

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein elektrisches Schaltgerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Elektrische Schaltgeräte zum Aufschneiden auf Profiltragschienen kommen vielfach in Niederspannungsinstallationsverteilungen zum Einsatz und dienen dort zur Absicherung einzelner Stromkreise. Hierbei sind üblicherweise für jeden abzuschließenden Stromkreis Leitungsschutzschalter vorgesehen, deren Phasen über einen gemeinsamen Fehlerstromschutzschalter zwecks Abschaltung beim Auftreten von Fehlerströmen geleitet sind. In Einzelfällen kann es hierbei erforderlich sein, daß einzelne Stromkreise separat sowohl gegen Über- und Kurzschlußströme als auch gegen Fehlerströme abgesichert sind. In derartigen Fällen ist vorgesehen, daß ein separater Fehlerstromschutzschalter die Phasen des betreffenden Stromkreises erfaßt und im Ansprechfalle, d. h. bei Auftreten eines Fehlerstromes, unverzüglich den Stromkreis unterbricht.

Der verfügbare Raum in Niederspannungsverteilungen, insbesondere in Zählerplätzen, ist häufig knapp und erfordert daher eine bestmögliche Raumausnutzung. Bekannte, zum Aufschneiden auf Tragschienen vorgesehene Fehlerstromschutzschalter (DE-OS 25 08 428), die einpolig oder mehrpolig vorgesehen sein können, weisen Gehäuseabmessungen auf, für die an der Tragschiene Platz freizuhalten ist, der normalerweise für wenigstens zwei übliche Reiheneinbaugeräte in modularer Schmalbauweise, z. B. Leitungsschutzschalter (EP 0 144 799 B1), ausreicht.

Ein elektrisches Schaltgerät der eingangs genannten Art ist aus der FR-A 2 409 592 bekannt geworden. Der Fehlerstromauslöser in diesem Schaltgerät betätigt über eine Blattfeder das Schaltwerk, so daß vom Auslöser selbst diejenige Kraft aufgewendet werden muß, die zur Auslösung erforderlich ist. Darüberhinaus besitzt das Fehlerstromteil keine eigene Kontaktstelle.

Ein Fehlerstromschutzschalter, bei dem eine Kontaktstelle vorgesehen ist, ist aus der FR-A 2 553 572 bekannt geworden. Allerdings ist nirgendwo angegeben, wie dieses Schaltgerät mit einem Leitungsschutzschalter zusammengebaut werden soll.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein elektrisches Schaltgerät der eingangs genannten Art zu schaffen, welches bei möglichst geringem Platzbedarf und kostengünstiger Herstellbarkeit auch einen relativ kleinen Fehlerstromauslöser benötigt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

Mit Hilfe der vorhandenen Kupplung zwischen den beiden Hauptschaltwerken des Leitungsschutz-

schalters und des Fehlerstromschutzschalters wird mit Auslösung des Fehlerstrompoles gleichzeitig auch der benachbarte Leitungsschutzschalterpol beaufschlagt und dessen Kontaktstelle geöffnet.

Die erfindungsgemäß vorgesehene Unterbringung des Fehlerstromschutzschalters in einem Gehäuse mit der Breite eines üblichen Schaltermoduls (17,5 mm) wird dadurch ermöglicht, daß gegenüber den bekannten Fehlerstromschutzschaltern ein besonders kompakter Fehlerstromauslöser Verwendung findet, dessen äußere Abmessungen es zulassen, ihn in einem solchen Gehäuse unterzubringen. Die bisher in üblichen Fehlerstromschutzschaltern eingesetzten Fehlerstromauslöser weisen allesamt jeweils größere Abmessungen auf, die es nicht gestatten, ein derart schmales Gehäuse zur Unterbringung aller erforderlichen Schalterbauteile vorzusehen. Die räumliche Größe der bekannten Fehlerstromauslöser hängt mit der erforderlichen Auslösekraft zusammen, die zur Betätigung der Schaltkontakte benötigt wird. Statt eines entsprechend groß dimensionierten Fehlerstromauslösers wird bei der Erfindung ein anderer Weg beschritten, um die Öffnung der Kontaktstellen zu erreichen ohne Verlust an Öffnungsgeschwindigkeit der Kontaktstücke. Die Größe und damit die Auslösekraft des Fehlerstromauslösers wird gemäß der Erfindung dadurch kompensiert, daß ein Hilfsschaltwerk zwischen Auslöser und Hauptschaltwerk geschaltet ist, welches den Impuls des im Ansprechfall betätigten Auslösestoßels des Fehlerstromauslösers aufnimmt und verstärkt an das Hauptschaltwerk weiterleitet.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, das Hilfsschaltwerk mit einem Auslösehebel zu versehen, der eine von einem Energiespeicher beaufschlagte Klinke abstützt, die mittels eines Übertragungshebels mit einem Klinsenhebel des Hauptschaltwerks zusammenarbeitet. Der Auslösehebel ist als Wippe gestaltet, die um einen Drehpunkt schwenkbar ist. Der kürzere Hebelarm der Schalt- oder Auslösewippe arbeitet mit der Klinke zusammen, während sein längerer Hebelarm vom Auslösestoßel des Fehlerstromauslösers beaufschlagbar ist. Außerdem weist das Hilfsschaltwerk eine Rückstellfeder mit Überdrückung zur Rückstellung des Auslösenockens des Fehlerstromauslösers auf. Mit Hilfe dieser Rückstellfeder kann der Auslösestoßel und mit ihm ein im Fehlerstromauslöser angeordneter beweglicher Anker nach erfolgter Auslösung in seine Ausgangslage zurückgesetzt werden.

