolge von Überlastungen oder am Ende der Lebensdauer Gase entwickeln können, die ohne eine auf Überdruck ansprechende Abschalteinrichtung das Kondensatorgehäuse explosionsartig zerstören würden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

In elektrischen Kondensatoren, insbesondere in solchen mit einem selbstheilenden Dielektrikum, kann infolge von Alterungserscheinungen bzw. thermischen und elektrischen Überlastungen eine Gasentwicklung einsetzen, die in dem hermetisch abgeschlossenen Kondensatorgehäuse eine Druckerhöhung und ein Explodieren des Gehäuses mit erheblichen Folgeschäden bewirken kann. Dieser Erscheinung wird wie bekannt durch sehr verschiedenartige Maßnahmen zur Abschaltung des Kondensators von der Spannungsquelle entgegengewirkt.

Eine häufig angewendete Maßnahme zur Abschaltung besteht darin, die beim Druckanstieg zwischen ausgewählten nachgiebigen Gehäusewandungen des Kondensators auftretenden Kräfte zum Zerreißen einer oder mehrerer Abreißelemente einer Abschaltsicherung in den Stromzuführungen nutzbar zu machen.

Als Abreißelement wird vielfach ein Metalldraht oder -band verwendet (vgl. DE-PS 974 715).

Um eine definierte Abreißkraft und Dehnung zu sichern, wird zusätzlich eine Sollbruchstelle mit vermindertem Querschnitt, der durch Quetschen oder Abtragen eines Teils der Querschnittsfläche erzielt wird, angebracht (vgl. DE-AS 10 19 753; DE-AS 22 20 022; DD-PS 114 165).

Nachteilig wirkt sich bei diesen Sollbruchstellen aus, daß durch die Querschnittsverminderung eine Stromenge entsteht, die eine Widerstandserhöhung und damit zusätzliche Stromwärmeverluste zur Folge hat.

Damit sind insbesondere für Niederspannungskondensatoren mit großer Blindleistung Abreißelemente der bekannten Ausführungen der Sollbruchstellen mit großen Querschnitten, die hohe Aufwendungen für alle mechanischen Bauteile zur Betätigung des Abschaltelementes, einschließlich für das Gehäuse, erfordern, unumgänglich.

Außerdem sind Abschalteinrichtungen bekannt, bei denen die Trennung des Stromkreises mit Hilfe von unter Federdruck stehenden Berührungskontakten erfolgt (vgl. DE-AS 15 64 817).

Nachteilig für derartige Kontakte ist aber, daß an der Berührungsstelle eine Stromenge mit erhöhten Verlusten auftritt. Zur Unterbindung der Kontaktkorrosion, die während der Lebensdauer der zu schützenden Kondensatoren eintreten kann, ist zusätzlich der Einsatz von Edelmetallkontakten notwendig.

Ziel der Erfindung

Die erfindungsgemäße Lösung soll es ermöglichen, daß elektrische Kondensatoren, insbesondere mit großer Blindleistung, durch ein oder mehrere mit geringem Aufwand herstellbare Abschaltsicherungen bei gleichzeitiger Vermeidung von Kontaktkorrosionen, wie sie bei Berührungskontakten auftreten können, sicher abgeschaltet werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Abschaltsicherung für einen explosionssicheren elektrischen Kondensator zu schaffen, die sich dadurch auszeichnet, daß ihr Querschnitt, bezogen auf die zur Abschaltung erforderliche Kraft, so groß ist, daß die in diesem Abschaltelement erzeugte Verlustwärme klein bleibt und daß bei geringer Schaltkraft gleichzeitig ein sicheres Abschalten vom Netz möglich ist.

Die Merkmale der Erfindung bestehen darin, daß die aus Leitermaterial gebildete Abschaltsicherung aus einem blechförmigen und bis auf einen für den Kondensatorstrom erforderlichen Querschnitt eingeschnittenen Streifen gebildet wird, wobei ein Teilstreifen mit einem die Abschalteigenschaften mitbestimmenden Radius halbkreisförmig (um 180°) angebogen ist. Die sich ergebende Abschaltsicherung nimmt entweder über die elektrischen Zuleitungen oder über elektrisch isolierende Zugstreifen die zwischen den gegenüberliegenden Gehäusewandungen des Kondensators oder die zwischen einer Gehäusewandung und einem im Kondensator fixierten Bauteil bei Innendruckerhöhung auftretenden Zugkräfte auf, die beim Überschreiten der material- und geometriebedingten Festigkeit zur Trennung der Abschaltsicherung und somit des Kondensatorstromkreises führen.

