



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 955 661 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.11.1999 Patentblatt 1999/45

(51) Int. Cl.⁶: H01H 83/22

(21) Anmeldenummer: 99108953.3

(22) Anmeldetag: 06.05.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

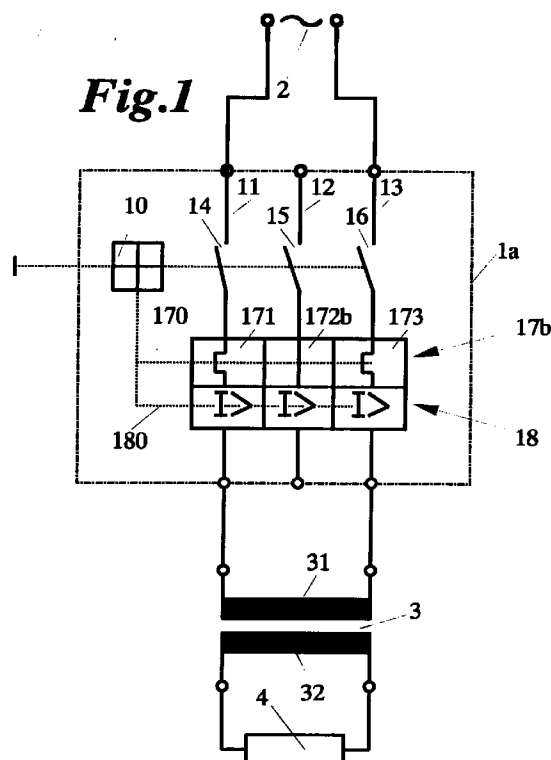
(72) Erfinder:
• Balzer, Hermann
53840 Troisdorf (DE)
• Kremper, Paul
53757 St. Augustin (DE)

(30) Priorität: 08.05.1998 DE 29808372 U

(74) Vertreter: Mäder, Winfried
Moeller GmbH
Hein-Moeller-Strasse 7-11
53115 Bonn (DE)

(54) **Schutzschalter für Steuertransformatoren und Schaltungsanordnung hierzu**

(57) Die Erfindung betrifft einen dreipoligen Schutzschalter für einphasige Steuertransformatoren. Der Schutzschalter (1a) enthält Kontaktmittel (14, 15, 16) für jede Strombahn (11, 12, 13), einen die Kontaktmittel (14, 15, 16) öffnenden und schließenden Betätigungsmechanismus (10) und einen magnetischen Kurzschlußauslöser (18). Der thermische Auslöser (17a) besteht aus Bimetallelementen (171, 173), die den Strombahnen (11, 12, 13) zugeordnet und untereinander über ein differentielles Auslösebrückensystem (170) gekoppelt sind. Statt eines der Bimetallelemente ist ein Stromführungselement (172a) vorgesehen, das eine über das Auslösebrückensystem (170) erfaßbare wesentliche Ausbiegedifferenz zu den beiden übrigen Bimetallelementen (171, 173) aufweist.



EP 0 955 661 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen dreipoligen Schutzschalter für Steuertransformatoren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der Druckschrift DE 41 33 475 C2 ist ein gattungsgemäßer Schutzschalter bekannt, der für jede Strombahn öffnende und schließende Kontaktmittel, einen die Kontaktmittel öffnenden oder schließenden Betätigungsmechanismus und einen thermischen Überstromauslöser enthält. Der thermische Auslöser besteht aus einem jeweils einer Strombahn zugeordneten Bimetallelement und einer sowohl auf die Ausbiegung als auch auf die Ausbiegedifferenz der Bimetallelemente ansprechendes Auslösebrückensystem, die mit einem den Betätigungsmechanismus auslösenden federkraftbeaufschlagten Klinkenhebel wirkverbunden ist. Weiterhin sind in Schutzschaltern im allgemeinen jeweils einer Strombahn zugeordnete magnetischen Kurzschlußauslöser vorhanden.

[0003] Um einen derartigen Schutzschalter für den Schutz von Steuertransformatoren verwenden zu können, muß der beim Einschalten des Steuertransformators kurzzeitig auftretende hohe Rushstrom geführt werden können, ohne daß es zu einer Kurzschlußauslösung kommt, wozu das Verhältnis zwischen dem magnetischen und dem thermischen Auslösestrom gegenüber anderen Anwendungen wesentlich zu vergrößern ist. Eine Vergrößerung dieses Verhältnisses derart, daß der Ansprechstrom des magnetischen Kurzschlußauslösers entsprechend erhöht wird, hat den Nachteil, daß dann der Schutz des thermischen Überstromauslösers durch den Kurzschlußauslöser nicht mehr gewährleistet ist und das Kurzschluß-Schaltvermögen des Schutzschalters nachteilig beeinflusst wird.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Schutzschalter mit geringem Aufwand dahingehend zu verbessern, daß er ohne Verschlechterung der Kurzschluß-Schutzcharakteristik für den Schutz von einphasigen Steuertransformatoren geeignet ist.

