

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Schutzschalter mit thermischer Auslösung gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

5 Derartige Schalter sind beispielsweise aus der DE-A 25 02 579 bekannt. Dieser bekannte Schalter arbeitet nach dem Prinzip der thermischen Auslösung durch einen Bimetallstreifen.

Der Bimetallstreifen weist hierbei eine etwa rechtwinklige Abbiegung auf und wird nahe der Abbiegestelle von zwei an einem Schaltergehäuse angeformten Wulstvorsprüngen mit geringem Spiel gelagert. Am Bimetallstreifen ist in entsprechendem Abstand neben den Wulstvorsprüngen eine seitlich, in Richtung auf das Kontaktstück einer rechtwinkligen Kontaktbrücke vorstehende Kontaktnase angeformt. In Einschaltstellung drückt 10 eine Auslösefeder die Kontaktbrücke mit dem Kontaktstück gegen die Kontaktnase. Tritt ein Überstrom auf, wird der Bimetallstreifen durch Erhitzung derart ausgebogen, daß die Kontaktbrücke von der Kontaktnase freigegeben und von der Kraft der Druckfeder in ihre Ausschaltstellung gedrückt wird.

Die Auslöseempfindlichkeit des Schalters wird über eine Einstellschraube eingestellt. Die Einstellschraube wirkt nach dem Prinzip der Zug-Druck-Justierung über eine Vorspannung und Verformung auf einen mit dem Bimetallstreifen fest verbundenen Verbindungsarm. Nachteilig an dieser Justierung ist die Labilität der Einstellschraube im Justierendzustand. Die auf die Schraube wirkende Vorspannkraft ändert sich über den Justierbereich. Zudem wirkt die Vorspannkraft nur punktförmig auf den Mittelpunkt des Einstellschraubenkerns. 15

Diese Labilität ist nachteilig, weil derartige Schutzschalter vorzugsweise als Ersatz für herkömmliche Schmelzsicherungen in Stromkreise von Fahrzeugen eingebaut werden. Bedingt durch den Fahrzeugbetrieb sind die Schalter den verschiedensten Einsatzbedingungen ausgesetzt. Sie müssen abrupten klimatischen Änderungen und auch extremer mechanischer Schlag- und Schüttelbeanspruchung standhalten. Insbesondere bei geringen Vorspannkräften wird eine derartige Justierung diesen klimatischen und mechanischen Beanspruchungen nicht gerecht. 20

Für den Einsatz von Schutzschaltern in Fahrzeugen steht zudem ein nur sehr begrenzter Einbauraum zur Verfügung, so daß Stecksockel vorgesehen sind, in die derartige Schalter eingesteckt werden. Hierfür weisen die Schalter Kontaktelemente in Form von Messerfahnen auf. Um möglichst viele derartige Schalter auf engstem Raum nebeneinander in einem Stecksockel platzieren zu können, bedarf es einer sehr schmalen Ausführung des einzelnen Schalters. Aus Gründen der Raumökonomie muß aus dem gleichen Grund die Schaltertiefe 25 möglichst klein gehalten werden. Die Schalterhöhe läßt dagegen einen größeren Spielraum.

Bei der notwendigen, fortschreitend miniaturisierten Bauweise liegen diese Messerfahnen sehr eng beieinander, so daß der zwischen ihnen zur Verfügung stehende Einbauraum für eine Einstellschraube minimal ist. Die Einstellschraube ihrerseits darf gewisse Dimensionen jedoch nicht unterschreiten, da sie für die wirkenden Vorspannkräfte ausgelegt sein muß. Ferner muß die Manipulation der Einstellschraube durch beispielsweise einen Schraubenzieher von außen gewährleistet sein. Die Größe der Einstellschraube ist somit ein wesentlicher Parameter, welcher eine weitere Miniaturisierung eines derartigen Schalters begrenzt. 30

Nachteilig ist ferner, daß derartige Einstellschrauben aus metallischen und damit leitenden Werkstoffen gefertigt sind und bei Zwischenlage zwischen eng beieinander liegenden Messerfahnen die Kurzschlußgefahr wächst. Auch ist das Risiko einer Beschädigung der Messerfahnen durch den Justierschraubenzieher gegeben. 35

Aus US-A-3 265 832 ist ein bimetallgesteuerter Schutzschalter bekannt, dessen über eine den Bimetallstreifen beaufschlagende Einstellnocke justiert wird. Die Einstellnocke ist hierzu von außen justierbar. Nachteilig an diesem Schutzschalter ist der aufwendige, aus vielen Einzelteilen bestehende, labile Gesamtaufbau. 40

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schutzschalter der eingangs genannten Art zu verbessern und seinen Gesamtaufbau an die Anforderungen einer automatisierten Fertigung anzupassen. 45

Diese Aufgabe wird durch die Merkmalskombination des Anspruchs 1 gelöst.

