

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 807 313 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**15.05.2002 Patentblatt 2002/20**

(51) Int Cl.7: **H01H 71/00**, H01H 71/46

(86) Internationale Anmeldenummer:

**PCT/DE96/00166**

(21) Anmeldenummer: **96901231.9**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

**WO 96/24150 (08.08.1996 Gazette 1996/36)**

(22) Anmeldetag: **02.02.1996**

(54) **LEITUNGSSCHUTZSCHALTER**

LINE SAFETY SWITCH

DISJONCTEUR DE PROTECTION DE LIGNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE**

(30) Priorität: **03.02.1995 DE 19503530**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**19.11.1997 Patentblatt 1997/47**

(73) Patentinhaber: **AEG Niederspannungstechnik GmbH**

**24534 Neumünster (DE)**

(72) Erfinder:

• **SCHLEGEL, Torsten**

**D-31848 Bad Münster (DE)**

• **FEUERHAKE, Jürgen**

**D-31863 Coppenbrügge (DE)**

• **SCHWAGER, Ralf**

**D-31840 Hessisch Oldendorf (DE)**

• **HEINDORF, Helmut**

**D-31785 Hameln (DE)**

(74) Vertreter: **Tiedtke, Harro, Dipl.-Ing. et al**

**Patentanwaltsbüro**

**Tiedtke-Bühling-Kinne & Partner**

**Bavariaring 4**

**80336 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A- 0 054 499**

**EP-A- 0 111 662**

**EP-A- 0 591 905**

**EP-A- 0 599 800**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**EP 0 807 313 B1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Leitungsschutzschalter mit einem thermisch sowie magnetisch geschützten Außenleiterpol und einem ungeschützten Neutralleiterpol nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Ein derartiger Leitungsschutzschalter ist aus der EP 0 599 800 A1 bekannt. Bei diesem Schalter sind je eine Kontakteinrichtung des Außenleiterpols und des Neutralleiterpols innerhalb eines gemeinsamen Gehäuses mit üblicher Polbreite in parallelen Ebenen nebeneinander angeordnet. Beide Kontakteinrichtungen sind durch eine in der Lichtbogenlöschkammer des Außenleiterpols angeordnete abgewinkelte Innenschale voneinander getrennt. Daher ist der Raum vor der Lichtbogenlöschkammer zumindest einseitig erheblich eingeschränkt. Miteinander gekuppelt sind beide Kontakteinrichtungen über einen in der Innenschale geführten Schieber, der seinerseits auf koaxial angeordneten Lagerachsen zugehörige Schaltbrücken trägt. Beim Betätigen des Schaltmechanismus werden die beiden jeweils durch eine Druckfeder abgestützten Schaltbrücken im gleichen Richtungssinn verschwenkt. Die im Prinzip mittels einer gemeinsamen Lagerachse unmittelbar gekoppelten Schaltbrücken beeinträchtigen sich besonders bei den Schaltvorgängen gegenseitig erheblich, so daß die Schutzfunktion des Außenleiterpols insgesamt nachteilig beeinflusst ist.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Leitungsschutzschalter der eingangs genannten Art so auszubilden, daß die Schaltfunktion und Arbeitsweise des Außenleiterpols gegenüber einem normalen Leitungsschutzschalter unverändert erhalten bleibt, die räumliche Anordnung von Schaltmechanismus, Auslöseorganen und Löschkammerbereich nur unwesentlich beeinträchtigt ist, und insbesondere ein Verschweißen sowohl des Außenleiter- als auch des Neutralleiterkontaktes zuverlässig verhindert wird.

**[0004]** Diese Aufgabe wird durch einen Leitungsschutzschalter mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0005]** Die Erfindung hat den Vorteil, daß der geschützte Außenleiterpol wie ein normaler Leitungsschutzschalter arbeitet und überwiegend aus unveränderten Teilen eines solchen Schalters gebildet ist. Bei gleicher Gehäusegröße ist zusätzlich in diesen Aufbau der ungeschützte Neutralleiterpol platzsparend und funktionsgerecht integriert. Zudem ist sichergestellt, daß beim Einschaltvorgang erst der Neutralleiterkontakt durch seine eigene Kontaktfeder selbsttätig schließt und erst danach der Außenleiterkontakt. In der Schließstellung des Neutralleiterkontaktes ist ferner der Kraftschluß zur Kontakteinrichtung des Außenleiterpols vollständig aufgehoben. Dessen Kontakthebel kann also letztlich frei wie bei einem alleinigen Leitungsschutzschalter in die Schließstellung verschwenken.