Erfindungsgemäß ist für das Hauptschaltwerk des Fehlerstrompoles das gleiche Schaltwerk vorgesehen, wie es im Leitungsschutzpol zum Einsatz kommt. Hieraus resultieren erhebliche wirtschaftliche Vorteile, da die Herstellung dieses Schaltwerkes in großen Serien auf entsprechenden Maschi-

nen automatisch erfolgt, was zu günstigen Herstellkosten führt und eine weitgehend automatisierte Fertigung des kombinierten elektrischen Schaltgerätes gestattet.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, das Hilfsschaltwerk mitsamt dem Fehlerstromauslöser dicht neben dem Hauptschaltwerk zu platzieren, um so genügend Raum im Gehäuse des Fehlerstromschutzschalters zur Verfügung zu haben, der zur Unterbringung der Auswerteeinheit sowie der Kontaktstelle und der dieser zugeordneten Lichtbogenlöscheinrichtung erforderlich ist.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung kann ferner vorgesehen sein, die wenigen Einzelteile des Hilfsschaltwerkes zusammen mit dem Fehlerstromauslöser auf einer gemeinsamen Platine anzuordnen, was die Montage der Auslöseeinheit vereinfacht und deren Funktionssicherheit erhöht. Andererseits ist es jedoch auch möglich, die einzelnen vorgenannten Teile des Hilfsschaltwerkes sowie den Fehlerstromauslöser mit Hilfe von entsprechend an der Gehäusewand angeformten Ansätzen, Zapfen und Lagerungen zu fixieren. Für diese Variante spricht die Möglichkeit der Herstellung eines derartigen Gehäuses in einem Arbeitsgang als Spritzgußteil.

Diese und weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Anhand in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen sollen vorteilhafte Ausgestaltungen und besondere Vorteile der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

Es zeigen:

- | | |
|---------------|--|
| Figur 1 | Ein erfindungsgemäßes Schaltgerät (FI/LS-Schalter) in Schrägansicht |
| Figur 2 bis 5 | ein Hilfsschaltwerk mit Fehlerstromauslöser des erfindungsgemäßen Schaltgerätes in schematischer Darstellung |
| Figur 2 | Einschaltstellung |
| Figur 3 | eine Zwischenstellung |
| Figur 4 | eine Zwischenstellung mit abgehobenen beweglichen Kontaktstück und Rückstellung des Hilfsschaltwerkes und des Fehlerstromauslösers |
| Figur 5 | Ausschaltstellung |

In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes Schaltgerät 10 dargestellt, das aus je einem Leitungsschutzschalter 12 und einem Fehlerstromschutzschalter 14, die in separaten nebeneinander angeordneten modulartigen Gehäusen 13, 15 angeordnet sind, zusammengesetzt ist. Die beiden Gehäuse 13, 15 sind äußerlich nahezu gleich, was ihre äußeren Abmessungen betreffen - die Dicke der

Gehäuse entspricht dem festgelegten Modulmaß von 17,5 mm -, als auch hinsichtlich ihrer Formgebung mit Ausnahme einer Prüftaste 16, mittels der die Funktion des Fehlerstrompoles 14 überprüfbar ist. Im übrigen besitzen beide Einzelschalter 12, 14 jeweils durch Betätigungsöffnungen 18 betätigbare nicht gezeigte Anschlußklemmen, die über Zuführungsöffnungen 20 für den Anschluß von Zuführungs- und Abgangsleitern erreichbar sind.

An seiner Frontseite, die in der Figur 1 nach oben weist, besitzt das erfindungsgemäße Schaltgerät 10 zwei Schaltgriffe 22, die mittels eines daraufgesetzten Verbindungsteiles 23 miteinander gekoppelt sind, als Handbetätigungsorgan, mit welchem die in dieser Darstellung nicht gezeigten Kontaktstellen des Schaltgerätes 10 manuell betätigbar sind. An seiner in Figur 1 nach unten weisenden Rückseite weist das Schaltgerät 10 eine Ausnehmung 24 auf, welche zur Aufnahme einer nicht dargestellten Tragschiene, vorzugsweise Hutprofiltragschiene, dient. Die nach den Flachseiten hin offene Ausnehmung 24 wird nach den Schmalseiten hin einerseits von einer ortsfesten Rastnase 26 begrenzt, welche zur Abstützung einer Kante der Tragschiene dient. Zur anderen Schmalseite hin wird die Ausnehmung 24 von einer Querkante 25 begrenzt, die in bekannter Weise von einem beweglichen Rastschieber 28 durchgriffen ist, der die andere Kante der Tragschiene hintergreift. Von dem Rastschieber 38 ist in Figur 1 allerdings nur das Ende mit einer Betätigungsöffnung 29 zu erkennen.

Das wie bereits erwähnt aus zwei Einzelschaltern 12, 14 zusammengesetzte Schaltgerät 10 ist durch Verbindungselemente 17 zusammengehalten und bildet so einen einheitlichen Block, der zusätzlich durch ein in dieser Darstellung nicht erkennbares Kupplungsteil, welches zur mechanischen Kopplung der Schaltorgane der beiden Einzelschalter 12, 14 dient, auch in seiner Funktion vereinhlicht ist. Die zum erfindungsgemäßen Schaltgerät 10 vereinigten Einzelschalter 12, 14 besitzen jeweils im Inneren ihrer Gehäuse 13, 15 ein Hauptschaltwerk, das einerseits mit dem Schaltgriff 22 verbunden ist und andererseits zur Betätigung einer ebenfalls in jedem Einzelschalter 12, 14 vorgesehenen Kontaktstelle, die jeweils aus einem beweglichen und einem festen Kontaktstück gebildet ist. Ein solches Hauptschaltwerk ist bekannt aus der EP-B1 0 144 799, die einen Leitungsschutzschalter betrifft, wie er bei der Erfindung Verwendung findet. Im Fehlerstromschutzpol 14 des Schaltgerätes 10 ist ebenfalls ein solches Hauptschaltwerk vorgesehen, welches ebenfalls einerseits mit dem Handschaltgriff 22 verbunden ist und andererseits aber von einem in den Figuren 2 bis 5 erläuterten Hilfsschaltwerk 30 beaufschlagt ist. Die Figuren 2 bis 5 geben in schematischer Darstellung

einzelne Schaltstellungen des Hilfsschaltwerks 30 wieder.

