

Elektrischer Vollschtutzschalter

Die Erfindung bezieht sich auf einen elektrischen Schutzschalter mit Überstrom-, Kurzschluß- und Fehlerstromauslösung, der sich aus einer baulich-funktionellen Vereinigung eines oder mehrerer 1-polig abschaltender Leitungsschutzschalter (LS-Schalter) mit einem Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter) zusammensetzt, wobei die zu kombinierenden Schalterelemente jeweils in Schmalbauweise und mit gleicher Gehäusekontur ausgeführt sind.

Derartige "Vollschtutzschalter" dienen zur gleichen Zeit dem Schutz des zu überwachenden Leitungsnetzes gegen Kurzschluß und Überlastung wie zur Verhütung von Elektrounfällen durch Leitungsdefekte udgl. und sind in ihrer Grundkonzeption zB. bereits aus der DE-PS 1 169 015 bekannt. Der hierin beschriebene Schutzschalter macht jedoch eine aufwendige und mit hoher Verlustleistung behaftete Innenverdrahtung vom LS-Schalteerteil durch den Summenstromwandler des FI-Schalteerteils und von dort wieder zurück erforderlich und läßt sich demzufolge nicht mehrpolig abschaltend ausbilden. Hinzu kommt, daß die Kontakteinrichtung des FI-Schalteerteils mechanisch durch das Schaltschloß des LS-Schalteerteils betätigt werden muß. Diese "Rückkopplung" von Seiten des FI-Schaltmagneten über das LS-Schaltschloß zurück auf die FI-Kontakteinrichtung wird durch den Raum-mangel innerhalb des konturengleichen FI-Schalteergehäuses in Schmalbauweise bedingt, da in demselben allein schon der Summenstromwandler, der Schaltmagnet und die Prüfeinrichtung keinen Platz mehr für den Einbau eines eigenen Auslöseorgans belassen.

Aufgrund dessen ist man in der Praxis dazu übergegangen, den in gleicher Gehäusebreite und -kontur mit einem 1-polig abschaltenden LS-Schalteerteil gekoppelten FI-Schalteerteil ohne eigene Kontaktunterbrechungsstelle auszuführen, — oder aber den mit mehrpolig abschaltenden LS-Schalteerteilen gekoppelten und mit einer eigenen Schalt- und Auslösevorrichtung ausgestatteten FI-Schalteerteil gleich innerhalb (und außerhalb) des gemeinsamen Gehäuses montagefertig zu verdrahten (DE-AS 1 563 827 und DE-OS 27 56 237). Diese Schutzschalter haben jedoch den Nachteil, daß die erstgenannte Ausführung im Fehlerfall den Verbraucherstromkreis unzulässigerweise nur 1-polig unterbricht und das Gerät bei einer Polverwechslung oder bei spannungsführendem Mittelleiter praktisch unwirksam macht. Die zweite Ausführung weist dieses Gefahrenmoment zwar nicht auf; dafür aber ist der FI-Schalteerteil räumlich doppelt so breit ausgelegt wie der vorgenannte und auch die Verlustleistung des gesamten Schutzschalters durch die aufwendige Innenverdrahtung erheblich höher.

In Anbetracht dieser gravierenden Nachteile

liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen elektrischen Vollschtutzschalter der eingangs bezeichneten Art zu entwickeln, mit dem sich auf einfache Weise und mit möglichst geringem Aufwand ein perfekter Schutz von Person und Sache gegen die im Fehlerfall überhaupt auftretenden Gefährdungen erreichen läßt.

Gemäß der Erfindung besteht die Lösung dieser Aufgabe darin, einen elektrischen Vollschtutzschalter nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1 derart auszubilden, daß der mit dem LS-Schalter bzw. den LS-Schalteerteilen schaltmechanisch gekoppelte FI-Schalter über eine eigene Kontaktunterbrechungsstelle verfügt und in seinem außengelegenen Klemmanschlußbereich mit einem frei zugänglich als Durchsteckwandler ausgebildeten Summenstromwandler versehen ist.