**[0006]** Bei einem Abschaltvorgang, sei es durch

Überlast, Kurzschluß oder auch manuell, öffnet hingegen erst der Außenleiterkontakt, wobei dessen Kontakthebel sich zunächst in Richtung des Magnetsystems bewegt. Dadurch wird zu Beginn der Abschaltphase der Freiheitsgrad zwischen Außenleiterkontakt und Neutralleiterkontakt noch vergrößert und der Kontakthebel des Außenleiterpols kann völlig unbeeinflusst vom Neutralleiterpol öffnen. Erst nach Zurücklegen einer vorbestimmten Kontaktöffnungsstrecke stellt ein Schieber den Kraftschluß zum Kontakthebel des Neutralleiterpols her und öffnet diesen zeitlich nach dem Außenleiterpol. Hierbei vermindert die Kontaktfeder des beweglichen Neutralleiterkontaktes sehr schnell ihre Gegenkraft zur Kontaktfeder des Außenleiterkontaktes, der damit kaum verzögert wird. Dieser Effekt wird mittels einer als Zugfeder ausgebildeten Kontaktfeder des Neutralleiterpols und ihrer besonders vorteilhaft gewählten Aufhängpunkte erzielt. Dadurch kann die Zugfeder beim Öffnungsvorgang bis fast an die Lagerstelle des beweglichen Neutralleiterkontaktes in eine annähernde Totpunktlage schwenken, so daß ihr Moment in Schließrichtung sehr schnell nahezu den Wert "Null" erreicht. Daher ist auch in der Öffnungsstellung von Außenleiterpol und Neutralleiterpol der gegenseitige Einfluß vernachlässigbar.

**[0007]** Der Hauptvorteil der erfindungsgemäßen Anordnung ergibt sich indes beim Öffnungsvorgang im Kurzschlußfall. Hierbei wird nach der Entklinkung des Schaltschlusses der Schlag des Magnetkernes zur beschleunigten Öffnung des Außenleiterkontaktes direkt auf den im gleichen Richtungssinn angeordneten Schieber übertragen, so daß dieser zeitversetzt ebenso schlagartig auf den Neutralleiterkontakt in Öffnungsrichtung einwirkt. Das Verschweißen des Neutralleiterkontaktes wird von daher ähnlich wie beim Außenleiterkontakt durch die Schlagwirkung des Magnetauslösers zuverlässig verhindert.

**[0008]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt vereinfacht einen Leitungsschutzschalter mit Außenleiterpol und Neutralleiterpol in seiner Funktionsebene in Ausschaltstellung, während in

Fig. 2 die Einschaltstellung des Leitungsschutzschalters in gleicher Darstellungsweise wiedergegeben ist.

**[0009]** Der nur teilweise offen dargestellte Leitungsschutzschalter hat ein lediglich mit seinen Außenkonturen angedeutetes Schaltergehäuse 1, das aus zwei Halbschalen auf bekannte Art zusammengesetzt ist und in der Zeichnungsebene etwa 18 mm dick ist, das heißt, eine übliche Polbreite als Teilungsmaß aufweist. Das mit seinen Außenkonturen den einschlägigen Normmaßen für Leitungsschutzschalter entsprechende Schaltergehäuse nimmt in seinem Inneren einen Schaltmechanismus 2, eine Kontakteinrichtung 3 für den ge-

geschützten Außenleiterpol "L", einen Magnetauslöser 4, eine Schalt- und Löschkammer 5 sowie einen thermischen Auslöser 6 auf. Die vorgenannten Baugruppen 2 bis 6 bestehen dabei weitestgehend aus vorhandenen Bauteilen eines normalen einpoligen Leitungsschutzschalters und sind sowohl in ihrer Anordnung als auch in ihrer Funktion gegenüber einem solchen Schalter praktisch unverändert. Lediglich im Gehäusesockel 1.1 sind im herkömmlichen Bereich der Anschlußklemmen wesentliche Änderungen bei den inneren Gehäusekonturen erforderlich, um einerseits ausreichend Raum für die doppelte Anzahl von Klemmen zu erhalten (je eine Eingangs- und Ausgangsklemme für den Außenleiterpol sowie den Neutralleiterpol) und zusätzlich noch im Eingangsklemmenbereich 1.2 die Anordnung einer Kontakteinrichtung 7 für den Neutralleiterpol "N" nebst den dafür erforderlichen mechanischen und elektrischen Bauteilen zu ermöglichen.

**[0010]** Wie ohne weiteres aus den Zeichnungsfiguren hervorgeht, ist die den Kern der Erfindung betreffende Kontakteinrichtung 7 für den Neutralleiterpol "N" seitlich unterhalb des thermischen Auslösers 6 im Gehäusesockel 1.1 in unmittelbarer Nachbarschaft der zugehörigen Eingangsklemme 8 angeordnet. Dabei arbeitet die Kontakteinrichtung 7 in der gleichen, jedoch geringfügig höhenversetzten Bewegungsebene (entspricht der Zeichnungsebene), wie die Kontakteinrichtung 3 für den Außenleiterpol "L". Die Kontakteinrichtung 7 besteht im wesentlichen aus einem doppelarmigen Kontakthebel 7.1, der um eine gehäusefeste Achse 7.2 schwenkbar ist, und der an seinem der eigentlichen Kontaktstelle 7.3 gegenüberliegenden freien Hebelende 7.11 mit einem noch näher zu beschreibenden Schieber 9 zusammenwirkt. Der Kontakthebel 7.1 arbeitet unter der Wirkung seiner Kontaktfeder 7.4 auf ein Festkontaktstück 8.1, welches als abgewinkelter Fortsatz direkt mit der Eingangsklemme 8 verbunden ist, die ihrerseits mittels eines Klemmkastens 8.2 und einer Klemmschraube 8.3 den Anschluß eines nicht gezeigten Neutralleiters ermöglicht. Von Kontakthebel 7.1 abgehend führt andererseits eine lediglich angedeutete, ausreichend isolierte elektrische Verbindung 7.6 quer durch das Schaltergehäuse zur gegenüberliegend von der Eingangsklemme 8 an der Oberseite angeordneten, nicht gezeigten Ausgangsklemme des Neutralleiterpols.