[0005] Ausgehend von einem Schutzschalter der eingangs genannten Art wird die Aufgabe erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst, während den abhängigen Ansprüchen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zu entnehmen sind.

[0006] Durch den bloßen Austausch eines der Bimetallelemente durch ein Stromführungselement, das eine über das Auslösebrückensystem erfaßbare wesentliche Ausbiegedifferenz zu den Bimetallelementen aufweist, wird der Schutzschalter hinsichtlich seines Überstromverhaltens empfindlicher und bleibt hinsichtlich seiner anderen Eigenschaften unverändert. Damit wird in einfacher Weise eine Vergrößerung des Verhältnisses zwischen auslösendem Kurzschlußstrom und auslösendem Überlaststrom erreicht. Die Überlastfestigkeit des Schutzschalters bleibt erhalten. Ein derarti-

ger, nach seiner Überlast-Auslösecharakteristik auszuwählender Schutzschalter führt zu keiner Fehlauslösung beim Einschalten eines Steuertransformators.

[0007] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß das Stromführungselement aus einem leitendem Material, beispielsweise Stahl, besteht, das bei Temperaturänderung nicht oder nicht wesentlich ausgebogen wird und somit eine wesentlich vergrößerte Ausbiegedifferenz bezüglich der Ausbiegung der Bimetallelemente bewirkt. Eine andere vorteilhafte Weiterbildung besteht darin, daß das Stromführungselement aus einem Bimetall besteht, das hinsichtlich seiner Ausbiegerichtung entgegen der Ausbiegerichtung der übrigen Bimetallelemente angeordnet ist und somit die Ausbiegedifferenz erheblich vergrößert. In vielen Fällen erweist es sich als zweckmäßig, das Stromführungselement der mittleren Strombahn zuzuordnen.

[0008] Der erfindungsgemäße Schutzschalter ist vorteilhaft mit dem einpoligen Steuertransformator in der Weise zusammengeschaltet, daß entweder allein seine den Bimetallelementen zugeordneten Strombahnen oder eine dieser Strombahnen und die dem Stromführungselement zugeordnete Strombahn oder die Reihenschaltung aller seiner Strombahnen mit der Primärseite des Steuertransformators verbunden sind. In allen Fällen wirkt sich die den verzögerten Auslösestrom herabsetzende differentielle Gegenwirkung des Stromführungselementes je nach Erfordernis mehr oder weniger stark positiv aus.

[0009] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem folgenden, anhand von Figuren erläuterten Ausführungsbeispiel. Es zeigen

Figur 1: eine erste Schaltungsanordnung mit einer ersten Ausführungsform des schematisch dargestellten erfindungsgemäßen Schutzschalters;

Figur 2: eine zweite Schaltungsanordnung mit einer zweiten Ausführungsform des schematisch dargestellten erfindungsgemäßen Schutzschalters.

[0010] Nach Fig. 1 und Fig. 2 ist eine Stromversorgungsquelle 2 über einen dreipoligen Schutzschalter 1a bzw. 1b mit der Primärwicklung 31 eines einphasigen Steuertransformators 3, dessen Sekundärwicklung 32 einen Steuerstromkreis 4 versorgt, angeschlossen. In jeder der drei Strombahnen 11, 12 und 13 des Schutzschalters 1a bzw. 1b liegen Kontaktmittel 14, 15 und 16, die über einen Betätigungsmechanismus 10 zu öffnen und zu schließen sind, in Reihe mit einem thermisch verzögerten Überstromauslöser 17a bzw. 17b und einem magnetisch unverzögerten Kurzschlußauslöser 18. Die Auslöser 17a bzw. 17b und 18 sind in bekannter Weise pro Strombahn 11, 12, 13 mit sensitiven Mitteln

ausgestattet und wirken bei Überstrom über eine differentielles Auslösebrückensystem 170 bzw. bei Kurzschlußstrom über eine Auslösebrücke 180 auslösend auf den Betätigungsmechanismus 10. So enthalten die Überstromauslöser 17a und 17b jeweils den beiden äußeren Strombahnen 11 und 13 zugeordnete Bimetallelemente 171 und 173, während der mittleren Strombahn 12 ein Stromführungselement 172a bzw. 172b zugeordnet ist.

[0011] Der Schutzschalter 1a in Fig. 1 ist mit einem Stromführungselement 172a ausgestattet, das aus Stahl besteht. Das Stromführungselement 172a zeigt bei Erwärmung keine Ausbiegung. Es bewirkt beim Auftreten eines Überstromes im Primärkreis 31 infolge seiner Nichtausbiegung eine erhebliche Ausbiegedifferenz gegenüber den sich ausbiegenden äußeren Bimetallelemente 171 und 173, wobei diese Ausbiegedifferenz über die Wirkverbindung des Auslösebrückensystems 170 des auf diese Weise empfindlicher gewordenen Übertromauslösers 17a erfaßt wird. Zum Schutz des Steuertransformators 3 ist die Stromversorgungsquelle 2 über die beiden äußeren Strombahnen 11, 13 des Schutzschalters 1a mit der Primärwicklung 31 verbunden, während die mittlere Strombahn 12 unbelastet ist.