Aufgrund einer derartigen Ausbildung wird in technisch fortschrittlicher Weise erreicht, daß sich durch die bauliche und funktionelle Vereinigung eines ganz normalen LS-Schalters in 1-poliger Ausführung mit dem erfindungsgemäßen FI-Schalter ein 2-polig abschaltender Schutzschalter mit Überstrom-, Kurzschluß- und Fehlerstromauslösung herstellen läßt, der in einer Verteileranlage genau den gleichen Platz benötigt wie ein 2-polig abschaltender LS-Schalter, jedoch darüber hinaus noch einen zusätzlichen Schutz gegen das Auftreten zu hoher Berührungsspannungen gewährleistet. Dementsprechend ergibt sich bei Zusammensetzen von zwei oder drei LS-Schalteerteilen in Verbindung mit dem erfindungsgemäßen FI-Schalter ein 3- oder 4-poliger Vollschtutzschalter in entsprechenden Einbau-Teilungseinheiten. — Des weiteren entsteht durch den Zusammenbau eines LS-Schalters ohne thermischen und elektromagnetischen Überlastungsschutz bei der gleichen Kombination ein "echter" Fehlerstromschutzschalter. — Darüber hinaus kann der erfindungsgemäße Vollschtutzschalter noch dazu mit einer zeitverzögerten Unterspannungsauslösung ausgerüstet werden, womit von ein und demselben Gerät insgesamt vier verschiedene Schutzfunktionen ausgeübt werden.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Vollschtutzschalters gegenüber den eingangs bezeichneten Geräten besteht darin, daß der zur Fehlerstromerfassung benötigte Summenstromwandler innerhalb des FI-Schalters als Durchsteckwandler ausgeführt ist und infolge dessen im Verlauf der normalen Installation von außen her beschaltet werden kann. Dadurch entfällt nicht nur die bisherige Innenverdrahtung des Schutzschalters und damit die aus der beträchtlichen Verlustleistung resultierende Erwärmung des Geräts, sondern es kann auch bei der normalen Installation die Ansprechempfindlichkeit des Fehlerstromauslösers nach den jeweiligen Gegebenheiten durch zwei-

oder mehrmaliges Durchschleifen der Anschlußleitungen verdoppelt oder vervielfacht werden. Genauso ist ein Betrieb des Vollschutzschalters ohne jegliche Fehlerstromüberwachung durchführbar. Diese einfache Anpassungsmöglichkeit erhöht nicht nur den Sicherheitspegel des normalen Schutzschalters, sondern sie reduziert in der gleichen Weise grundlegend die bisherige Typenvielfalt bei Fehlerstromschutzschaltern mit Nennfehlerströmen von 15, 30, 100 mA usw.

Darüber hinaus ergibt sich durch die der Breite eines 2- oder mehrpoligen LS-Schalters entsprechende Baugröße des erfindungsgemäßen Vollschutzschalters die vorteilhafte Möglichkeit, die in einer vorhandenen Verteileranlage überwachten Stromkreise ohne zusätzlichen Platzbedarf auch noch gegen Fehlerströme abzusichern und zur gleichen Zeit durch Fortfall der bisherigen Fehlerstromschutzschalter die vorhandenen und/oder weitere Stromkreise unabhängig voneinander, d.h. differenzierter überwachen zu können. Hinzu kommt, daß die Summe der zu überwachenden Ableitströme und Erdschlußströme an den Betriebsmitteln bei dem erfindungsgemäßen Vollschutzschalter geringer ist als bei der herkömmlichen Installation, wo mehrere Stromkreise über einen gemeinsamen Fehlerstromschutzschalter geleitet werden, was zwangsläufig zu Fehlauflösungen führen muß. Demgemäß bietet der erfindungsgemäße Vollschutzschalter außer seinem großen Schutzbereich in gleicher Weise eine hohe betriebssicherheit.

In vorteilhafter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Vollschutzschalters sind die Schalt- und Auslösemechanik sowie das elektromagnetische Auslöseorgan und die hiermit gekoppelte Schaltkontakteinrichtung bei dem LS-Schalter und dem FI-Schalter montagegleich ausgebildet und angeordnet, was die Herstellung der beiden Schalter außerordentlich vereinfacht. Dabei ist innerhalb des FI-Schaltergehäuses an Stelle der Lichtbogenkammer und des Löschblechpakets auf Seiten des LS-Schalters hier das Haltemagnetrelais oder die aus dem Wechselstromnetz gespeiste Verstärkerelektronik für die Fehlerstromauslösung untergebracht. Bei mehrpoligen Geräten erfolgt die Netzspeisung dieser Verstärkerelektronik in an sich bekannter Weise durch die Bildung einer Drehstrom-Sternschaltung und über nachgeschaltete Gleichrichterstrecken. — Außerdem läßt sich in diesem Bereich bei Bedarf auch noch eine Anordnung zur zeitverzögerten Unterspannungsauslösung einbauen.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung erfolgt die mechanische Kopplung der LS-Schalterteile untereinander sowie ihrerseits mit dem FI-Schalter mit Hilfe eines T-förmigen Schwenkhebels, der jeweils im Bereich der Gehäusewandung des einen Schalterteils auf der starren Achse der Schaltmechanik bewegbar gelagert ist und mit seinem Quersteg nach beiden Seiten hin die Wandungen der anein-

andergrenzenden Schalterteile durchgreift. Dabei ist dieser Quersteg zum Zweck der Auslösung von jedem Schalterteil her und in der Wirkung auf den benachbarten durch einen Ansatzzapfen der Spann- und Entklinkungshebel beaufschlagbar. Zudem werden die (sämtlichen) Betätigungshandhaben der solchermaßen miteinander gekoppelten LS- und FI-Schalterteile zwecks gemeinsamer Einschaltung an ihrem äußeren Ende U-förmig von einer metallischen Kopplungsschiene selbsthalternd übergriffen und starr miteinander verbunden. — Auf diese Weise ist es möglich, die jeweils fertig montierten und geschlossenen LS-Schalterteile sowie den FI-Schalter ohne irgendeinen Eingriff in deren Schalt- und Auslösemechanik und das Erfordernis einer innengelegenen Zwischenverdrahtung durch bloßes Einlegen bzw. Überschieben für sich loser Verbindungsglieder im Zuge des Zusammensetzens der Schalterteile unter Beibehaltung der Einbauteilung funktions- und montagegerecht miteinander zu koppeln.