**[0011]** Desweiteren ist in einer Ebene oberhalb der Eingangsklemme 8 eine gleichgroße nicht gezeigte Eingangsklemme für den Außenleiterpol angeordnet und von letzterer mittels eines Einlegeteils 1.3 (in Strich-Punkt-Linien angedeutet) im Gehäusesockel abgeteilt. Von dieser Klemme führt eine elektrische Verbindung direkt zum Fußpunkt 6.1 des thermischen Auslösers 6 (schematisch angedeutet mittels eines kurzen Stückes flexiblen Leiters 6.2), welche ausreichend isoliert von der Kontakteinrichtung 7 angeordnet ist. Ebenso führt vom freien Ende 6.3 des thermischen Auslösers, der auf an sich bekannte, nicht näher dargestellte Weise die Auslösung des Schaltmechanismus 2 bei Überstrom

herbeiführt, eine flexible Leitung 6.4 zum schwenkbaren Kontakthebel 3.1 als Teil der Kontakteinrichtung 3 des geschützten Außenleiterpols.

**[0012]** Der Kontakthebel 3.1 des Außenleiterpols ist mit seinem Langloch auf einer gehäusefesten Achse 3.2 schwenkbar gelagert und zugleich um einen geringen Wert seitlich verschiebbar, um neben dem Aufbau des Kontaktdruckes beispielsweise Veränderungen durch Abbrand am kontaktseitigen Ende 3.3 ausgleichen zu können. Damit arbeitet der Kontakthebel auf ein Festkontaktstück 4.1, welches über ein sogenanntes Kontakthorn 4.2 in einen Rückschlußbügel 4.3 des Magnetauslösers 4 einbezogen ist, der seinerseits eine Wicklung 4.4 rahmenartig umschließt. Von der Wicklung führt der Strompfad des Außenleiterpols direkt zu einer nicht gezeigten Ausgangsklemme an der Oberseite des Schaltergehäuses. Die Wicklung 4.4 umgibt einen Magnetkern 4.5, der zumindest im Kurzschlußfall einen nur teilweise dargestellten Auslösehebel 2.1 um eine gehäusefeste Achse 2.2 im Gegenuhrzeigersinn verschwenkt und dabei auf an sich bekannte Art den Schaltmechanismus 2 an seinem Kniegelenkhebel 2.3 auslöst, so daß der Kontakthebel 3.1 aus der in Figur 2 gezeigten Schließstellung in die Offenstellung nach Figur 1 verschwenken kann. Diese in kürzester Zeit ablaufende Öffnungsbewegung des Kontakthebels 3.1 wird einerseits durch eine oberhalb seiner Lagerstelle (Achse 3.2) linksdrehend angreifende Kontaktfeder 3.4 hervorgerufen, insbesondere jedoch durch den vom Magnetkern 4.5 beschleunigten Auslösehebel 2.1, der nach der Auslösung mit seinem "Hammerkopfbende" 2.11 schlagartig gegen das kontaktseitige Ende 3.3 des Kontakthebels vorschnellt und die Kontaktstelle des Außenleiterpols aufreißt.

**[0013]** Genau in Höhe dieses "Hammerkopfbendes" 2.11 ist der Kontakthebel 3.1 mit einer Bohrung 3.5 versehen, in die der Schieber 9 mit einem Zapfen 9.1 gelenkig eingreift. Der Schieber 9 ist zudem seitlich geführt, beispielsweise zwischen schematisch gezeigten Gehäusestegen 1.4, so daß er insbesondere im Bereich des Kontakthebels 7.1 nicht ausweichen kann. Hinter diesen Gehäusestegen ist das freie Ende des Schiebers 9 mit einer Schubfläche 9.2 versehen, die mit dem freien Hebelende 7.11 des Neutralleiter-Kontakthebels zusammenwirkt und auf deren Funktionsweise noch näher eingegangen wird. Insbesondere in der Einschaltstellung (Fig. 2) ist der Schieber 9 so angeordnet und auf die vorbeschriebene Weise geführt, daß seine Hauptachse die gleiche Richtung aufweist wie die Schlagrichtung des Magnetkernes 4.5. Dadurch ist sichergestellt, daß die Bewegung des Magnetkernes über das "Hammerkopfbende" 2.11 und den sich schlagartig öffnenden Kontakthebel 3.1 genau in der Längsachse des Schiebers 9 wirksam wird und dieser nahezu die volle Schlagankerwirkung überträgt. Damit steht diese Kraft an der Schubfläche 9.2 zur Verfügung, um beim Öffnungsvorgang nach Zurücklegen eines kurzen Freiweges (Strecke "X" in Fig. 2) gegen das Hebelende 7.11

zu schlagen und den Kontakthebel 7.1 um seine Achse 7.2 in die Ausschaltstellung gemäß Fig. 1 zu schwenken.