[0012] Der Schutzschalter 1b in Fig. 2 ist mit einem Stromführungselement 172b ausgestattet, das aus einem Bimetall besteht und hinsichtlich seiner temperaturbedingten Ausbiegerichtung entgegengerichtet zu den äußeren Bimetallelementen 171 und 173 angeordnet ist. Es bewirkt beim Auftreten eines Überstromes im Primärkreis 31 eine große Ausbiegedifferenz zwischen sich und den Bimetallelementen 171 und 173, wobei diese Ausbiegedifferenz über des Auslösebrückensystem 170 des auf diese Weise empfindlicher gewordenen Übertromauslösers 17b erfaßt wird. Zum Schutz des Steuertransformators 3 ist die Stromversorgungsquelle 2 über die hintereinander geschalteten drei Strombahnen 11, 12, 13 des Schutzschalters 1b mit der Primärwicklung 31 verbunden.

[0013] Die Überstromauslöser 17a und 17b haben je nach Wahl des Materials für das Stromführungselement 172a bzw. 172b und je nach Wahl der Beschaltung der Strombahnen 11, 12, 13 gemäß Fig. 1 oder Fig. 2 unterschiedliche Überstrom-Auslösecharakteristiken. Jeder Schutzschalter 1a bzw. 1b mit seinem Stromführungselement 172a bzw. 172b kann in einer Schaltungsanordnung sowohl nach Fig. 1 als auch nach Fig. 2 angeordnet werden. Bei gleicher Ausführung des Schutzschalters 1a bzw. 1b weist offensichtlich die Schaltungsanordnung nach Fig. 2 eine empfindlicher Überstrom-Auslösecharakteristik auf.

[0014] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern umfaßt auch alle im Sinne der Erfindung gleichwirkenden Ausführungsformen. So läßt sich die Erfindung beispielsweise vorteilhaft durch an sich bekannte Kompensationsmittel ergänzen, um den Einfluß der Außentemperatur auf die Genauigkeit des

Übertromauslösers 17a bzw. 17b weitestgehend zu verringern. Die Erfindung läßt sich auch mit einer Schaltungsanordnung realisieren, bei der einer der äußeren Strombahnen 11 oder 13 und die mittlere Strombahn 12 des Schutzschalters 1a bzw. 1b mit der Primärwicklung 31 des Steuertransformators 3 verbunden sind.

Patentansprüche

1. Dreipoliger Schutzschalter für einphasige Steuertransformatoren, wobei der Schutzschalter (1a; 1b) für jede Strombahn (11, 12, 13) öffnende und schließende Kontaktmittel (14, 15, 16), einen die Kontaktmittel (14, 15, 16) öffnenden oder schließenden Betätigungsmechanismus (10), einen thermischen Überstromauslöser (17a; 17b) und einen magnetischen Kurzschlußauslöser (18) enthält und der thermische Auslöser (17a; 17b) aus den Strombahnen (11, 12, 13) zugeordneten Bimetallelementen (171, 173), die über ein differentielles Auslösebrückensystem (170) gekoppelt sind, besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß statt eines der Bimetallelemente ein Stromführungselement (172a; 172b) angeordnet ist, das eine über das Auslösebrückensystem (170) erfaßbare wesentliche Ausbiegedifferenz zu den beiden übrigen Bimetallelemente (171, 173) aufweist.
2. Schutzschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stromführungselement (172a) aus einem leitenden Material ohne wesentliche temperaturbedingte Ausbiegung besteht.
3. Schutzschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stromführungselement (172b) aus Bimetall besteht und hinsichtlich seiner thermischen Ausbiegung entgegengerichtet zu den beiden übrigen Bimetallelementen (171, 173) angeordnet ist.
4. Schutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Stromführungselement (172a; 172b) der mittleren Strombahn (12) zugeordnet ist.
5. Schaltungsanordnung mit einem Schutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die den beiden Bimetallelementen (171, 172) zugeordneten Strombahnen (11, 13) des Schutzschalters (1a; 1b) und die Primärwicklung (31) des Steuertransformators (3) in Reihe angeordnet sind, während die dem Stromführungselement (172a; 172b) zugeordnete Strombahn (12) unbeschaltet ist.
6. Schaltungsanordnung mit einem Schutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch**

gekennzeichnet, daß eine der den Bimetallelementen (171, 172) zugeordneten Strombahnen (11 bzw. 13) sowie die dem Stromführungselement (172a; 172b) zugeordnete Strombahn (12) des Schutzschalters (1a; 1b) und die Primärwicklung (31) des Steuertransformators (3) in Reihe angeordnet sind, während die jeweils andere der den Bimetallelementen (171, 172) zugeordnete Strombahn (13 bzw. 11) unbeschaltet ist.

5

10

7. Schaltungsanordnung mit einem Schutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß alle drei Strombahnen (11, 12, 13) des Schutzschalters (1a; 1b) und die Primärwicklung (31) des Steuertransformators (3) in Reihe angeordnet sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