In Figur 2 ist die Einschaltstellung des Fehlerstromschutzpoles 14 dargestellt, dessen aus einem beweglichen Kontaktstück 30 und einem nur symbolisch angedeuteten festen Kontaktstück 32 gebildete Kontaktstelle 31 geschlossen ist. Das bewegliche Kontaktstück 30 ist an einem Kontaktarm 34 befestigt, der um einen Drehpunkt 35 schwenkbar gelagert ist. Oberhalb des Drehpunktes 35 des Kontaktarmes 34, d. h. an dessen dem beweglichen Kontaktstück 30 abgewandten Hebelarm 341 ist eine Feder 36 angeordnet, welche sich einerseits am Gehäuse 15 und andererseits am Hebelarm 341 des Kontaktarmes 34 abstützt. Am Ende des Hebelarmes 341 des Kontaktarmes 34 ist eine Schaltstange 38 angelenkt, deren anderes Ende mit einem Klinkenhebel 40 verbunden ist, wo es in einem Langloch 401 geführt ist. Der Klinkenhebel 40 besitzt eine Rastnase 402, welche sich in einer Ausnehmung 421 eines Auslösehebels 42 abstützt. Der Auslösehebel 42 ist an einem Ende an einer Drehachse 43 schwenkbar geführt und von einer nicht dargestellten Drehfeder im Uhrzeigersinn beaufschlagt. Die Drehachse 43 dient gleichzeitig auch zur Lagerung des Schaltgriffes 22, der in dieser Darstellung nicht gezeigt ist und der über einen ebenfalls nicht dargestellten Verbindungshebel mit dem im Langloch 401 geführten Gelenk 381 der Schaltstange 38 gelenkig verbunden ist. Die bisher erwähnten und beschriebenen Teile in Figur 2 gehören zum bereits erwähnten Hauptschaltwerk. Diese Teile wurden insoweit angesprochen, als sie in Wechselwirkung mit dem nun anschließend beschriebenen Hilfsschaltwerk 44 zusammenwirken.

Die im folgenden behandelten Teile gehören zum die Erfindung ermöglichenden Hilfsschaltwerk 44, welches eine Schaltwippe 46, mit einem Drehpunkt 45, einen Kraftspeicher 48 mit einem Drehpunkt 47, einen Verklinkungshebel 50 ebenfalls mit dem Drehpunkt 47, eine Auslösestange 52, die in einem Drehpunkt 51 im Verklinkungshebel 50 gelenkig geführt ist, sowie eine Rückstellfeder 54, die einen Drehpunkt 53 besitzt, und eine Rückholfeder 56, welche den kurzen Hebelarm 461 der Auslösewippe 46 im Uhrzeigersinn beaufschlagt. Unmittelbar benachbart zum Hilfsschaltwerk 44 ist ein Fehlerstromauslöser 60 mit einem Auslösestoßel 61 angeordnet.

Im eingeschalteten Zustand befinden sich sowohl das Hauptschaltwerk als auch das Hilfsschaltwerk 44 im Gleichgewicht der Kräfte. Dabei stützt sich der Kontaktarm 34 des beweglichen Kontaktstückes 30 über die Schaltstange 38 am Klinkenhebel 40 ab. Aufgrund der besonderen, in Figur 2 gezeigten Lage des Klinkenhebels 40, bei der dessen Drehpunkt 41, der durch den Verklinkungshebel 50 teilweise verdeckt ist, unterhalb der Verbin-

dungsgeraden von der Stützkante 421 des Auslösehebels 42 zu dem im Kontaktarm 34 angeordneten anderen Gelenkpunkt 382 der Schaltstange 38 liegt, ist deren Gelenkpunkt 381 an dem der Rastnase 402 abgewandten Ende des Langlochs 401 fixiert. Wie bereits erwähnt, stützt sich der Klinkenhebel 40 aufgrund der Beaufschlagung durch eine Feder mit seiner Rastnase 402 an der Stützkante 421 im Auslösehebel 42 ab.

Auch das Hilfsschaltwerk 44 ist in der gezeigten Darstellung in Figur 2 im Gleichgewicht. Der kurze Hebelarm 461 der Auslösewippe 46 wird von der Feder 56 in den Verklinkungshebel 50 gedrückt, so daß eine an diesen angeformte Klinke 501 sich an der Stirnseite der Auslösewippe 46 abstützt. Der Kraftspeicher 48, der als Drehfeder ausgestaltet ist, stützt sich mit seinem einen Hebelarm am Gehäuse 15 oder an der Führung des Hilfsschaltwerkes 44 ab und mit seinem anderen an dem an den Verklinkungshebel 50 angeformten Drehzapfen 51, an welchen die Auslösestange 52 angelenkt ist.

Solange keine äußeren Einflüsse auf dieses aus dem Hauptschaltwerk und dem Hilfsschaltwerk 44 gebildete Hebelsystem einwirken, bleibt der beschriebene Zustand erhalten und die Kontaktstelle 31 geschlossen.

In Figur 3 ist eine Zwischenstellung zwischen der Einund der Ausschaltstellung des aus Hauptschaltwerk und Hilfsschaltwerk 44 gebildeten Schaltwerksystems des Fehlerstromschutzpoles 14 gezeigt, bei der infolge Auftreten eines Fehlerstromes der Fehlerstromauslöser 60 aktiviert wurde und sein Schaltstoßel 61 die Schaltwippe 46 aus ihrer Normallage im Gegenuhrzeigersinn verschwenkt hat. Hierdurch schwenkt auch der kurze Hebelarm 461 der Auslösewippe 46 im Gegenuhrzeigersinn, so daß die Klinke 501 des Verklinkungshebels 50 ihre Stütze verliert und ebenfalls im Gegenuhrzeigersinn unter Einwirkung des Kraftspeichers 48 um die Drehachse 47 schwenkt. Mit dem Schwenken der Auslösewippe 46 wird die Rückholfeder 56 gespannt.

