



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 H / 280 404 3

(22) 06.09.85

(44) 12.11.86

(71) Technische Hochschule Ilmenau, 6300 Ilmenau, PSF 327, DD

(72) Lenk, Jörg, Dr.-Ing.; Braun, Uwe, Dipl.-Ing.; Rother, Wolfgang, Prof. Dr. sc. nat., DD

(54) Schnellschalter

(57) Die Erfindung betrifft einen schnellen Vakuumschalter, der als Leistungsöffner oder -schließer vorzugsweise für den Mittelspannungsbereich anwendbar ist. Durch die Kopplung einer konventionellen Vakuumschaltkammer mit einem Kniehebelantrieb werden die Vorzüge der Vakuumschaltkammer wie kleine zu bewegende Masse, schnelles Erreichen einer hohen Durchschlagsfestigkeit bei kleinem Kontaktstückabstand dazu genutzt, den Schalter zur zeitlichen Begrenzung von Kurzschlüssen einzusetzen. Dabei kann die Fehlererkennung und die Auslösung durch den Kurzschlußstrom selbst erfolgen. Die Erfindung hat die Aufgabe, einen Schnellschalter, bei dem die in einer Leiterschleife, gebildet aus einem starren und einem diesen gegenüberliegenden Kniehebelzweig, wirkende Stromkraft die Schaltstückbewegung veranlaßt, aufzubauen. Dazu wird ein Kniehebelarm an einem Festlager drehbar gelagert und der andere Kniehebelarm über eine Geradföhrung mit dem beweglichen Kontaktstück durch einen Federspeicher, vorzugsweise eine ringförmige Blattfeder, verbunden. Am beweglichen Kontaktstück ist ein Federspeicher, vorzugsweise als Spiralfeder oder als Tellerfederpaket ausgeföhrt, angeordnet. Das Federgehäuse der Blattfeder ist als Anschlag für die Geradföhrung ausgebildet. Fig. 1

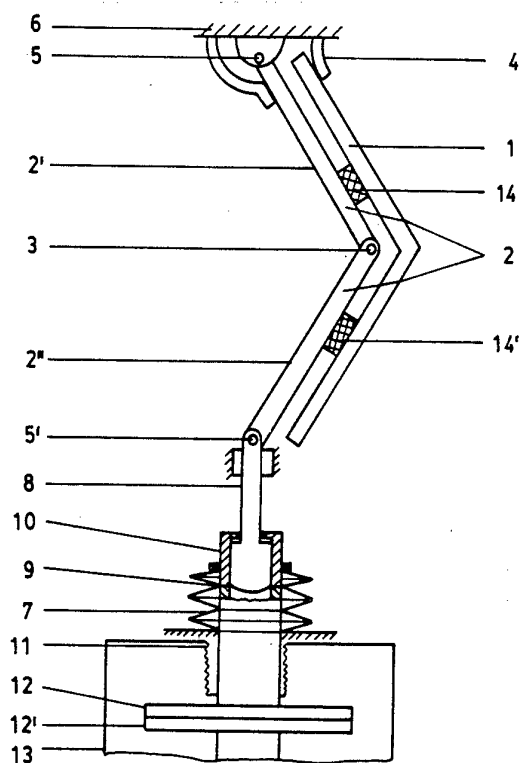


Fig. 1

Erfindungsanspruch:

1. Schnellschalter, bei dem die antreibende Leiterschleife aus einem starren und einem diesem gegenüberliegenden als Kniehebel ausgebildeten Schleifenzweig besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Kniehebelarm (2') an einem Festlager (6) und ein Kniehebelarm (2'') an einer Geradföhrung (8), die mit dem beweglichen Kontaktstück (12) einer Vakuumschaltkammer (13) durch einen Federspeicher (9) verbunden ist, angelenkt ist, und daß ein Federspeicher (7) am beweglichen Kontaktstück (12) angreift.
2. Schnellschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Federgehäuse (10) als Anschlag für die Geradföhrung (8) ausgebildet ist.
3. Schnellschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Federspeicher (9) als ringförmige Blattfeder ausgeföhrt ist.
4. Schnellschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Federspeicher (7) als Spiralfeder ausgeföhrt ist.
5. Schnellschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Federspeicher (7) als Tellerfederpaket ausgeföhrt ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen schnellen Vakuumschalter, der als Leistungsöffner oder -schließer vorzugsweise für den Mittelspannungsbereich anwendbar ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist nach DD-PS 24 764 ein Schnellschalter bekannt, bei welchem die in einer Leiterschleife wirkende elektrodynamische Kraft des Stromes die Schalteröffnung veranlaßt, und die Leiterschleife aus einem starren und einem diesem gegenüberliegenden als Kniehebel ausgebildeten Schleifenzweig besteht. Diese Anordnung ist jedoch von ihrer Konzeption her nur für Niederspannung geeignet.