Da sich die kombinierte mechanische Beanspruchung nur auf einen kleinen Querschnittsbereich unmittelbar an der Einschnittsstelle bezieht, sind zur Trennung dieser Abschaltsicherung gegenüber einer Abreißsicherung der bekannten

Art bei vergleichbaren Querschnitten für die Stromführung wesentlich kleinere Zugkräfte erforderlich. Durch das Anbringen von zwei parallel verlaufenden Einschnitten kann eine analoge Abschaltsicherung hergestellt werden, die bei doppelter Zugkraft in der Lage ist, den doppelten Strom oder nach dem Abschalten eine erhöhte Spannung zu tragen.

Die Anpassung an die zwischen ausgewählten Stellen des Kondensatorgehäuses auftretende Kraft-Weg-Charakteristik, zur Gewährleistung einer sicheren Abschaltung, ist durch die Anbringung einer Schwächungslinie oder versprödeten Sollbruchlinie in Verlängerung der Einschnitte nach bekannter Art und Weise möglich. Eine weitere vorteilhafte Lösung ergibt sich bei Faltung der oder des Teilstreifens in der Verlängerung der Einschnittlinie. Zusätzlich kann ein elastisches Glied (Feder) in den Betätigungsweg der Abschaltsicherung gelegt werden, so daß zusätzlich nach Überschreitung der Bruchgrenze der Abschaltsicherung der Abschaltvorgang schnell, bei großem Schaltweg erfolgt.

Zur Erhöhung der Abschaltsicherheit kann erfindungsgemäß ein Leitermaterial mit erhöhtem Elastizitätsmodul, z. B. Federbronze, zur Anwendung gebracht werden. Durch die Krümmung des abgebogenen Teilstreifens erhält dieses eine mechanische Vorspannung, die nach dem Abriß ein zusätzliches seitliches Auseinanderspringen und damit die Vergrößerung des Schaltweges bewirkt. Die erfindungsgemäße Lösung ist sowohl für runde, becherförmige als auch prismatische Kondensatorgehäuse geeignet.

Ausführungsbeispiel

In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

- Fig. 1: eine Abschaltsicherung mit einem Einschnitt;
- Fig. 2: eine Abschaltsicherung mit zwei Einschnitten für höhere Spannungen;
- Fig. 3: eine Abschaltsicherung mit zwei Einschnitten für doppelte Strombelastung;

- Fig. 4: eine Abschaltsicherung mit zwei Einschnitten nach Fig. 2 mit zusätzlicher Schwächungslinie;
Fig. 5: ein Sicherungssystem mit zwei Abschaltsicherungen für eine zweipolige Unterbrechung nach Fig. 2 oder 4;
Fig. 5a: detaillierte Ausführung der Abschaltsicherung aus Fig. 5.

Figur 1 zeigt ein mittig teilweise eingeschnittenes Blech einer Abschaltsicherung, wobei ein Teilstreifen 1 an der Einschnittsstelle 2 gegenüber den anderen Teilstreifen 1 halbkreisförmig um 180° abgebogen ist. Der Stromfluß und die Zugbelastung dieser Abschaltsicherung erfolgt dabei jeweils über die beiden Teilstreifen 1.

Figur 2 zeigt eine Abschaltsicherung mit zwei Einschnitten, wobei der mittlere Teilstreifen 3 ebenfalls um 180° abgebogen ist. Bei Zugbelastung werden die beiden äußeren Teilstreifen 1 mit der Kraft $P/2$ entgegengesetzt zu dem mittleren Teilstreifen 3 mit der Kraft P bewegt. Der Strom wird über die äußeren Teilstreifen 1 geführt, so daß der mittlere Teilstreifen 3 nach dem Abschalten potentialfrei ist.

Figur 3 zeigt eine zu Figur 2 analoge Abschaltsicherung, wobei aber die beiden äußeren Streifen 1 mechanisch und elektrisch miteinander verbunden bleiben und der Stromfluß über den mittleren Streifen 1 erfolgt. Dadurch steht für diese Abschaltsicherung der doppelte Leiterquerschnitt für den doppelten Strom zur Verfügung.