Einhergehend mit der Schwenkbewegung des Verklinkungshebels 50 um die Drehachse 47 verschiebt sich auch das Drehgelenk 51 der Auslösestange 52 in Richtung auf den Auslösehebel 42 zu. Hierdurch erfährt auch der Auslösehebel 42 eine Schwenkbewegung im Gegenuhrzeigersinn um seine Drehachse 43. Dadurch wird der Rastnase 402 die Stütze an der Stützkante 421 entzogen und kann entsprechend der Beaufschlagung durch die Feder 36 über die Schaltstange 38 im Uhrzeigersinn schwenken. Dieser Vorgang ist in Figur 4 dargestellt.

Figur 4 zeigt eine weitere Zwischenstellung der zuvor beschriebenen Schaltwerksanordnung. Wie in der Beschreibung zu Figur 3 bereits erwähnt, hat

der Klinkenhebel 40 eine Schwenkbewegung um ca. 30° ausgeführt. Hierdurch kann die Schaltstange 38 nach rechts in Richtung auf die Rastnase 402 des Klinkenhebels 40 zu mit seinem Gelenkpunkt 381 in dem Langloch 401 des Klinkenhebels 40 gleiten, wobei diese Bewegung durch die Feder 36, die den oberen Hebelarm 341 des Kontaktarmes 34 beaufschlagt unterstützt wird. Einhergehend mit dieser Axialverschiebung der Schaltstange 38 vollzieht der Kontaktarm 34 eine Schwenkbewegung im Uhrzeigersinn um die Drehachse 35, wodurch das bewegliche Kontaktstück 30 vom festen Kontaktstück 32 abhebt und die Kontaktstelle 31 geöffnet ist. Gleichzeitig mit dieser Schwenkbewegung drückt der Hebelarm 341 des Kontaktarmes 34 mit seinem als Schulter 342 ausgebildeten Ende gegen den Verklinkungshebel 40, wodurch dieser wiederum eine Schwenkbewegung im Uhrzeigersinn um die Schwenkachse 47 vollzieht.

Bei dieser Schwenkbewegung des Verklinkungshebels 40 vollzieht sich zweierlei. Zum einen wird der Kraftspeicher 48 durch den Drehzapfen 51 erneut gespannt. Gleichzeitig wird auch die Klinke 501 im Uhrzeigersinn geschwenkt, so daß auch der kurze Hebelarm 461 der Schaltwippe 46 aufgrund der Beaufschlagung durch die Rückholfeder 56 in seine Normallage zurückgleitet und so seine Strinseite wieder als Stütze für die Klinke 501 dienen kann. Ferner wird bei dieser Schwenkbewegung des Verklinkungshebels 40 auch die Auslösestange 52 in ihre Normallage zurückgezogen.

Bei seiner Schwenkbewegung im Uhrzeigersinn um seine in Figur 4 durch den Verklinkungshebel 50 verdeckten Drehpunkt 41 beaufschlagt der Klinkenhebel 40 mit seinem freien Ende, welches die Rastnase 402 trägt, die Rückholfeder 54 derart, daß diese um den Drehpunkt 53 schwenkend den Auslösestößel 61 des Fehlerstromauslösers 60 in seine Ruhelage zurückstellt.

Die Rückholfeder 54 ist als federnd nachgiebiger Hebel ausgebildet, wobei sich die im Beispiel gezeigte Ausgestaltung als Gabelhebel anbietet. Die federnde Nachgiebigkeit ist erforderlich, um sicherzustellen, daß der an den Auslösestößel anschließende bewegliche Anker im Fehlerstromauslöser 60 auch tatsächlich in seine Ruhelage am Magnetjoch des Fehlerstromauslösers anliegt und so seine Ruhelage einnimmt. Hierbei gestattet die federnde Nachgiebigkeit der Rückstellfeder 54 eine gewisse Überdrückung, die gleichzeitig den Ausgleich von fertigungs- bzw. verschleißbedingten Toleranzen ermöglicht.

In Figur 5 ist schließlich die Ausschaltstellung des Fehlerstrompoles 14 wiedergegeben, in der das bewegliche Kontaktstück 30 vom festen Kontaktstück 32 abgehoben ist jedoch das Hilfsschaltwerk 44 bereits wieder voll gespannt ist. Hierbei ist zu beachten, daß die Schulter 342 des Kontaktar-

mes 34 nach wie vor im Kontakt mit dem Verklinkungshebel 50 steht und diesen in Uhrzeigersinn beaufschlagt, so daß dessen Klinke 501 in gewissem Abstand zur Stirnseite der Schaltwippe 46 steht. Desgleichen liegt auch das freie Ende der Auslösestange 52 nicht unmittelbar am Auslösehebel 42 an sondern an einem Ansatz 422, der zur Führung der Auslösestange 52 dient.

Die Rastnase 402 des Klinkenhebels 40 hat wieder ihren Platz in der Ausnehmung mit der Stützkante 421 im Auslösehebel 42 eingenommen. Lediglich die Schaltstange 38 liegt mit ihrem Gelenkpunkt 381 innerhalb des Langloches 401 oberhalb der Lage, die sie im eingeschalteten Zustand einnimmt.