Die Auslösemechanik des Schalters entspricht im Prinzip der des aus DE-A-25 02 579 bekannten Schalters. Seine Auslöseempfindlichkeit wird jedoch über einen mit seiner zylindrischen Mantelfläche am Verbindungsarm anliegenden Drehkörper eingestellt. 50

Der Drehkörper ist um eine Drehachse exzentrisch in einem Schaltergehäuse gelagert und beaufschlagt den Verbindungsarm mit einer gewissen Vorspannkraft. Aufgrund seiner exzentrischen Lagerung ändert sich diese Vorspannkraft mit dem Verdrehen des Drehkörpers. Unter der Einwirkung der Vorspannkraft verformt sich der Verbindungsarm. Durch die insbesondere kinematische Verbindung des Verbindungsarmes mit dem Bimetallstreifen wird die Verformung des Verbindungsarmes auf den Bimetallstreifen übertragen. Die das Auslöseverhalten des Schutzschalters determinierende Auslösekennlinie wird folglich derart verändert, daß der Verbindungsarm und damit der Bimetallstreifen eine definierte Vorverformung erfahren. 55

In Justier-Ausgangsstellung liegt mit der Abflachung derjenige Bereich des Drehkörpers am Verbindungsarm an, der in Auslöserichtung den geringsten Radialabstand zur Drehachse aufweist, so daß der Drehkörper

mit einer minimalen Vorspannkraft auf den Verbindungsarm wirkt. Die Abflachung fixiert den Drehkörper in Einbaustellung verdrehgesichert in Nullpunkt-Position.

Die einfache und stets präzise definierte Null-Position gestattet eine automatisierte und damit besonders rationelle Fertigung des Schalters. Bei einer automatisierten oder roboterisierten Fertigung kann der Schutzschalter zunächst vollständig automatisch montiert werden. Hierbei ist es gleichgültig, in welcher Stellung der Drehkörper eingebaut ist. Nach erfolgter Fertigung wird der Drehkörper gedreht, bis ein merklicher Widerstand überwunden ist. Nach Überwinden dieses Widerstands liegt der Drehkörper mit seiner Abflachung am Verbindungsarm an und hat somit seine Null-Position erreicht.

Von dieser Null-Position aus erfolgt in einem weiteren Schritt die Justierung des Bimetallstreifens. Durch Drehen des Drehkörpers wächst der radiale Abstand des am Verbindungsarm anliegenden Bereiches der Mantelfläche von der Drehachse derart an, daß die auf den Verbindungsarm wirkende Vorspannkraft kontinuierlich wächst und nach einer 180°-Drehung ein Maximum erreicht.

Die so erzeugte Verformung des Bimetallstreifens bewirkt, daß seine in Richtung auf die Kontaktbrücke im Bereich der Kontaktnase wirkende Vorspannung sinkt, seine Auslöseempfindlichkeit also erhöht wird. Diese Erhöhung der Auslöseempfindlichkeit bewirkt im Betrieb eine Verringerung der maximalen Auslösezeit.

Aufgrund der festlagerartigen Einspannung des Verbindungsarmes im Schaltergehäuse einerseits und der Verwendung eines Justierexzenterartigen Drehkörpers andererseits sind hohe Vorspannkraften auf den Verbindungsarm und damit auf den Bimetallstreifen übertragbar. Mit Hilfe eines großen Durchmessers des Drehkörpers ist es möglich, den Schalter so auszugestalten, daß seine Auslösekennlinie über ein großes Intervall verstellbar ist. Ferner vorteilhaft ist die stufenlose Verstellbarkeit mittels des Justierexzenters.

Dadurch daß der Justierexzenter nicht von der Anschlußseite des Schalters aus zu manipulieren ist, sondern die Drehkörperverstellung von den Gehäuseseiten her erfolgt, können die Kontaktelemente sehr nahe aneinandergerückt werden.

Die Lagerung des Drehkörpers im Schaltergehäuse zwischen den Kontaktelementen begünstigt die kompakte Bauweise des Schalters. Ferner ist es mit den erfindungsmäßig ausgestalteten Bauelementen möglich, den Schalter sowohl in Horizontalrichtung schmalbauend auszugestalten als auch seine in Fixierichtung verlaufende Schmalseitenhöhe sehr flach zu halten.