Die erforderliche Prüfeinrichtung des FI-Schalters betreffend, wird die innerhalb einer Gehäuseausnehmung verschiebbar geführte Betätigungstaste durch eine Rückholfeder in der Ruhelage gehalten, die als Schenkelfeder um einen Ansatzzapfen gewunden ist und mit ihrem längeren Schenkel die innerhalb einer X-förmigen Einkerbung durchgriffene Betätigungstaste gleichzeitig durch Hintergreifen einer seitlichen Gehäuseschulter verstellbar im Gehäuse hält. Demgegenüber übernimmt der kürzere Schenkel der Rückholfeder die Stromführung von dem potentialführenden Magnetjoch des elektromagnetischen Auslöseorgans über die Hilfswicklung des Durchsteckwandlers zum Prüf Widerstand hin, wobei der längere Schenkel der Rückholfeder zur gleichen Zeit den beweglichen Hilfskontakt innerhalb des Prüfstromkreises bildet. In dieser Form fügt sich die Prüfeinrichtung ohne besonderen Aufwand organisch in den vorhandenen Aufbau des FI-Schalters ein und belastet denselben in keiner Weise durch zusätzliche Verdrahtungsmaßnahmen und konstruktive Details.

Für die Endmontage der verschiedenen Baueinheiten zu einem fertigen Gerät verfügen die im wesentlichen konturengleichen Gehäuse der LS-Schalterteile und des FI-Schalters auf den aneinandergrenzenden Seiten an den diagonal zueinander gelegenen Verschraubungsstellen quer durch den Lagerzapfen für die Betätigungshandhabe sowie im Bereich der seitlichen Anschlußklemme korrespondierend über formschlüssig ineinandergreifende Ansätze bzw. Ausnehmungen, wobei die Außenwandung eines LS-Schalterteils gleichzeitig die Abdeckung für den auf einer Seite teilweise offenen FI-Schalter übernimmt. Demgemäß läßt sich die jeweils erforderliche Anzahl von Schalterteilen genau aufeinander ausgerichtet mit Hilfe von zwei Schraubhülsen zu einem einbaufertigen Vollschutzschalter zusammensetzen.

In der beiliegenden Zeichnung sind die vorbeschriebenen Konstruktions- und Funktionsmerkmale des erfindungsgemäßen Vollschutzschalters anhand eines Ausführungsbeispiels dargestellt. Hierbei zeigt

Figur 1 die Seitenansicht des aus einem 1-polig abschaltenden LS-Schalter und dem FI-Schalter zusammengesetzten Geräts.

Figur 2 zeigt die Ausbildung des LS-Schalters in geöffnetem Zustand, und

Figur 3 in entsprechender Darstellung die Ausbildung des FI-Schalters. In

Figur 4 ist dazu im Detail und vergrößerten Maßstab die Anordnung des Schwenkhebels für die Kopplung der beiden Schalterteile in Relation zu den betreffenden Elementen der Schalt- und Auslösemechanik dargestellt.

Figur 5 zeigt die Anordnung der Prüftaste und deren Rückholfeder im Prüfstromkreis des FI-Schalters.

Figur 6 zeigt die Vorderansicht des 2-poligen Vollschutzschalters im beschalteten Zustand von der Bedienungsseite her, und

Figur 7 die entsprechende Ansicht eines 4-poligen Vollschutzschalters.

Wie aus der Darstellung in den Figuren 1 bis 3 der Zeichnung ersichtlich, setzt sich der 2-polige Vollschutzschalter aus einem 1-polig abschaltenden LS-Schalter 1 und einem FI-Schalter 2 mit eigener Kontaktunterbrechungsstelle zusammen. Hierbei baut sich der nach Figur 2 im Längsschnitt dargestellte LS-Schalter 1 gemäß der detaillierten Beschreibung in dem DE-GM 7 508 649 aus einem mechanischen Sprungwerk 5 zur Betätigung einer von Hand einschaltbaren und jeweils manuell, elektromagnetisch oder elektrothermisch auslösbaren Schaltvorrichtung in Form einer stirnseitig vor dem Löschblechpaket 9 in der Lichtbogenkammer angeordneten Kontakteinrichtung 10/11 auf.