**[0014]** Unterstützt wird dieser Vorgang durch die Kontaktfeder 3.4 des Außenleiterpols, die erheblich kräftiger ist, als die Kontaktfeder 7.4 des Neutralleiterpols. Letztere ist ebenfalls als Zugfeder ausgebildet und mit ihrer längeren, leicht abgewinkelten hakenförmigen Öse in einem Auge 7.5 des Kontakthebels etwa in der Mitte zwischen der Achse 7.2 und der Kontaktstelle 7.3 eingehängt, während ihre kürzere Öse über einen ortsfesten Bolzen 1.5 greift. Die Lage dieses Bolzens 1.5 ist dabei räumlich dem Kontakthebel 7.1 derart zugeordnet, daß die Kontaktfeder 7.4 in der Einschaltstellung (Fig. 2) an einem bereits wirksamen relativ kurzen Hebelarm zieht, während in der Ausschaltstellung (Fig. 1) der Hebelarm fast den Wert "Null" erreicht. Eine gedachte Verbindungslinie zwischen dem Auge 7.5 und dem Bolzen 1.5, welche der Wirkrichtung der Kontaktfeder 7.4 entspricht, verläuft daher in der Ausschaltstellung des Kontakthebels 7.1 nur geringfügig unterhalb bzw. nahezu durch die Mitte der Achse 7.2. Dies bedeutet, daß die Kontaktfeder 7.4 bei fast gleicher Federspannung sehr schnell ihre Gegenkraft verliert und in der Ausschaltstellung nur noch ein geringes linksdrehendes Moment auf den Kontakthebel ausübt, so daß dieser sich praktisch in einer Totpunktlage befindet. Der Kontakthebel 7.1 liegt daher mit seinem Hebelende 7.11 an der Schubfläche 9.2 des Schiebers 9 kraftschlüssig an, jedoch ohne wesentlichen Krafteinfluß auf den Kontakthebel 3.1 des Außenleiterpols.

**[0015]** Wird aus dieser Lage der Leitungsschutzschalter manuell am Handbedienungsorgan 2.4 und dem sich in Übertotpunktlage befindlichen Kniegelenkhebel 2.3 in die Schließstellung nach Fig. 2 geschaltet, so schwenkt der Kontakthebel 3.1 um seine Achse 3.2 und nimmt den Schieber 9 über den Zapfen 9.1 im Uhrzeigersinn mit. In gleicher Richtung bewegt sich das an der Schubfläche 9.2 anliegende Hebelende 7.11 unter der Wirkung der Kontaktfeder 7.4, deren Schwenkmoment auf den Kontakthebel 7.1 durch die Verschiebung des Auges 7.5 zunehmend größer wird. Hat bei diesem Bewegungsablauf die Kontaktstelle 7.3 das Festkontaktstück 8.1 erreicht, gelangt es dort zur Anlage, wobei die Kontaktfeder 7.4 jetzt ihre größte Kraft entfaltet und allein den Kontaktdruck aufbringt. Erst danach erreicht der Kontakthebel 3.1 mit seinem kontaktseitigen Ende 3.3 das Festkontaktstück 4.1 und schließt den Außenleiterpol. Dieses Nacheilen des Außenleiterkontaktes ist über den Freiweg zwischen der Schubfläche 9.2 und dem Hebelende 7.11 des Neutralleiter-Kontakthebels sichergestellt. Dabei ist die in Fig. 2 dargestellte Strecke "X" das Maß für den Freiweg bei endgültig verspanntem Schaltmechanismus. Bei der ersten Berührung des kontaktseitigen Endes 3.3 am Festkontaktstück 4.1 ist dieser Freiweg noch etwas größer, da dann der in Fig. 2 erkennbare Abstand zwischen der Achse 3.2 und der unterhalb davon befindlichen halbzyklindrischen Loch-

wand des Langloches, die beim Einschaltvorgang als Lagerschale wirkt, nicht vorhanden ist (Fig. 1). Dieser Abstand ist aber notwendig, damit der in der Einschaltstellung lediglich an der Kontaktstelle und am Kniegelenkhebel 2.3 abgestützte sowie von der Kontaktfeder 3.4 gezogene Kontakthebel 3.1 aufgrund von Toleranzen und der notwendigen Abbrandreserve zuverlässig gehalten ist und der Schaltmechanismus am Handbedienungsorgan 2.4 ohne sogenannte "Durchschalter" verspannt werden kann.

**[0016]** Umgekehrt steht dieser vorerwähnte größere Freiweg zwischen der Schubfläche 9.2 und dem Hebelende 7.11 auch beim Abschaltvorgang zur Verfügung, denn nach der Auslösung des Kniegelenkhebels 2.3 schwenkt der Kontakthebel 3.1 zuerst im Gegenuhrzeigersinn um sein kontaktseitiges Ende 3.3, bis die Langlochwandung an der Achse 3.2 zur Anlage gelangt. Bei einem Kurzschluß wird zwar durch das "Hammerkoppende" 2.11 etwa zeitgleich der Kontakthebel 3.1 im gleichen Drehsinn aufgeschlagen, wobei diese Bewegungen allerdings je nach Abschaltgeschwindigkeit ineinander übergehen. Zumindest ist sichergestellt, daß das "Hammerkoppende" 2.11 des Auslösehebels den Kontakthebel 3.1 ausreichend beschleunigt und eine Kontaktöffnung herbeiführt, bevor nach Zurücklegen des Freiweges "X" der Schieber 9 den Kontakthebel 7.1 des Neutralleiterpols aufschlägt und diesen in die Offenstellung drückt (Fig. 1).