Figur 4 zeigt eine Abschaltsicherung entsprechend Figur 2, wobei zusätzlich in Verlängerung der Einschnittsstelle 2 eine Schwächungslinie 4, z. B. durch Verringerung der Materialdicke, angebracht ist.

In Figur 5 ist ein Sicherungssystem mit zwei Abschaltsicherungen aufgezeigt, das zur zweipoligen Abschaltung, z.B. für einen dreiphasigen Kondensator, geeignet ist.

Die Abschaltsicherung nach Figur 2 ist mittels isolierender Zugstreifen 5 und 6 und den Befestigungselementen 7 zwischen den Kondensatorwänden 9 über Einhängeelemente 8 angeordnet. Bei Druckerhöhung im Kondensatorinneren durch Gasbildung infolge von Defekten in den selbstheilenden Kondensatorwickeln werden die Gehäusewände nach außen gedrückt. Dadurch wird eine Zugkraft P auf die Abschaltsicherungen übertragen, die beim Überschreiten einer unzulässigen Gasbildung die Abschaltung des Kondensators von der Spannungsquelle bewirkt.

Figur 5a stellt eine dem Sicherungssystem nach Figur 5 angepaßte Abschaltsicherung dar, wobei diese zusätzlich mit Befestigungslaschen 1a, die um die isolierenden Zugstreifen 5 und 6 greifen, und Anschlußfahnen 1b für die Anschlußdrähte 10 versehen ist.

Erfindungsanspruch:

1. Abschaltsicherung für explosionsssichere elektrische Kondensatoren, insbesondere für selbstheilende Kondensatoren, unter Verwendung des Prinzips der Stromunterbrechung mittels einer Sollbruchstelle in einer oder mehreren Kondensatorzuleitungen, wobei die bei Druckanstieg im Kondensatorinneren infolge Gasentwicklung zwischen verformbaren Gehäusewandungen auftretende Kraft auf die Sollbruchstelle(n) übertragen wird, gekennzeichnet dadurch, daß die Abschaltsicherung aus blechförmigem Leitermaterial besteht, das bis auf den für den zu übertragenden Strom erforderlichen Querschnitt eingeschnitten und ein Teilstreifen (1) halbkreisförmig um 180° umgebogen ist, so daß bei Zugbelastung an dem entstandenen Teilstreifen (1) an der Einschnittstelle (2) eine kombinierte mechanische Beanspruchung auftritt, die bei Überschreiten der material- und geometriebedingten Festigkeit zur Trennung in Verlängerung des Einschnittes und damit gleichzeitig zur Unterbrechung der Kondensatorzuleitung(en) führt.
2. Abschaltsicherung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß zwei parallel verlaufende Einschnitte angebracht sind und der mittlere Teilstreifen (1 oder 3) um 180° abgebogen ist, so daß bei doppelter Zugkraft der doppelte Strom oder nach dem Abschalten eine erhöhte Spannung getragen werden kann.
3. Abschaltsicherung nach den Punkten 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß diese in Verlängerung der Einschnittlinie beginnend an der Einschnittstelle (2) eine Schwächungslinie (4) aufweist.
4. Abschaltsicherung nach den Punkten 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Schwächungslinie (4) als versprödete Sollbruchstelle ausgebildet ist.

5. Abschaltsicherung nach den Punkten 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß die versprödete Schwächungslinie so erzeugt wird, daß die Teilstreifen (1 und/oder 3) in Verlängerung der Einschnittlinie gefaltet werden.
6. Abschaltsicherung nach den Punkten 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß diese in Verlängerung der Einschnittlinie beginnend an der Einschnittstelle (2) zum Zweck der Anpassung der Kraft-Weg-Charakteristik an die des Kondensatorgehäuses eine nicht konstante Schwächungslinie aufweist.
7. Abschaltsicherung nach den Punkten 1 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß ein Leitermaterial mit erhöhtem Elastizitätsmodul zum Einsatz gebracht wird.
8. Abschaltsicherung nach den Punkten 1 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß die Teilstreifen (1) mit Befestigungslaschen (1a) und Anschlußfahnen (1b) für Anschlußdrähte (10) versehen sind.

Hierzu ein Blatt Zeichnungen