Demgegenüber besteht der in Figur 3 wiedergegebene FI-Schalter 2 größtenteils aus den gleichen Funktionselementen in der gleichen Anordnung: auch hier befindet sich im Oberteil des flach gehaltenen Isolierstoffgehäuses 3 die mittels der Betätigungshandhabe 4 einschaltbare Sprungwerkmechanik 5 und das mit dieser zusammenwirkende elektromagnetische Auslöseorgan 6. Den unteren Bereich des Gehäuses 3 nimmt bei dem LS-Schalter 1 der mit einer Anschlußklemme 7 verbundene Bimetallstreifen 8 des elektrothermischen Auslöseorgans sowie im wesentlichen die Lichtbogenlöscheinrichtung 9 in Anspruch, zwischen denen die aus dem hornförmig vorstehenden Festkontaktstück 10 und dem bewegbaren Schwenkkontaktstück 11 bestehende Schaltstrecke angeordnet ist. Im Unterschied dazu ist in diesem Bereich des FI-Schalter 2 innerhalb einer seitlich nach außen hin vorstehenden Gehäuseauswölbung der als Durchsteckwandler 12 ausgebildete Summenstromwandler untergebracht. Zwischen diesem außenseitig frei beschaltbaren Element und der Kontakteinrich-

tung 10/11 (sowie der Anschlußklemme 7) ist hier des weiteren an Stelle des Löschblechpakets 9 das Haltemagnetrelais 13 oder die aus dem Wechselstromnetz gespeiste Verstärkerelektronik für die Fehlerstromauslösung angeordnet.

Zur funktionellen Kopplung der beiden Schalter 1 und 2 zum Zweck der Einschaltung und Auslösung ist gemäß der Ausschnittszeichnung in Figur 4 ein T-förmiger Schwenkhebel 14 vorgesehen. Dieses Kopplungsglied ist im Bereich der Gehäuseabdeckung 3 schwenkbeweglich auf der Achse der Sprungwerkmechanik 5 des einen Schalters 1 gelagert und wird an seinem die Abdeckung 3 durchgreifenden Quersteg von Seiten eines Ansatzzapfens 15 der betreffenden Sprungwerkmechanik 5 beaufschlagt, um dieses Auslösemoment durch eine Wandungsausnehmung an die entsprechend ausgebildete Sprungwerkmechanik 5 des anderen Schalters 2 weiterzugeben. Für die manuelle Einschaltung sind die Betätigungshandhaben 4 der beiden Schalter 1 und 2 darüber hinaus durch ein Schienenteil 16 starr miteinander gekoppelt, welches die äußeren Enden der Handhaben 4 U-förmig übergreift und verklammert, wie aus den Figuren 1, 6 und 7 ersichtlich ist.

Die Ausbildung der Prüfeinrichtung zur Kontrolle der Wirksamkeit des FI-Schalters 2 geht aus den Figuren 3 und 5 der Zeichnung hervor. Aus der letzteren ist ersichtlich, daß die innerhalb einer seitlichen Ausnehmung des Isolierstoffgehäuses 3 vertikal verschiebbar geführte Prüftaste 17 von der um einen Ansatzzapfen gewundenen Schenkelfeder 18 gehalten und in die Ruhestellung gedrückt wird. Hierzu durchgreift der längere Federschenkel den Schaft der Prüftaste 17 in einer X-förmigen Einkerbung und stützt sich mit seinem freien Ende hinter einer Wandungsschulter des Gehäuses 3 ab. Zur gleichen Zeit dient diese Rückholfeder 18 als beweglicher Hilfskontakt innerhalb des Prüfstromkreises, indem sich ihr kürzerer Schenkel kontaktschlüssig an das potentialführende Magnetjoch des elektromagnetischen Auslöseorgans 6 anlegt und ihr längerer Schenkel bei Betätigung der Prüftaste 17 die Kontaktgabe in Richtung der über den Prüf Widerstand an Gegenpotential liegenden Hilfswicklung des Summenstromwandlers 12 vollzieht.

Für den Zusammenbau verfügen die beiden Schaltergehäuse 3 unterhalb der Anschlußklemme 7 und dazu diagonal gelegen, den Drehzapfen für die Betätigungshandhabe 4 durchdringend, über zwei durchgehende Bohrungen 19, die sich auf Seiten der Abdeckung 3 des LS-Schalters 1 in Form eines kurzen Ansatznippels nach außen hin fortsetzen. Diese beiden Ansatznippel greifen beim Zusammensetzen form-schlüssig in die entsprechend erweiterten Bohrungen 19 des FI-Schaltergehäuses 2 ein und ermöglichen es so, die beiden Schalter 1 und 2 unter Verwendung von zwei Schraub-

hülsen formgerecht zu einem 2-poligen Vollschutzschalter fest miteinander zu verbinden.