Um die Funktion des im erfindungsgemäßen Schaltgerätes 10 in dessen Fehlerstromschutzpol 14 eingesetzten Hilfsschaltwerkes 44 mit kompaktem Fehlerstromauslöser 60 zu verdeutlichen, soll nachfolgende Zusammenfassung dienen. Der Fehlerstromschutzpol 14 des erfindungsgemäßen Schaltgerätes 10 besitzt ein Hauptschaltwerk, daß mit dem des benachbarten Leitungsschutzschalters 12 identisch ist. Während im Leitungsschutzschalter zur Betätigung, d. h. zur Auslösung, des Schaltwerkes in bekannter Weise ein Überstrom- sowie ein Kurzschlußstromauslöser vorgesehen sind, deren Auslösekräfte ausreichen, um das zwecks schneller Öffnung von einem starken Kraftspeicher beaufschlagte Schaltwerk auszulösen, steht im Fehlerstromschutzpol 14 des Schaltgerätes 10 wegen der eingangs genannten Gründe ein derartiger Raum nicht zur Verfügung, sondern es kann lediglich ein den Modulabmessungen angepaßter Fehlerstromauslöser 60 zum Einsatz kommen. Dieser Fehlerstromauslöser 60 jedoch ist bedingt durch seine Größe nicht in der Lage, soviel Energie freizusetzen, um das Hauptschaltwerk in vergleichbarer Weise wie beim Leitungsschutzschalter 12 auszulösen.

Demzufolge ist erfindungsgemäß vorgesehen, ein Hilfsschaltwerk 44 zwischenzuschalten, das dazu dient die geringe Auslösekraft des Fehlerstromauslösers 60 nahezu verzögerungsfrei zu verstärken und im Ansprechfall auf das Hauptschaltwerk zu übertragen, um es zur Auslösung zu bringen. Hierbei macht sich die Erfindung die Wechselwirkung von Hebelarmen und Kraftspeichern zu Nutze.

Die Auslösewippe 46 besitzt einen langen und einen kurzen Hebelarm 461 und ist um den Drehpunkt 45 schwenkbar. Im Ansprechfall beaufschlagt der Auslösestößel 61 des Fehlerstromauslösers 60 den langen Hebelarm der Auslösewippe 46 derart, daß diese eine Schwenkbewegung im Gegenurzeigersinn um die Drehachse 45 ausführt und dabei der kurze Hebelarm 461 seine Stützfunktion für den Verklinkungshebel 50, der seinerseits von ei-

nem Kraftspeicher 48 beaufschlagt ist, verliert. Hierdurch vollzieht der Verklingshebel 50 aufgrund der Beaufschlagung durch den Kraftspeicher 48 eine Schwenkbewegung im Gegenuhrzeigersinn und drückt hierbei über eine Auslösestange 52 den Auslösehebel 42 des Hauptschaltwerkes aus seiner Ruhelage, so daß der darin abgestützte Klinkenhebel 40 entklinkt ist und, der Beaufschlagung durch eine Feder folgend ebenfalls eine Schwenkbewegung im Uhrzeigersinn ausführt. Hierdurch kann der bis dahin in dem Langloch 401 fixierte Gelenkpunkt 381 der Schaltstange 38 vom Langloch 401 geführt darin entlanggleiten. Die am Gehäuse 15 oder an der Führung des Hilfsschaltwerkes 44 abgestützte Feder 36, die den oberen Hebelarm 341 des Kontaktarmes 34 beaufschlagt, an welchem die Schaltstange 38 angelenkt ist, unterstützt die Bewegung der Schaltstange 38, wodurch gleichzeitig der Kontaktarm 34 eine Schwenkbewegung im Uhrzeigersinn um den Drehpunkt 35 ausführt. Hierbei hebt das bewegliche Kontaktstück 30, das am Kontaktarm 34 befestigt ist vom festen Kontaktstück 32 ab, so daß die Kontaktstelle 31 des Fehlerstromschutzpoles 14 geöffnet ist.

Ergänzend ist noch darauf hinzuweisen, daß die Drehachse 43 des Auslösehebels 42 gleichzeitig auch Drehachse für den Handschaltgriff 22 darstellt, der über das Verbindungsstück 23 beide Hauptschaltwerke koppelt, so daß auch eine manuelle Betätigung der Kontaktstellen möglich ist.

Ferner besitzt der Fehlerstromschutzpol 14 eine Prüftaste 16, mittels der ein Fehlerstromsignal künstlich erzeugt werden kann, welches zum Ansprechen des Fehlerstromauslösers führt, wodurch ebenfalls in der vorher beschriebenen Weise die Auslösung des Schaltwerkes hervorgerufen wird.

Darüberhinaus ist der Fehlerstromschutzpol 14 mit dem benachbarten Leitungsschutzschalter 12 über ein nicht näher gezeigtes Kupplungsstück verbunden, welches dazu dient, im Auslösefall des einen Schalterpoles jeweils den anderen Schalterpol ebenfalls zur Auslösung zu bringen, so daß in jedem Ansprechfall, sei es ein Über-, Kurzschluß- oder Fehlerstrom, zur Auslösung beider Einzelschalter 12, 14 kommt, so daß der durch das erfindungsgemäße Schaltgerät 10 gesicherte Stromkreis stromlos geschaltet ist.

Patentansprüche

1. Elektrisches Schaltgerät zum Aufsnappen auf Profiltragschienen mit einem einpoligen Leitungsschutzschalter (12) und Fehlerstromschutzschalter (14), die in getrennten, jedoch miteinander verbundenen Gehäusen (13, 15) mit einer Modulbreite (von z. B. 17,5 mm) angeordnet sind, jeweils mit Auslösemitteln zur Betätigung von beweglichen Kontaktstücken

(30), die mittels festen Kontaktstücken Kontaktstellen (32) bilden, sowie mit Handschaltgriffen (22), die jeweils über wenigstens ein Schaltwerk mit einer Verklingsstelle die manuelle Betätigung der beweglichen Kontaktstücke (30) gestatten, wobei der Fehlerstromschutzschalter (14) wie auch der Leitungsschutzschalter (12) jeweils ein mittels einer Kupplung verbundenes, gleichgestaltetes Hauptschaltwerk besitzen, das die beweglichen Kontaktstücke (30) betätigt, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl der Leitungsschutzschalter (12) als auch der Fehlerstromschutzschalter (14) je eine Kontaktstelle mit einem festen und einem beweglichen Kontaktstück (30, 32) aufweisen und daß der Fehlerstromschutzschalter (14) zusätzlich ein Hilfsschaltwerk (44) besitzt, welches mit einem Fehlerstromauslöser (60) zusammenarbeitet und dessen von einem Auslösestößel (61) übertragenen Auslöseimpuls verstärkt, auf den Auslösehebel (42) des Hauptschaltwerkes überträgt und so dessen Entklinkung herbeiführt, was die Öffnung der zugeordneten Kontaktstelle (31) zur Folge hat.