**[0017]** Das Maß für den Freiweg und damit die Vorgabe der richtigen Schaltfolge von Neutralleiterpol und Außenleiterpol ändert sich auch bei Kontaktabbrand nur unwesentlich, da durch den gegenläufigen Drehsinn der beiden Kontakthebel 3.1 bzw. 7.1 der Kontaktabbrand sich gegenseitig aufhebt. Ähnliches gilt für die beiden Kontaktfedern. Bevor sich beim Öffnen des Außenleiter-Kontakthebels die Spannkraft der Kontaktfeder 3.4 bedeutsam verringert, ist bereits vorher das auf den Kontakthebel 7.1 ausgeübte Moment der Kontaktfeder 7.4 auf einen Minimalwert zurückgegangen. Damit laufen die Schaltfunktionen des geschützten Außenleiterpols im Prinzip genauso wie bei einem reinen Leitungsschutzschalter ab.

## Patentansprüche

1. Leitungsschutzschalter mit einem thermisch sowie magnetisch geschützten Außenleiterpol (L) und einem ungeschützten Neutralleiterpol, (N) denen jeweils eine aus einem Festkontaktstück (8.1) und einem schwenkbaren Kontakthebel (7.1) gebildete Kontakteinrichtung (7) zugeordnet ist, und beide Kontakteinrichtungen gemeinsam in einem Schaltergehäuse (1) mit nur einer normalen Polbreite angeordnet, sowie miteinander mechanisch gekoppelt und von einem manuell betätigbaren Schaltmechanismus (2) gesteuert sind, **gekennzeichnet durch folgende Merkmale:**

- Die beiden Kontakteinrichtungen (3.7) sind bezogen auf die Funktionsebene des Schaltmechanismus (2) in dieser Ebene übereinander mit räumlich getrennten Lagerstellen (3.2 bzw. 7.2) für ihre Kontakthebel (3.1, 7.1) angeordnet; 5
  - beim Ein- und Ausschaltvorgang schwenken die mittels eines Schiebers (9) teils form- und teils kraftschlüssig gekoppelten federbelasteten Kontakthebel (3.1, 7.1) jeweils im gegenläufigen Drehsinn um ihre Lagerstellen (Achsen 3.2; 7.2); 10
  - der Schieber (9) ist nahezu in Achsverlängerung des mit einem Hubanker (4.5) versehenen Magnetauslösers (4) angeordnet; 15
  - die Betätigungsrichtung des Schiebers (9) fällt mit der Arbeitsrichtung des Hubankers (4.5) derart zusammen, daß im Kurzschlußfall mittelbar auch der Kontakthebel (7.1) des Neutralleiterpols (N) in Öffnungsrichtung von dem schlagartig auf den Kontakthebel (3.1) des Außenleiterpols (L) einwirkenden Hubanker (4.5) beaufschlagt ist. 20 25
2. Leitungsschutzschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schieber (9) einerseits am Kontakthebel (3.1) des Außenleiterpols (L) zwischen dessen Lagerstelle (3.2) und der Außenleiter-Kontaktstelle (3.3) beweglich gelagert ist und andererseits am doppelarmigen Kontakthebel (7.1) des Neutralleiterpols (N) an dessen freien, seiner Neutralleiterkontaktstelle (7.3) gegenüberliegenden Hebelende (7.11) mit einer Schubfläche (9.2) angreift. 30 35
3. Leitungsschutzschalter nach Anspruch 1 und 2. **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Kontakthebel (3.1, 7.1) mittels an ihnen im gleichen Drehsinn angreifender Kontaktfedern (3.4, 7.4) beim Ein- und Ausschaltvorgang über den Schieber (9) zumindest zeitweise kraftschlüssig miteinander im Eingriff befindlich sind 40 45
4. Leitungsschutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kontakthebel (7.1) des Neutralleiterpols (N) von der zwischen seiner Lagerstelle (7.2) und seiner Kontaktstelle (7.3) angreifenden Zugfeder (Kontaktfeder 7.4) nur in Kontaktschließrichtung belastet ist. 50
5. Leitungsschutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die am Kontakthebel (7.1) des Neutralleiterpols (N) angreifende Zugfeder (Kontaktfeder 7.4) derart zwischen ihren beiden Befestigungspunkten (7.5, 1.5) aufgehängt ist, daß bei sich öffnendem Neutralleiter-Kontakthebel (7.1) ihre Krafrichtung bis nahezu an dessen Lagerstelle (Achse 7.2) schwenkt und schnell in eine annähernde Totpunktlage übergeht, so daß das von der Zugfeder (7.4) auf den geöffneten Kontakthebel (7.1) in Schließrichtung wirkende Moment gegen den Wert "Null" geht. 55
6. Leitungsschutzschalter nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Außenleiter-Kontakthebel (3.1) bei einem Abschaltvorgang während der ersten Öffnungsphase durch keinerlei Gegenkräfte des Neutralleiter-Kontakthebels (7.1) behindert ist und wie ein normaler einpoliger Leitungsschutzschalter arbeitet.
7. Leitungsschutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Kontakthebel (3.1, 7.1) einander zugekehrt zwischen den zugehörigen Festkontaktstücken (4.1 bzw. 8.1) angeordnet und jeweils mit ihren kontaktseitigen Enden (3.3 bzw. 7.3) etwa im gleichen Richtungs-, aber beim Schalten im gegenläufigen Drehsinn geführt sind.
8. Leitungsschutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 7. **dadurch gekennzeichnet, daß** auftretende Kontaktabbrände an den Kontakteinrichtungen (3, 7) des Außenleiterpols (L) und des Neutralleiterpols (N) sich gegenseitig kompensieren.
9. Leitungsschutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kontakteinrichtung (7) für den Neutralleiterpol (N) im Gehäusesockel (1.1) unmittelbar benachbart im Bereich von Eingangsklemmen (8) angeordnet ist.
10. Leitungsschutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der an einem Zapfen (9.1) vom Kontakthebel (3.1) des Außenleiterpols (L) mitgenommene Schieber (9) an seinem auf dem Kontakthebel (7.1) des Neutralleiterpols (N) einwirkenden freien Ende (Schubfläche 9.2) lediglich gegen seitliches Ausweichen im Gehäusesockel (1.1) gesichert ist.
11. Leitungsschutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der geschützte Außenleiterpol (L) mit seinen wesentlichen Bauteilen (2, 3, 4, 5, 6) überwiegend aus vorhandenen gleichgearteten Funktionsteilen eines normalen Leitungsschutzschalters, der keinen Neutralleiterpol (N) aufweist, aufgebaut ist.