Der fertige Vollschutzschalter läßt sich alsdann mit Hilfe der Rastvorkehrungen 20 an der Unterseite des LS-Schalterteils 1 auf der Montageschiene einer Verteileranlage befestigen und gemäß der Darstellung in Figur 6 verdrahten, wobei die in Richtung des Verbraucherstromkreises abgehenden Leitungsdern vor der Verbindung mit den Anschlußklemmen 7 jeweils gemäß der gewünschten Ansprechempfindlichkeit des Geräts ein- oder mehrmals durch die Ringöffnung des Durchsteckwandlers 12 geschleift werden. — Diesbezüglich ist in Figur 7 der Zeichnung noch der Vollständigkeit halber dargestellt, wie sich ein Vollschutzschalter gemäß der Erfindung in 4-poliger Ausführung aus drei LS-Schalterteilen 1 und einem FI-Schalter 2 zusammensetzen und verdrahten läßt.

Patentansprüche

1. Elektrischer Vollschutzschalter mit Überstrom-, Kurzschluß- und Fehlerstromauslösung, bestehend aus der baulich-funktionellen Vereinigung eines oder mehrerer einpoliger Leitungsschutzschalter (1), abgekürzt LS-Schalter, mit einem Fehlerstromschutzschalter (2), abgekürzt FI-Schalter, jeweils in Schmalbauweise und mit gleicher Gehäusekontur, dadurch gekennzeichnet, daß der mit dem LS-Schalter (1) bzw. den LS-Schalterteilen schaltmechanisch gekoppelte FI-Schalter (2) über eine eigene Kontaktunterbrechungsstelle (10, 11) verfügt und in seinem außengelegenen Klemmanschlußbereich mit einem frei zugänglich als Durchsteckwandler (12) ausgebildeten Summerstromwandler versehen ist.

2. Vollschutzschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansprechempfindlichkeit des FI-Schalters (2) im Verlauf der Installation mittels ein- oder mehrmaligen Durchschleifens der Anschlußleitungen durch die Ringöffnung des Durchsteckwandlers (12) wahlweise veränderbar ist.

3. Vollschutzschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalt- und Auslösemechanik (5) sowie das elektromagnetische Auslöseorgan (6) und die hiermit gekoppelte Schaltkontakteinrichtung (10, 11) für den LS-Schalter (1) und den FI-Schalter (2) montagegleich ausgebildet und angeordnet sind.

4. Vollschutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des FI-Schaltergehäuses (3) an Stelle der Lichtbogenlöscheinrichtung (9) des LS-Schalters (1) das Haltemagnetrelais (13) oder die aus dem Wechselstromnetz gespeiste Verstärkerelektronik für die Fehlerstromauslösung angeordnet ist.

5. Vollschutzschalter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Netzspeisung der Verstärkerelektronik (13) für mehrpolige Geräte in bekannter Weise durch die Bildung einer

Drehstrom-Sternschaltung und über nachgeschaltete Gleichrichterstrecken erfolgt.

6. Vollschutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanische Kopplung der LS-Schalterteile (1) untereinander sowie ihrerseits mit dem FI-Schalter (2) mit Hilfe eines T-förmigen Schwenkhebels (14) erfolgt, der — im Bereich der Gehäusewandung (3) des einen Schalterteils auf der starren Achse der Schaltmechanik (5) gelagert und mit seinem Querstag nach beiden Seiten hin die Wandungen (3) der aneinandergrenzenden Schalterteile durchgreifend — jeweils von einem Ansatzzapfen (15) der Spann- und Entklinkungshebel (5) wechselseitig wirkend beaufschlagbar ist.

7. Vollschutzschalter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungshandhaben (4) der schaltmechanisch miteinander gekoppelten LS- und FI-Schalterteile (1 und 2) an ihrem äußeren Ende von einer gemeinsamen Kopplungsschiene (16) übergriffen und starr miteinander verbunden werden.

8. Vollschutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die innerhalb einer Gehäuseausnehmung verschiebbar geführte Betätigungstaste (17) der Prüfeinrichtung des FI-Schalters (2) durch eine Rückholfeder in der Ruhelage gehalten wird, die als Schenkelfeder (18) um einen Ansatzzapfen gewunden ist und mit ihrem längeren Schenkel die in einer Einkerbung durchgriffene Betätigungstaste (17) gleichzeitig durch Hintergreifen einer seitlichen Gehäuseschulter verstellbar im Gehäuse (3) haltet.

9. Vollschutzschalter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der kürzere Schenkel der Rückholfeder (18) die Stromführung von dem potentialführenden Magnetjoch des elektromagnetischen Auslöseorgans (6) über die Hilfswicklung des Durchsteckwandlers (12) zum Prüf Widerstand hin übernimmt, während der längere Schenkel der Rückholfeder (18) zur gleichen Zeit den beweglichen Hilfskontakt innerhalb des Prüfstromkreises bildet.

10. Vollschutzschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die im wesentlichen konturengleichen Gehäuse (3) der LS-Schalterteile (1) und des FI-Schalters (2) auf den aneinandergrenzenden Seiten an den diagonal zueinander gelegenen Verschraubungsstellen (19) korrespondierend über formschlüssig ineinandergreifende Ansätze bzw. Ausnehmungen verfügen, wobei die Außenwandung (3) eines LS-Schalterteils (1) als Abdeckung für den an einer Seite teilweise offenen FI-Schalter (2) dient.