2. Elektrisches Schaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Hilfsschaltwerk einen von einem Kraftspeicher (48) beaufschlagten Verklingshebel (50) besitzt, der seinerseits über eine Auslösestange (52) mit dem Auslösehebel (42) des Hauptschaltwerkes in Verbindung steht und sich an einer Auslösewippe (46) abstützt, die vom Auslösestößel (61) des Fehlerstromauslösers (60) beaufschlagt ist.

3. Elektrisches Schaltgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Ansprechfall, der Auslösestößel (61) des Fehlerstromauslösers (60) die Auslösewippe (46) in eine Schwenkbewegung im Gegenuhrzeigersinn versetzt, wodurch der Verklingshebel (50) seine Stütze verliert und unter Einwirkung des Kraftspeichers (48) über die Auslösestange (52) den Auslösehebel (42) des Hauptschaltwerkes aus seiner Ruhelage bewegt und hierdurch die Entklinkung eines Klinkenhebels (40) herbeiführt, der über eine Schaltstange (38) mit einem Kontaktarm (34) verbunden ist, der das bewegliche Kontaktstück (30) trägt und so die Öffnung der Kontaktstelle (31) hervorruft.

4. Elektrisches Schaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftspeicher (48) als Drehfeder ausgebildet ist, die sich einerseits am Gehäuse (15) oder an einer Führung für ein Hilfsschaltwerk 44 und andererseits an einem an den



nem Kraftspeicher 48 beaufschlagt ist, verliert. Hierdurch vollzieht der Verklingshebel 50 aufgrund der Beaufschlagung durch den Kraftspeicher 48 eine Schwenkbewegung im Gegenuhrzeigersinn und drückt hierbei über eine Auslösestange 52 den Auslösehebel 42 des Hauptschaltwerkes aus seiner Ruhelage, so daß der darin abgestützte Klinkenhebel 40 entklinkt ist und, der Beaufschlagung durch eine Feder folgend ebenfalls eine Schwenkbewegung im Uhrzeigersinn ausführt. Hierdurch kann der bis dahin in dem Langloch 401 fixierte Gelenkpunkt 381 der Schaltstange 38 vom Langloch 401 geführt darin entlanggleiten. Die am Gehäuse 15 oder an der Führung des Hilfsschaltwerkes 44 abgestützte Feder 36, die den oberen Hebelarm 341 des Kontaktarmes 34 beaufschlagt, an welchem die Schaltstange 38 angelenkt ist, unterstützt die Bewegung der Schaltstange 38, wodurch gleichzeitig der Kontaktarm 34 eine Schwenkbewegung im Uhrzeigersinn um den Drehpunkt 35 ausführt. Hierbei hebt das bewegliche Kontaktstück 30, das am Kontaktarm 34 befestigt ist vom festen Kontaktstück 32 ab, so daß die Kontaktstelle 31 des Fehlerstromschutzpoles 14 geöffnet ist.

Ergänzend ist noch darauf hinzuweisen, daß die Drehachse 43 des Auslösehebels 42 gleichzeitig auch Drehachse für den Handschaltgriff 22 darstellt, der über das Verbindungsstück 23 beide Hauptschaltwerke koppelt, so daß auch eine manuelle Betätigung der Kontaktstellen möglich ist.

Ferner besitzt der Fehlerstromschutzpol 14 eine Prüftaste 16, mittels der ein Fehlerstromsignal künstlich erzeugt werden kann, welches zum Ansprechen des Fehlerstromauslösers führt, wodurch ebenfalls in der vorher beschriebenen Weise die Auslösung des Schaltwerkes hervorgerufen wird.

Darüberhinaus ist der Fehlerstromschutzpol 14 mit dem benachbarten Leitungsschutzschalter 12 über ein nicht näher gezeigtes Kupplungsteil verbunden, welches dazu dient, im Auslösefall des einen Schalterpoles jeweils den anderen Schalterpol ebenfalls zur Auslösung zu bringen, so daß in jedem Ansprechfall, sei es ein Über-, Kurzschluß- oder Fehlerstrom, zur Auslösung beider Einzelschalter 12, 14 kommt, so daß der durch das erfindungsgemäße Schaltgerät 10 geschaltete Stromkreis stromlos geschaltet ist.

Patentansprüche

1. Elektrisches Schaltgerät zum Aufsnappen auf Profiltragschienen mit einem einpoligen Leitungsschutzschalter (12) und Fehlerstromschutzschalter (14), die in getrennten, jedoch miteinander verbundenen Gehäusen (13, 15) mit einer Modulbreite (von z. B. 17,5 mm) angeordnet sind, jeweils mit Auslösemitteln zur Betätigung von beweglichen Kontaktstücken

(30), die mittels festen Kontaktstücken Kontaktstellen (32) bilden, sowie mit Handschaltgriffen (22), die jeweils über wenigstens ein Schaltwerk mit einer Verklingsstelle die manuelle Betätigung der beweglichen Kontaktstücke (30) gestatten, wobei der Fehlerstromschutzschalter (14) wie auch der Leitungsschutzschalter (12) jeweils ein mittels einer Kupplung verbundenes, gleichgestaltetes Hauptschaltwerk besitzen, das die beweglichen Kontaktstücke (30) betätigt, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl der Leitungsschutzschalter (12) als auch der Fehlerstromschutzschalter (14) je eine Kontaktstelle mit einem festen und einem beweglichen Kontaktstück (30, 32) aufweisen und daß der Fehlerstromschutzschalter (14) zusätzlich ein Hilfsschaltwerk (44) besitzt, welches mit einem Fehlerstromauslöser (60) zusammenarbeitet und dessen von einem Auslösestößel (61) übertragenen Auslöseimpuls verstärkt, auf den Auslösehebel (42) des Hauptschaltwerkes überträgt und so dessen Entklinkung herbeiführt, was die Öffnung der zugeordneten Kontaktstelle (31) zur Folge hat.