#### Claims

1. Circuit breaker with a thermally and magnetically

protected outer conductor terminal (L) and an unprotected neutral conductor terminal (N), to each of which a contact device (7) consisting of a fixed contact piece (8.1) and a rotatable contact lever (7.1) is assigned, both contact devices being arranged together in a switch housing (1) with the width of only one normal terminal and coupled together mechanically and actuated by a manually-operable switching mechanism (2), **characterised by** the following features:

- in relation to the functional plane of the switch mechanism (2), the two contact devices (3,7) are arranged above one another in this plane with spatially-separated bearing points (3.2 and 7.2) for their contact levers (3.1, 7.1);
  - When switching on and off, the spring-loaded contact levers (3.1, 7.1) which are coupled, in a partly form-locking and partly force-locking manner, by means of a slider, rotate in contrary directions around their bearing points (axes 3.2 and 7.2);
  - the slider (9) is arranged virtually in an axial extension of the magnetic trigger (4) which features a stroke armature (4.5);
  - the direction of operation of the slider (9) coincides with the working direction of the stroke armature (4.5) in such a way that, in the event of a short circuit, the contact lever (7.1) of the neutral conductor terminal (N) is also indirectly forced in the opening direction of the stroke armature (4.5) which strikes against the contact lever (3/1) of the outer conductor terminal (L).
2. Circuit breaker in accordance with claim 1, **characterised in that** the slider (9) is, on the one hand, mounted movably on the contact lever (3.1) of the outer conductor terminal (L) between its bearing point (3.2) and the outer conductor contact point (3.3) and, on the other hand, presses with a thrusting surface (9.2) against the double-armed contact lever (7.1) of the neutral conductor terminal (N) at its free lever end opposite its neutral conductor contact point (7.3).
3. Circuit breaker in accordance with claims 1 and 2, **characterised in that**, during the process of switching on and off, the two contact levers (3.1, 7.1) engage with one another via the slider, at least partially in a force-locking manner, by means of contact springs (3.4, 7.4) which act on them in the same direction of rotation.
4. Circuit breaker in accordance with one of claims 1 to 3, **characterised in that** the contact lever (7.1)

of the neutral conductor terminal (N) is only loaded in the contact-closing direction by the tension spring (contact spring 7.4) acting between its bearing point (7.2) and its contact point (7,3).

5. Circuit breaker in accordance with one of claims 1 to 4, **characterised in that** the tension spring (contact spring 7.4) acting on the contact lever (7.1) of the neutral conductor terminal (N) is suspended between its two fixing points (7.5, 1.5) in such a way that, as the neutral conductor contact lever (7.1) opens, its direction of force rotates virtually as far as its bearing point (axis 7.2) and quickly shifts into an approximate dead centre position so that the moment acting from the tension spring (7.4) onto the opened contact lever (7,1) in the closing direction approaches the value "zero".
6. Circuit breaker in accordance with claims 1 to 4, **characterised in that**, during a switching-off action, the outer conductor contact lever (3,1) is not obstructed by any counterforces from the neutral conductor contact lever (7,1) during the first opening phase and functions like a normal single-terminal circuit breaker.
7. Circuit breaker in accordance with one of claims 1 to 6, **characterised in that** the two contact levers (3.1, 7.1) are arranged facing one another between the associated fixed contact pieces (4.1 and 8.1) and their contact-side ends (3.3 and 7,3) move in approximately the same direction, but when switching in contrary directions of rotation.
8. Circuit breaker in accordance with one of claims 1 to 7, **characterised in that** contact burn-offs which occur on the contact devices (3, 7) of the outer conductor terminal (L) and the neutral conductor terminal (N) compensate one another.
9. Circuit breaker in accordance with one of claims 1 to 8, **characterised in that** the contact device (7) for the neutral conductor terminal (N) is arranged in the base of the housing (1.1) immediately adjacent to input terminals (8).
10. Circuit breaker in accordance with one of claims 1 to 9, **characterised in that**, on its free end (thrust surface 9.2) acting on the contact lever (7.1) of the neutral conductor terminal (N), the slider (9) which is carried along by a pin (9.1) on the contact lever (3.1) of the outer conductor terminal (L) is simply secured against lateral displacement within the base of the housing (1.1).
11. Circuit breaker in accordance with one of claims 1 to 10, **characterised in that** the protected outer conductor terminal (L) with its main components (2,