Claims

1. Electrical full protection circuit breaker for interrupting the current circuit in response to an overload current, a short circuit current, and in response to an earth leakage current, including



hülsen formgerecht zu einem 2-poligen Vollschutzschalter fest miteinander zu verbinden.

Der fertige Vollschutzschalter läßt sich als dann mit Hilfe der Rastvorkehrungen 20 an der Unterseite des LS-Schalterteils 1 auf der Montageschiene einer Verteileranlage befestigen und gemäß der Darstellung in Figur 6 verdrahten, wobei die in Richtung des Verbraucherstromkreises abgehenden Leitungsadern vor der Verbindung mit den Anschlußklemmen 7 jeweils gemäß der gewünschten Ansprechempfindlichkeit des Geräts ein- oder mehrmals durch die Ringöffnung des Durchsteckwandlers 12 geschleift werden. — Diesbezüglich ist in Figur 7 der Zeichnung noch der Vollständigkeit halber dargestellt, wie sich ein Vollschutzschalter gemäß der Erfindung in 4-poliger Ausführung aus drei LS-Schalterteilen 1 und einem FI-Schalter 2 zusammensetzen und verdrahten läßt.

Patentansprüche

1. Elektrischer Vollschutzschalter mit Überstrom-, Kurzschluß- und Fehlerstromauslösung, bestehend aus der baulich-funktionellen Vereinigung eines oder mehrerer einpoliger Leitungsschutzschalter (1), abgekürzt LS-Schalter, mit einem Fehlerstromschutzschalter (2), abgekürzt FI-Schalter, jeweils in Schmalbauweise und mit gleicher Gehäusekontur, dadurch gekennzeichnet, daß der mit dem LS-Schalter (1) bzw. den LS-Schalterteilen schaltmechanisch gekoppelte FI-Schalter (2) über eine eigene Kontaktunterbrechungsstelle (10, 11) verfügt und in seinem außengelegenen Klemmanschlußbereich mit einem frei zugänglich als Durchsteckwandler (12) ausgebildeten Summenstromwandler versehen ist.

2. Vollschutzschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansprechempfindlichkeit des FI-Schalters (2) im Verlauf der Installation vermittle ein- oder mehrmaligen Durchschleifens der Anschlußleitungen durch die Ringöffnung des Durchsteckwandlers (12) wahlweise veränderbar ist.

3. Vollschutzschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalt- und Auslösemechanik (5) sowie das elektromagnetische Auslöseorgan (6) und die hiermit gekoppelte Schaltkontakteinrichtung (10, 11) für den LS-Schalter (1) und den FI-Schalter (2) montagegleich ausgebildet und angeordnet sind.

4. Vollschutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des FI-Schaltergehäuses (3) an Stelle der Lichtbogenolöscheinrichtung (9) des LS-Schalters (1) das Haltemagnetrelais (13) oder die aus dem Wechselstromnetz gespeiste Verstärkerelektronik für die Fehlerstromauslösung angeordnet ist.

5. Vollschutzschalter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Netzspeisung der Verstärkerelektronik (13) für mehrpolige Geräte in bekannter Weise durch die Bildung einer

Drehstrom-Sternschaltung und über nachgeschaltete Gleichrichterstrecken erfolgt.

6. Vollschutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanische Kopplung der LS-Schalterteile (1) untereinander sowie ihrerseits mit dem FI-Schalter (2) mit Hilfe eines T-förmigen Schwenkhebels (14) erfolgt, der — im Bereich der Gehäusewandung (3) des einen Schalterteils auf der starren Achse der Schaltmechanik (5) gelagert und mit seinem Querstag nach beiden Seiten hin die Wandungen (3) der aneinandergrenzenden Schalterteile durchgreifend — jeweils von einem Ansatzzapfen (15) der Spann- und Entklinkungshebel (5) wechselseitig wirkend beaufschlagbar ist.

7. Vollschutzschalter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungs-handhaben (4) der schaltmechanisch miteinander gekoppelten LS- und FI-Schalterteile (1 und 2) an ihrem äußeren Ende von einer gemeinsamen Kopplungsschiene (16) übergriffen und starr miteinander verbunden werden.

8. Vollschutzschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die innerhalb einer Gehäuseausnehmung verschiebbar geführte Betätigungstaste (17) der Prüfeinrichtung des FI-Schalters (2) durch eine Rückholfeder in der Ruhelage gehalten wird, die als Schenkelfeder (18) um einen Ansatzzapfen gewunden ist und mit ihrem längeren Schenkel die in einer Einkerbung durchgriffene Betätigungstaste (17) gleichzeitig durch Hintergreifen einer seitlichen Gehäuseschulter verstellbar im Gehäuse (3) haltet.