Die Kontaktelemente flankieren den Drehkörper und bilden mit ihren Aussparungen eine Einbauwanne für den Drehkörper. Dadurch ist der Einbauraum für den Drehkörper vergrößert. In den den Drehkörper nicht flankierenden Bereichen sind die Anschlußkontakte in Horizontalrichtung breiterbauend ausgeführt, um insbesondere in den aus dem Schaltergehäuse hinausragenden Bereichen große Kontaktflächen für den Anschluß in den Anschlußbuchsen der Stecksockel zu schaffen.

Die Verwendung von Federhaken nach dem Anspruch 4 gewährleistet eine besonders sichere und dauerhafte Verrastung der Schalter in den Stecksockeln während des belastungsintensiven Einsatzes in Kraftfahrzeugen.

Die Ansprüche 5 bis 8 lehren einen funktionsmäßig besonders günstigen Aufbau der gesamten Schaltermechanik. Insbesondere baut der so gestaltete Schalter vertikal in die Höhe auf, was die platzsparende Ausführung in horizontaler Richtung sowie in Richtung der Schmalseiten begünstigt.

Aufgrund des großen Abstandes in Horizontalrichtung zwischen der Kontaktfläche von Verbindungsarm und Bimetallstreifen einerseits und der Lagerung des Bimetallstreifens an den Wulstvorsprüngen andererseits ergibt sich ein relativ langer Einstellhebelarm für den Bimetallstreifen, wodurch dessen leichte und präzise Einstellbarkeit begünstigt ist. Ferner bewirkt die Gestaltung des Bimetallstreifens in Verbindung mit der Kontaktnase das Auftreten hoher Zugkraftkomponenten bei gleichzeitig auftretenden niedrigen Biegekraftkomponenten am Bimetallstreifen, wodurch der Bimetallstreifen im Einsatz geschont wird.

Der einstückige Aufbau von Kontaktbrücke, Stützsockel und Druckschalter als Baugruppe begünstigt die automatisierte Fertigung des Schalters vorteilhaft. Die vorgefertigte Baugruppe ist nämlich mittels eines einzigen Arbeitsganges durch Einlegen in eine der beiden das Schaltergehäuse bildenden Halbschalen im Schalter montierbar. Die Verwendung derartiger Baugruppen begünstigt den modularen, baukastenartigen Aufbau des Schalters. Zudem ist es möglich, die Baugruppe in großer Stückzahl bei gleichbleibend hoher Fertigungsgenauigkeit vorzufertigen.

Die Ansprüche 9 bis 15 lehren vorteilhafte Gestaltungen des Schaltergehäuses mit deren Hilfe die Einbauteile besonders vorteilhaft im Schaltergehäuse gelagert sind. Diese günstigen Lagereigenschaften werden durch die einstückige Ausführung von Verbindungsarm und Bimetallstreifen auf der einen Seite und Verbindungsarm, Anschlußkontakt und Federhaken auf der anderen Seite weiter günstig beeinflusst. Aufgrund der einstückigen Ausführung wirken die genannten Teile sowohl mechanisch als auch elektrisch sehr sicher und zuverlässig zusammen. Zudem ist der einstückige Aufbau der genannten Teile konstruktiv sehr einfach und damit fertigungstechnisch günstig.

Aufgrund der vielfachen formschlüssigen Lagerung der aus den genannten Teilen bestehenden einstücki-

gen Baugruppe ist es möglich, die Baugruppe durch einfaches Einlegen in eine der Gehäusehalbschalen im Gehäuse zu fixieren. Dies begünstigt vorteilhaft die automatisierte Montierbarkeit des erfindungsmäßigen Schalters. Zudem begünstigt die mehrfache Lagerung der einstückigen Baugruppe die Betriebssicherheit und Langlebigkeit des Schalters. Aufgrund dieser dauerhaften Lagerung insbesondere des Verbindungsarms sind besonders hohe Kräfte durch den Drehkörper auf den Verbindungsarm übertragbar. Die mehrfach am Schalter vorhandenen Lagerungen eignen sich folglich auch zur Aufnahme sehr hoher, auf den Verbindungsarm wirkender Vorspannkräfte aus.

Ferner sind die Wangen, die Rippe, die muldenartige Aufnahme für den Drehkörper und die Wulstvorsprünge derart am Schaltergehäuse ausgelegt, daß die am Bimetallstreifen wirksame Verformung besonders präzise steuerbar ist, der Bimetallstreifen also durch den Drehkörper gerichtet verformbar ist.

Die Ansprüche 16 bis 18 lehren vorteilhafte Weiterbildungen des Drehkörpers, die es ermöglichen, das Schaltergehäuse mit den daran angeformten Lagerelementen aus Kunststoff zu Spritzen. Beim Kunststoffspritzen etwa auftretende Fertigungstoleranzfehler sind bei einem Schalter nach dieser Ausführungsform einfach durch eine Nachstellbewegung des als scheibenförmigen Justierexzentrers ausgeführten Drehkörpers kompensierbar. Aufgrund seiner stufenlosen Einstellbarkeit ist es also möglich, sowohl Fertigungstoleranzfehler zu kompensieren als auch die gewünschte Auslösekennlinie einzustellen.