3, 4, 5, 6) is constructed primarily of existing standardised functional parts of a normal circuit breaker which does not feature a neutral conductor terminal (N).

## Revendications

1. Disjoncteur de protection de ligne comportant un pôle de conducteur de phase (L) protégé thermiquement et magnétiquement et un pôle de conducteur neutre (N) non protégé, à chacun desquels est associé un système de contacts (7) formé d'un contact fixe (8.1) et d'un levier de contact (7.1) pivotant, les deux systèmes de contacts étant disposés conjointement dans un boîtier de disjoncteur (1) avec seulement une largeur de pôle normale, étant couplés mécaniquement l'un à l'autre et étant commandés par un mécanisme de commutation (2) actionnable manuellement, **caractérisé en ce que**

- les deux systèmes de contacts (3, 7), rapporté au plan fonctionnel du mécanisme de commutation (2), sont disposés l'un au-dessus de l'autre dans ledit plan, avec des points d'articulation (3.2 et 7.2) séparés dans l'espace pour leur levier de contact (3.1, 7.1) ;
- lors du processus de fermeture et de coupure, les leviers de contact (3.1, 7.1) qui sont couplés à l'aide d'une tige coulissante (9), en partie par obstacle, en partie par adhérence, et sont sollicités par un ressort, pivotent chacun dans des sens opposés autour de leur point d'articulation (3.2 et 7.2) ;
- la tige coulissante (9) est disposée pratiquement sur le prolongement de l'axe du déclencheur magnétique (4) comportant une armature (4.5) ;
- la direction d'actionnement de la tige coulissante (9) se confond avec la direction de travail de l'armature (4.5), de telle sorte qu'en cas de court-circuit, le levier de contact (7.1) du pôle de conducteur neutre (N) est lui aussi sollicité directement dans la direction d'ouverture par l'armature (4.5), qui agit brusquement sur le levier de contact (3.1) du pôle de conducteur de phase (L).

2. Disjoncteur de protection de ligne selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la tige coulissante (9), d'un côté est montée mobile sur le levier de contact (3.1) du pôle de conducteur de phase (L), entre le point d'articulation (3.2) de celui-ci et le point de contact (3.3) du conducteur de phase et, de l'autre côté, agit par une surface de poussée (9.2) sur le levier de contact (7.1) à deux bras du pôle de conducteur neutre (N), à l'extrémité (7.11) libre du levier éloignée du point de contact (7.3) de conducteur

neutre.

3. Disjoncteur de protection de ligne selon les revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** les deux leviers de contact (3.1, 7.1), par des ressorts de contact (3.4, 7.4) qui agissent sur eux dans le même sens de rotation, lors de l'opération de fermeture ou de coupure, sont au moins temporairement en prise mutuelle par adhérence par l'intermédiaire de la tige coulissante (9).
4. Disjoncteur de protection de ligne selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le levier de contact (7.1) du pôle de conducteur neutre (N) est sollicité uniquement dans la direction de fermeture du contact par le ressort de traction (7.4), qui agit sur ledit levier entre son point d'articulation (7.2) et son point de contact (7.3).
5. Disjoncteur de protection de ligne selon les revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le ressort de traction (ressort de contact 7.4) qui agit sur le levier de contact (7.1) du pôle de conducteur neutre (N) est suspendu entre ses deux points de fixation (7.5, 1.5) de telle sorte que, lorsque le levier de contact (7.1) de conducteur neutre s'ouvre, la direction de sa force pivote presque jusqu'à son point d'articulation (7.2) et passe rapidement dans une position de quasi point mort, de sorte que le moment du ressort de traction (7.4) agissant sur le levier de contact (7.1) ouvert, dans la direction de fermeture de celui-ci, tend vers la valeur « zéro »
6. Disjoncteur de protection de ligne selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le levier de contact (3.1) de conducteur de phase lors d'une opération de coupure, pendant la première phase d'ouverture du contact n'est retenu par aucune force antagoniste du levier de contact (7.1) de conducteur neutre et travaille comme un disjoncteur de protection de ligne unipolaire courant.
7. Disjoncteur de protection de ligne selon une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les deux leviers de contact (3.1, 7.1) sont disposés en regard l'un de l'autre, entre les contacts fixes (4.1 et 8.1) et, au niveau de leurs extrémités côté contact (3.3, 7.3) respectives sont déplacés dans la même direction, mais dans des sens de rotation opposés, lors de la commutation.
8. Disjoncteur de protection de ligne selon une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les usures des contacts au niveau des systèmes de contacts (3.7) du pôle de conducteur de phase (L) et du pôle de conducteur neutre (N) se compensent mutuellement.