9. Vollschutzschalter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der kürzere Schenkel der Rückholfeder (18) die Stromführung von dem potentialführenden Magnetjoch des elektromagnetischen Auslöseorgans (6) über die Hilfswicklung des Durchsteckwandlers (12) zum Prüf Widerstand hin übernimmt, während der längere Schenkel der Rückholfeder (18) zur gleichen Zeit den beweglichen Hilfskontakt innerhalb des Prüfstromkreises bildet.

10. Vollschutzschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die im wesentlichen konturengleichen Gehäuse (3) der LS-Schalterteile (1) und des FI-Schalters (2) auf den aneinandergrenzenden Seiten an den diagonal zueinander gelegenen Verschraubungsstellen (19) korrespondierend über formschlüssig ineinandergreifende Ansätze bzw. Ausnehmungen verfügen, wobei die Außenwandung (3) eines LS-Schalterteils (1) als Abdeckung für den an einer Seite teilweise offenen FI-Schalter (2) dient.

Claims

1. Electrical full protection circuit breaker for interrupting the current circuit in response to an overload current, a short circuit current, and in response to an earth leakage current, including



the structural and functional combination of one or several single pole circuit breakers (1), abbreviated LS-breaker, with an earth leakage current circuit breaker (2), abbreviated FI-breaker, each having a narrow structure and the same housing contour, characterized in that the FI-breaker (2) which is coupled with the LS-circuit breaker (1) resp. with the LS-breaker circuit members in a switching mechanical manner, comprises its own contact interruption means (10, 11) and that it is provided in its outwardly located terminal connection zone with a freely accessible summing current transformer which is constructed as a bushing transformer (12).

2. Full protection circuit breaker according to claim 1, characterized in that the response sensitivity of the FI-breaker (2) is selectively variable during the installation by means of a single or a repeated looping-in of the connecting conductors through the ring opening of the bushing transformer (12).

3. Full protection circuit breaker according to claim 1, characterized in that the breaker and release mechanism (5) as well as the electromagnetic release member (6) and the breaker contact device (10, 11) which is coupled herewith, of the LS-breaker (1) and of the FI-breaker (2) are constructed and arranged to be equal with regard to their mounting.

4. Full protection circuit breaker according to one of the claims 1 up to 3, characterized in that inside the FI-breaker housing (3) there is arranged, instead of the arc quenching device (9) of the LS-breaker (1), the magnetic holding relay (13) or the amplifier electronic means for the earth leakage current breaking, said amplifier electronic means being supplied from the alternating current mains.

5. Full protection circuit breaker according to claim 4, characterized in that the mains supply of the amplifier electronic means (13) takes place in connection with multi-pole devices in a known manner by forming a three phase Y-circuit and through series connected rectifier circuits.

6. Full protection circuit breaker according to one of the claims 1 up to 3, characterized in that the mechanical coupling of the LS-circuit breaker members (1) relative to each other and relative to the FI-circuit breaker (2) is accomplished by means of a T-shaped tilting lever (14) which is supported in the area of the housing walls (3) of one circuit breaker member on the rigid axis of the circuit breaker mechanism (5) and which extends with its cross bar to both sides through the walls (3) of the adjacent circuit breaker members, said tilting lever (14) being actuable respectively by a stud (15) of the cocking and uncocking levers (5) which operate alternately.

7. Full protection circuit breaker according to claim 6, characterized in that the actuating handles (4) of the LS- and FI-circuit breaker members (1) and (2) which are coupled with each other in a circuit breaker mechanical

manner, are rigidly connected to each other at their outer end by means of a common coupling rail (16) which overlaps said outer end.

8. Full protection circuit breaker according to one of the claims 1 up to 4, characterized in that the actuating key (17) of the testing device of the FI-circuit breaker (2) is guided in a displaceable manner within a housing recess and is held in the rest position by means of a return spring which is wound about a stud in the form of a leg spring (18) which holds, with its longer leg the actuating key (17), whereby the longer leg extends through a notching of the actuating key while simultaneously reaching behind a lateral housing shoulder for holding the key displaceable in the housing (3).

9. Full protection circuit breaker according to claim 8, characterized in that the shorter leg of the return spring (18) functions as the current supply to the test resistor from the hot magnet yoke of the electromagnetic release member (6) through the auxiliary winding of the bushing transformer (12), whereby the longer leg of the return spring (18) simultaneously forms the movable auxiliary contact within the testing current circuit.

10. Full protection circuit breaker according to claim 1, characterized in that the housings (3) which have substantially the same contour, of the LS-circuit breaker members (1) and of the FI-circuit breaker (2) are provided on the sides facing each other with projections or recesses reaching one into the other in a form locking manner, said projections or recesses being located at connecting positions (19) situated diagonally relative to each other, whereby the outer wall (3) of a LS-circuit breaker member (1) forms a covering for the FI-circuit breaker member (2) which is partially open on one side, said projections or recesses corresponding to one another.