Ferner ist nach DE-OS 3 115 805 ein Verfahren zur automatischen Lastabschaltung bekannt geworden, bei dem zum Zweck der Kontakttrennung ein impulsförmiger Zusatzstrom erzeugt wird, der zusätzlich zum Hauptstrom durch die Kontakte fließt. Dieser Zusatzstrom bewirkt aber zwangsläufig eine erhöhte Beanspruchung des Kontakt- und Löschsystems.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist ein Schnellschalter, vorzugsweise für den Mittelspannungsbereich, der durch die Kopplung einer konventionellen Vakuumschaltkammer mit einem Kniehebelantrieb realisiert wird, so daß die Vorzüge der Vakuumschaltkammer – kleine zu bewegende Masse, schnelles Erreichen einer hohen Durchschlagspannungsfestigkeit bei kleinem Kontaktstückabstand – dazu ausgenutzt werden können, den Schalter als schnellen Kurzschließer bzw. als schnellen Öffner (Halbperiodenschalter) zur zeitlichen Begrenzung von Kurzschlußströmen einzusetzen. Dabei kann beim Halbperiodenschalter die Fehlererkennung und die Auslösung durch den Kurzschlußstrom selbst erfolgen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schnellschalter, bei dem die in einer Leiterschleife, gebildet aus einem starren und einem diesen gegenüberliegenden Kniehebelzweig, wirkende elektrodynamische Kraft des Stromes die Schaltstückbewegung veranlaßt, aufzubauen. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß ein Kniehebelarm an einem Festlager drehbar gelagert und der andere Kniehebelarm über eine Geradföhrung mit dem beweglichen Kontaktstück einer Vakuumschaltkammer durch einen Federspeicher, der vorzugsweise eine ringförmige Blattfeder ist, verbunden ist. Des weiteren ist am beweglichen Kontaktstück ein Federspeicher angeordnet, der vorzugsweise als Spiralfeder oder als Tellerfederpaket ausgeföhrt ist. Ferner ist das Federgehäuse der Blattfeder als Anschlag für die Geradföhrung ausgebildet.

Diese Anordnung ist der Federkraft so ausgesetzt, daß die in Richtung der Geradföhrung liegende Kraftkomponente die Kniehebelspannung erzeugt, während die senkrecht zur Geradföhrung liegende Kraftkomponente nach Überschreiten der Totpunktlage die Kontaktstückbewegung unterstützt. Hierbei bewirkt die Vorspannung der Blattfeder in der Einschalttruhelage die notwendige Kontaktkraft der Vakuumschaltkammer.

Die Vorspannung der Blattfeder (Kontaktkraft) ist in Abhängigkeit von der jeweiligen Anfangsauslenkung des Kniehebels vom Totpunkt in der Einschalttruhelage (Größe des Auslösestromes) einstellbar. Der zur Unterstützung der Schalteröffnung am beweglichen Kontaktstück angreifende Federspeicher wird erst nach Überschreiten des Kräftegleichgewichtes zwischen beiden Federn wirksam, und hält durch seine Restspannung den Kniehebel in der Ausschaltknicklage.

Die Schließbewegung wird ebenfalls durch die elektrodynamische Kraftwirkung in einer stromdurchflossenen Leiterschleife eingeleitet und unterstützt.

Die elektrodynamische Kraftwirkung kann beim schnellen Öffner einerseits durch den abzuschaltenden Strom selbst hervorgerufen werden oder bei nicht möglicher klarer Differenzierung zwischen Fehlerfall und zulässigem Überlastbetrieb sowie beim schnellen Schließen durch eine gesteuerte Fremdromeinspeisung aus einem gehaltenen Kondensator oder Akkumulator erzeugt werden.

Ausführungsbeispiel

Das folgende anhand der Zeichnung vorgenommene Ausführungsbeispiel dient der Erläuterung der Erfindung.

Es zeigen:

Fig. 1 den Schnellschalter in Einschaltstellung; Fig. 2 den Schnellschalter in Ausschaltstellung.