2. Elektrisches Schaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Hilfsschaltwerk einen von einem Kraftspeicher (48) beaufschlagten Verklingshebel (50) besitzt, der seinerseits über eine Auslösestange (52) mit dem Auslösehebel (42) des Hauptschaltwerkes in Verbindung steht und sich an einer Auslösewippe (46) abstützt, die vom Auslösestößel (61) des Fehlerstromauslösers (60) beaufschlagt ist.

3. Elektrisches Schaltgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Ansprechfall, der Auslösestößel (61) des Fehlerstromauslösers (60) die Auslösewippe (46) in eine Schwenkbewegung im Gegenuhrzeigersinn versetzt, wodurch der Verklingshebel (50) seine Stütze verliert und unter Einwirkung des Kraftspeichers (48) über die Auslösestange (52) den Auslösehebel (42) des Hauptschaltwerkes aus seiner Ruhelage bewegt und hierdurch die Entklinkung eines Klinkenhebels (40) herbeiführt, der über eine Schaltstange (38) mit einem Kontaktarm (34) verbunden ist, der das bewegliche Kontaktstück (30) trägt und so die Öffnung der Kontaktstelle (31) hervorruft.

4. Elektrisches Schaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftspeicher (48) als Drehfeder ausgebildet ist, die sich einerseits am Gehäuse (15) oder an einer Führung für ein Hilfsschaltwerk 44 und andererseits an einem an den



Verklingshebel (50) angeformten Drehzapfen (51) abstützt.

5. Elektrisches Schaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Zurückstellung der Auslösewippe (46) eine Rückholfeder (56) vorgesehen ist, welche die Auslösewippe (46) so beaufschlagt, daß sie bestrebt ist, in Verklung mit dem Verklingshebel (50) zu gelangen. 5
10
6. Elektrisches Schaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Rückstellfeder (54) vorgesehen ist, mit deren Hilfe der Auslösestößel (61) des Fehlerstromauslösers in seine Ruhelage rückstellbar ist. 15
7. Elektrisches Schaltgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstellfeder nach erfolgter Auslösung zwecks Rückstellung des Auslösestößel (61) durch den Klinkenhebel (40) des Hauptschaltwerkes beaufschlagt ist. 20
8. Elektrisches Schaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontaktarm (34) eine Schulter (342) besitzt, welche beim Abheben des beweglichen Kontaktstückes (30) den Verklingshebel (50) in seine Ruhelage zurückstellt und gleichzeitig den Kraftspeicher (48) spannt. 25
30
9. Elektrisches Schaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstellfeder als U-förmig gebogene Blattfeder ausgebildet ist, die um einen Drehzapfen (53) schwenkbar angeordnet ist. 35
10. Elektrisches Schaltgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltwippe (46) als Traverse mit einem außermittig, bezogen auf ihre Längsverdrehung, angeordneten Schwenklager (45) versehen ist. 40
45

Claims

1. Electrical switching apparatus for snapping onto profiled supporting rails having a single-pole line protection circuit breaker (12) and residual current device (14) which are arranged in housings (13, 15) which are separate but connected to one another and have a module width (of, for example, 17.5 mm), in each case having tripping means for operating moving contact elements (30) which form contact points (32) by means of stationary contact elements, and having manual switching handles (22) which in each case allow manual operation of the moving contact elements (30) via at least one switching mechanism having a latching point, the residual current device (14) and the line protection circuit breaker (12) in each case having a main switching mechanism, which main switching mechanisms are connected by means of a coupling, are of identical design and operate the moving contact elements (30), characterized in that both the line protection circuit breaker (12) and the residual current device (14) each have a contact point with a stationary contact element (30) and a moving contact element (32), and in that the residual current device (14) additionally has an auxiliary switching mechanism (44) which interacts with a residual current tripping device (60) and amplifies its tripping pulse, which is transmitted by a tripping plunger (61), transmits it to the tripping lever (42) of the main switching mechanism and thus brings about its unlatching, which results in the opening of the associated contact points (31). 5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
2. Electrical switching apparatus according to Claim 1, characterized in that the auxiliary switching mechanism has a latching lever (50) which is acted on by a force store (48), is for its part connected via a tripping rod (52) to the tripping lever (42) of the main switching mechanism and is supported on a tripping rocker (46) which is acted on by the tripping plunger (61) of the residual current tripping device (60).
3. Electrical switching apparatus according to Claim 2, characterized in that, in the event of a response, the tripping plunger (61) of the residual current tripping device (60) causes the tripping rocker (46) to pivot in the anticlockwise direction, as a result of which the latching lever (50) loses its support and, under the influence of the force store (48) and via the tripping rod (42), moves the tripping lever (42) of the main switching mechanism out of its quiescent position and in consequence brings about the unlatching of a latching lever (40) which is connected via a switching rod (38) to a contact arm (34) which supports the moving contact element (30) and thus causes the opening of the contact point (31).
4. Electrical switching apparatus according to one of the preceding claims, characterized in that the force store (48) is constructed as a rotation spring which is supported on the one side on the housing (15) or on a guide for an auxiliary switching mechanism 44 [sic] and on the other



side on a rotation journal (51) which is integrally formed on the latching lever (50).