Revendications

1. Disjoncteur de protection intégrale avec déclenchement à maxima, par court-circuit et par courant de défaut, consistant, tant du point de vue construction que fonctions, en une combinaison d'un ou plusieurs disjoncteurs de protection de ligne (1) unipolaires, en abrégé disjoncteur LS (abréviation allemande) et d'un disjoncteur à courant de défaut (2), en abrégé disjoncteur FI (abréviation allemande), tous deux en exécution étroite et avec le même profil de boîtier; la combinaison se caractérisant par le fait que le disjoncteur à courant de défaut (2) couplé par câblage avec le disjoncteur de protection de ligne (1) ou les éléments disjoncteurs de protection de ligne dispose de son propre point de coupure du contact (10, 11) et soit pourvu, dans sa zone de connexion serrée externe, d'un transformateur de courant cumulé d'accès libre, lequel est conçu en tant que transformateur de traversée (12).

2. Disjoncteur de protection intégrale selon la



revendication 1, se caractérisant par le fait que le seuil de réponse du disjoncteur à courant de défaut (2) puisse, en cours d'installation, être modifié comme voulu en bouclant une ou plusieurs fois les lignes de raccordement par l'ouverture annulaire du transformateur de traversée (12).

3. Disjoncteur de protection intégrale selon la revendication 1, se caractérisant par le fait que le mécanisme de commutation et de déclenchement (5) ainsi que l'organe de déclenchement électromagnétique (6) et le dispositif à contact de commutation de commande (10, 11) y étant couplé soient, du point de vue montage, conçus et disposés de façon identique.

4. Disjoncteur de protection intégrale selon l'une des revendications 1 à 3, se caractérisant par le fait que le relais d'électro-aimant de retenue (13) ou l'électronique d'amplificateur alimentée à partir du réseau de courant alternatif pour le déclenchement par courant de défaut ait été monté dans le boîtier du disjoncteur à courant de défaut (3) à la place du dispositif d'extinction d'arc (9) du disjoncteur de protection de ligne (1).

5. Disjoncteur de protection intégrale selon la revendication 4, se caractérisant par le fait que l'alimentation par le réseau de l'électronique d'amplificateur (13) pour appareils multipolaires ait lieu, comme on le sait, par la formation d'un montage en étoile à courant triphasé et des sections de redresseurs montés en aval.

6. Disjoncteur de protection intégrale selon l'une des revendications 1 à 3, se caractérisant par le fait que les éléments disjoncteurs de protection de ligne (1) soient couplés mécaniquement entre eux et avec le disjoncteur à courant de défaut (2) au moyen d'un levier pivotant (14) en forme de T qui est monté sur l'axe rigide du mécanisme de commutation (5) au niveau de la paroi de boîtier (3) de l'un des éléments disjoncteurs et dont la barre transversale pénètre des deux côtés les parois (3) des éléments disjoncteurs adjacents; ce levier peut être chargé alternativement par un tourillon de jonction (15) des leviers de serrage et de décliquetage (5).

7. Disjoncteur de protection intégrale selon la revendication 6, se caractérisant par le fait que les extrémités extérieures des dispositifs d'actionnement (4) des éléments disjoncteurs de protection de ligne et à courant de défaut qui sont couplés entre eux par câblage soient amenées à une barre de couplage commune (16) et reliées entre elles de façon rigide.

8. Disjoncteur de protection intégrale selon l'une des revendications 1 à 4, se caractérisant par le fait que la touche (17) pouvant se déplacer dans un évidement du boîtier et destinée à actionner le contrôleur du disjoncteur à courant de défaut (2) soit maintenue dans sa position de repos par un ressort de rappel qui est enroulé autour d'un tourillon de jonction comme un ressort à branches (18) et dont la branche la plus longue maintient la touche d'actionnement (17) passant par une encoche et se mouvant dans le boîtier (3), tout en contournant un épaulement latéral du boîtier.

9. Disjoncteur de protection intégrale selon la revendication 8, se caractérisant par le fait que la branche la plus courte du ressort de rappel (18) se charge de conduire le courant de la culasse d'aimant sous potentiel de l'organe de déclenchement électromagnétique (6) à la résistance d'essai en passant par l'enroulement auxiliaire du transformateur de traversée (12) alors que la branche la plus longue du ressort de rappel (18) forme en même temps le contact auxiliaire à l'intérieur du circuit de contrôle.

10. Disjoncteur de protection intégrale selon la revendication 1, se caractérisant par le fait que les boîtiers (3) aux profils pratiquement identiques des éléments disjoncteurs de protection de ligne (1) et du disjoncteur à courant de défaut (2) disposent de saillies ou évidements s'emboîtant géométriquement sur les côtés adjacents correspondant aux emplacements des vis (19) disposés en diagonale les uns par rapport aux autres; la paroi extérieure (3) d'un élément disjoncteur de protection de ligne (1) servant ainsi de couvercle au disjoncteur à courant de défaut (2) ouvert partiellement d'un côté.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

7