9. Disjoncteur de protection de ligne selon une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le système de contacts (7) pour le pôle de conducteur neutre (N) est disposé dans le socle (1.1) du boîtier dans le voisinage immédiat de bornes d'entrée (8). 5
10. Disjoncteur de protection de ligne selon une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la tige coulissante (9) liée à un tourillon (9.1) du levier de contact (3.1) du pôle de conducteur de phase (L), à son extrémité libre (surface de poussée 9.2) agissant sur le levier de contact (7.1) du pôle de conducteur neutre (N) est seulement guidée latéralement dans le socle de boîtier (1.1). 10 15
11. Disjoncteur de protection de ligne selon une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le conducteur de phase (L) protégé, avec ses éléments essentiels (2, 3, 4, 5, 6) est construit principalement à partir d'éléments fonctionnels de même type que ceux d'un disjoncteur de protection de ligne normal existant, sans pôle de conducteur neutre (N). 20 25 30 35 40 45 50 55



Fig. 1

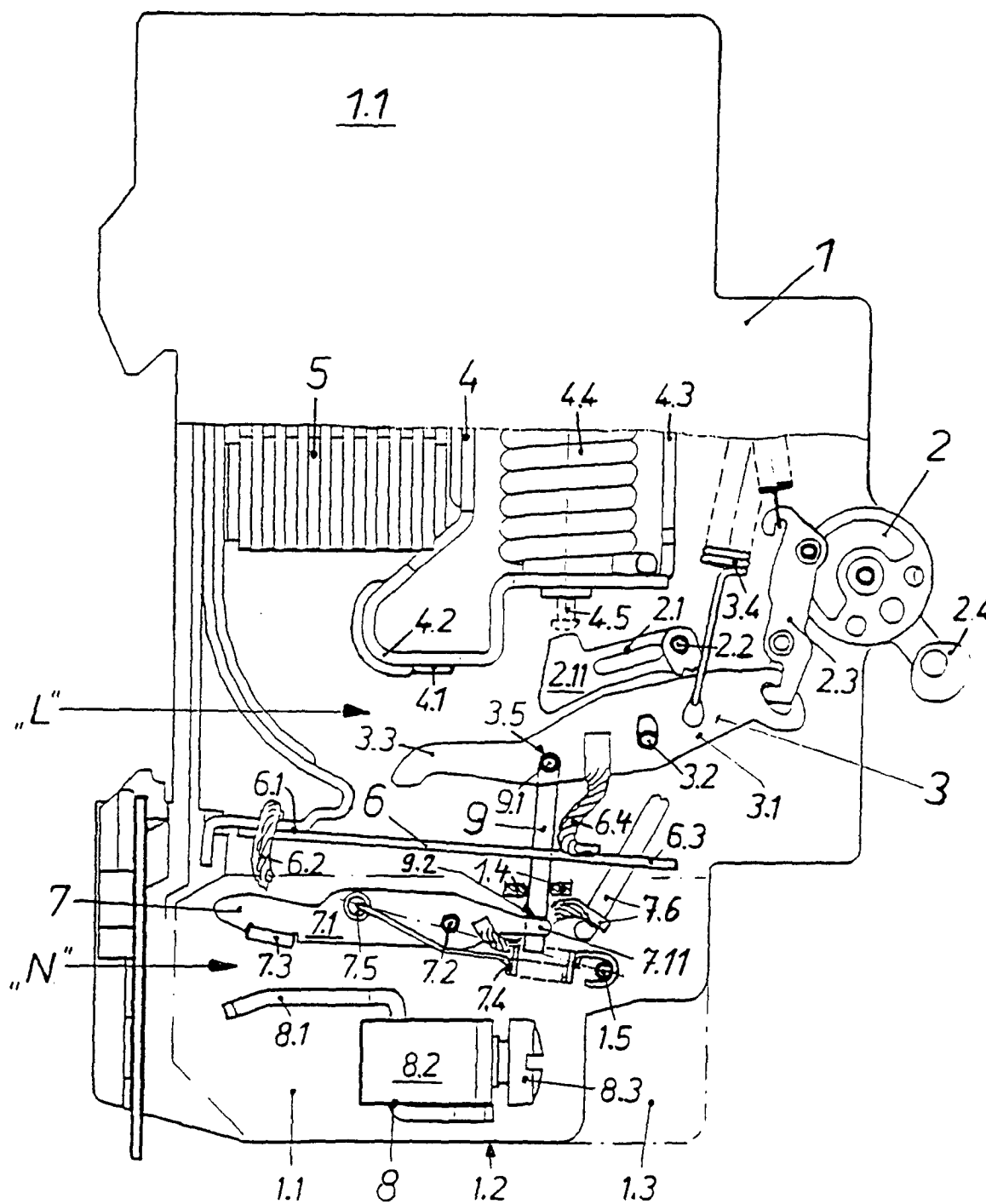


Fig. 2