5. Electrical switching apparatus according to one of the preceding claims, characterized in that a return spring (56) is provided for resetting the tripping rocker (46), which return spring (56) acts on the tripping rocker (46) such that it tries to latch with the latching lever (50). 5
6. Electrical switching apparatus according to one of the preceding claims, characterized in that a resetting spring (54) is provided with whose aid the tripping plunger (61) of the residual current tripping device can be reset to its quiescent position. 10
7. Electrical switching apparatus according to Claim 6, characterized in that, once tripping has been carried out, the resetting spring is acted on by the latching lever (40) of the main switching mechanism in order to reset the tripping plunger (61). 15
8. Electrical switching apparatus according to one of the preceding claims, characterized in that the contact arm (34) has a shoulder (342) which resets the latching lever (50) to its quiescent position while the moving contact element (30) is being lifted off, and at the same time tensions the force store (48). 20
9. Electrical switching apparatus according to one of the preceding claims, characterized in that the resetting spring is constructed as a leaf spring which is bent in a U-shape and is arranged such that it can pivot about a rotation journal (53). 25
10. Electrical switching apparatus according to one of the preceding claims, characterized in that the switching rocker (46) is provided as a cross member having a pivoting support (45) which is arranged eccentrically with respect to its longitudinal rotation. 30

Revendications

1. Coupe-circuit électrique destiné à être enfilé sur des profilés-supports, comportant un disjoncteur de protection de ligne électrique (12) unipolaire et un disjoncteur à courant de défaut (14) qui sont disposés dans des boîtiers (13, 15) séparés mais liés l'un à l'autre, avec une largeur de module de par exemple 17,5 mm, et qui comprennent respectivement des moyens de déclenchement pour actionner des pièces de contact mobiles (30), formant des 50

contacts (31) avec des pièces de contact fixes (32), ainsi que des manettes de commutation (22) qui permettent, par l'intermédiaire chacune d'au moins un mécanisme de commutation muni d'un point d'encliquetage, l'actionnement manuel des pièces de contact mobiles (30), le disjoncteur à courant de défaut (14) et le disjoncteur de protection de ligne (12) ayant chacun un mécanisme de commutation principal de structure identique qui sont liés entre eux au moyen d'un dispositif d'accouplement et actionnent les pièces de contact mobiles (30), caractérisé par le fait que le disjoncteur de protection de ligne (12) et le disjoncteur à courant de défaut (14) présentent tous deux un contact comportant une pièce de contact fixe (32) et une pièce de contact mobile (30) et par le fait que le disjoncteur à courant de défaut (14) comporte en outre un mécanisme de commutation auxiliaire (44) qui coopère avec un déclencheur par courant de défaut (60) et amplifie l'impulsion de déclenchement de celui-ci transmise par le poussoir de déclenchement (61), la transmet au levier de déclenchement (42) du mécanisme de commutation principal, en provoquant ainsi la libération de celui-ci, ce qui entraîne l'ouverture du contact (31) associé.

2. Coupe-circuit électrique selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le mécanisme de commutation auxiliaire possède un levier d'encliquetage (50), soumis à l'action d'un accumulateur d'énergie (48), qui est à son tour relié par l'intermédiaire d'une tige de déclenchement (52) au levier de déclenchement (42) du mécanisme de commutation principal et porte contre une bascule de déclenchement (46) qui est commandée par le poussoir de déclenchement (61) du déclencheur par courant de défaut (60). 35
3. Coupe-circuit électrique selon la revendication 2, caractérisé par le fait que, en cas de fonctionnement, le poussoir de déclenchement (61) du déclencheur par courant de défaut (60) amène la bascule de déclenchement (46) à effectuer un mouvement pivotant en sens inverse des aiguilles d'une montre, à la suite de quoi le levier d'encliquetage (50) perd son appui et, sous l'action de l'accumulateur d'énergie (48), éloigne, par l'intermédiaire de la tige de déclenchement (52), le levier (42) du mécanisme de commutation principal de sa position de repos, provoquant de ce fait la libération d'un levier à cliquet (40) qui est relié par l'intermédiaire d'une bielle (38) à un bras de contact (34) portant la pièce de contact 45



mobile (30) et provoquant donc l'ouverture du contact (31).

dans le sens longitudinal de la traverse.

4. Coupe-circuit électrique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'accumulateur d'énergie (48) est agencé sous forme de ressort à branches qui prend appui d'une part contre le boîtier (15) ou l'élément-guide pour un mécanisme de commutation auxiliaire (44) et d'autre part contre un pivot (51) disposé sur le levier d'encliquetage (50). 5
10
5. Coupe-circuit électrique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que pour ramener la bascule de déclenchement (46) dans sa position initiale, il est prévu un ressort de rappel (56) qui agit sur la bascule de déclenchement (46) de manière telle qu'elle ait tendance à s'encliqueter avec le levier d'encliquetage (50). 15
20
6. Coupe-circuit électrique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il est prévu un ressort de rappel (54) qui permet de ramener à sa position de repos le poussoir de déclenchement (61) du disjoncteur à courant de défaut. 25
7. Coupe-circuit électrique selon la revendication 6, caractérisé par le fait qu'après le déclenchement, le ressort de rappel est soumis à l'action du levier à cliquet (40) du mécanisme de commutation principal en vue de ramener à sa position initiale le poussoir de déclenchement (61). 30
35
8. Coupe-circuit électrique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le bras de contact (34) comporte un épaulement (342) qui, lors du décollement de la pièce de contact mobile (30), ramène le levier d'encliquetage (50) à sa position de repos et tend en même temps l'accumulateur d'énergie (48). 40
45
9. Coupe-circuit électrique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le ressort de rappel est agencé sous forme de lame de ressort courbée en U, qui est disposée avec possibilité de pivotement autour d'un pivot (53). 50
10. Coupe-circuit électrique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la bascule de commutation (46) est agencée sous forme de traverse comportant un pivot (45) qui est disposé de façon excentrée 55