Die vom abzuschaltenden oder vom fremd eingespeisten Strom durchflossene Leiterschleife besteht aus dem starren und fest angeordneten Schleifenzweig 1, der beispielsweise eine gerade oder im flachen Winkel gebogene Schiene sein kann, dem als Kniehebel ausgebildeten Schleifenzweig, dessen Kniehebelarme 2' und 2'' mit dem Kniegelenk 3 verbunden sind und dem die beiden Schleifenzweige verbindenden flexiblen Band 4. Beide Schleifenzweige sind gegenüberliegend angeordnet. An seinen äußeren Enden ist der Kniehebel 2 mittels Drehgelenken 5 und 5' mit dem Hebelarm 2' am Festlager 6 und mit dem Hebelarm 2'' an der Geradföhrung 8 angelenkt, die unter der Kraft von dem im Federgehäuse 10 angeordnetem Federspeicher 9, der vorzugsweise als Blattfeder ausgeführt ist, steht. Das Federgehäuse 10 ist mit dem beweglichen Kontaktstück 12 der Vakuumschaltkammer 13 starr verbunden.

In der Einschaltknicklage ist der Kniehebel 2 über den Totpunkt gedrückt und stützt sich an den Isolierstücken 14 und 14' ab, welche an dem starren Schleifenzweig 1 befestigt sein können. Der Federspeicher 9 erzeugt dabei einerseits die im Kniehebelsystem erforderliche mechanische Spannung und andererseits die an den Kontaktstücken der Vakuumschaltkammer 12 und 12' benötigte Kontaktkraft und kompensiert die Kraft des Federspeichers 7, im weiteren als Öffnungsfeder bezeichnet.

Beim Auftreten eines Überstromes hebt die in der Stromschleife wirkende elektrodynamische Kraft die Hebelarme 2' und 2'' von den Isolierstücken 14 und 14' ab und drückt den Kniehebel 2 bei ausreichender Größe des Stromes über den Totpunkt durch. Nach Überschreiten der Totpunktlage bis zur entgegengesetzten Anfangsauslenkung der Einschaltknicklage wirken gemeinsam in gleicher Richtung die elektrodynamische Kraft in der Stromschleife und die Kraft des Federspeichers 9. In entgegengesetzter Anfangsauslenkung schlägt die Geradföhrung 8 im Federgehäuse 10 an, so daß der Federspeicher 9 kurzgeschlossen wird und damit die im Kniehebel 2 gespeicherte kinetische Energie zur Anfangsbeschleunigung des beweglichen Kontaktstückes 12 der Vakuumschaltkammer 13 beiträgt.

Danach wirken dann gemeinsam in gleicher Richtung die Kraft der Öffnungsfeder 7, die vorzugsweise als Tellerfederpaket ausgeführt ist, die Stromkraft und der Federspeicher 9 und schleudern die Hebelarme 2' und 2'' an die schlagdämpfenden Isolieransläge 15 und 15' in die Ausschaltknicklage, in der sie durch die Restspannung der Öffnungsfeder 7 gehalten werden, welche noch so groß ist, daß sie die auf das bewegliche Kontaktstück 12 der Vakuumschaltkammer 13 wirkenden Kräfte des Luftdruckes und des Federbalgs 11 kompensiert und die Hebelspannung erzeugt. Durch Einspeisung eines Fremdstromes in die aus starrem Schleifenzweig 1', Kniehebel 2 und flexibler Verbindung 4' gebildeten Leiterschleife ist es möglich, eine schnelle Kontaktschließung mit umgekehrtem Bewegungsablauf im Vergleich zur Kontaktöffnung zu realisieren.

Bei einem schnellen Schalter gemäß der Erfindung ist es möglich, durch Verändern der Anfangsauslenkung bzw. des Anfangsabstandes zwischen den Zweigen der Stromschleife 1 und 2 bzw. 1' und 2 in den Endlagen die Auslösekraft bzw. den Auslösestrom einzustellen und damit die Forderung nach selektiver Abschaltung eines Kurzschlußstromes, bei Speisung der Stromschleife durch denselben, zu erfüllen. Die erforderliche Kontaktkraft der Vakuumschaltkammer ist in Abhängigkeit von der Anfangsauslenkung mit der Vorspannung des Federspeichers 9 einstellbar und nur für Nennstrom notwendig, da sich bei Überströmen kleiner als der Auslösestrom eine Kontaktkraftvergrößerung durch die Auslenkung des Kniehebels ergibt.

Mit einem schnellen Öffner gemäß der Erfindung ist es möglich, einen Kurzschlußstrom bei seinem ersten natürlichen Nulldurchgang zu unterbrechen und damit die Kurzschlußdauer zu begrenzen.

Ein schneller Schließer gemäß der Erfindung ist z. B. als schneller Kurzschließer zum Schutz elektronischer Geräte und Anlagen anwendbar.