Die Mantelfläche des Drehkörpers wird von zwei Drehkörperstirnseiten begrenzt. Aus jeder dieser beiden Drehkörperstirnseiten steht jeweils ein Drehzapfen derart hervor, daß die Mittellängsachse des Drehzapfens der Drehachse des Drehkörpers kongruent ist. Diese vorzugsweise als Zylinder ausgeführten Drehzapfen lagern so den Drehkörper exzentrisch im Schaltergehäuse. Hierzu sind im Gehäuse Lageraugen eingeformt, welche die Drehzapfen durchsetzen. Durch in die Drehzapfenstirnseiten eingeformte Ausnehmungen, insbesondere als Innensechskant ausgeführt, kann der Drehkörper im zusammenmontierten Schaltergehäuse von außen manipuliert werden. Der Drehkörper ist somit ein auf den Verbindungsarm wirkender Justierexzenter.

In einer besonderen Ausführungsform nach den Ansprüchen 19 bis 21 weisen die Drehzapfen eine im wesentlichen sternförmige Querschnittsform auf. Die Mantelflächen der Drehzapfen tragen eine dieser sternförmigen Querschnittsform entsprechende Verzahnung. Bei dieser besonderen Ausführungsform ist an den Lageraugen eine Rastnase vorgesehen, die mit der Verzahnung auf der Mantelfläche der Drehzapfen kämmt und in diese eingreift. Durch diesen formschlüssigen Eingriff in die Verzahnung erfährt der Drehkörper eine zusätzliche mechanische Verdrehsicherung in seiner jeweiligen Relativstellung.

Ein besonderer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß der zwischen dem Verbindungsarm und dem Justierexzenter wirkende Kraftvektor die Justierexzenter - Drehachse stets senkrecht schneidet. Die Wirkrichtung dieser Kraft auf die Drehachse ist folglich konstant.

Die zwischen dem Verbindungsarm und den Justierexzenter wirkende Vorspannkraft verformt nicht nur den Verbindungsarm, sondern sichert die jeweilige Stellung des Justierexzentrers durch Selbsthemmung. Dieser besonders vorteilhafte Effekt verhindert ein ungewolltes Verdrehen des Exzentrers durch Schüttel- oder Schlageinwirkungen.

Besonders vorteilhaft ist die Lage des Exzentrers zwischen den Kontaktelementen, jedoch außerhalb des Steckbereiches, in welchem die Kontaktelemente als Messerfahnen ausgestaltet sind. Der zur Manipulation des Justierexzentrers vorzugsweise verwendete Außensechskantschlüssel kommt mit stromführenden Teilen, insbesondere mit den Messerfahnen, nicht in Berührung. Eine Beschädigung der Messerfahnen beim Justieren ist dadurch von vornherein ausgeschlossen.

Zur weiteren Miniaturisierung des Schutzschalters wird der Justierexzenter vorzugsweise als schmalbauende, platzsparende Scheibe ausgeführt. Durch den oben beschriebenen, senkrechten Verlauf des Kraftvektors durch die Drehachse können die resultierenden Kräfte auch bei extrem schmaler Ausführung noch aufgenommen werden, so daß auch die erwünschte Selbsthemmung stets erhalten bleibt.

Besonders vorteilhaft ist weiterhin die Ausgestaltung des Bimetallstreifens insbesondere als Mäanderbimetall bei einer zweiten Ausführungsform des Schalters nach den Ansprüchen 22 bis 24. Bei einer derartigen Ausgestaltung liegen mehrere Bimetallbahnen strommäßig hintereinandergeschaltet nebeneinander, wodurch ein relativ großer Widerstand erzielt wird. In Stromkreisen mit relativ kleinen resultierenden Strömen oder bei geringen Stromstärken ist aufgrund dieser vergrößerten Widerstandsfläche des Bimetallstreifens die zur thermischen Auslösung notwendige Heizleistung leicht erreichbar. Zur Erreichung desselben mechanischen Verhaltens wie bei einem einstückigen Bimetallstreifen sind die nebeneinanderliegenden Bimetallbahnen durch eine sie umfassende Klammer bandagenartig zusammengehalten.

Die Erfindung ist anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Gesamtansicht des Schutzschalters im zusammengebauten Zustand,

Fig. 2 eine Innenansicht des Schutzschalters bei abgenommener Oberschale in Einschaltstellung gemäß Fig. 1,

- Fig. 3 eine Innenansicht des Schutzschalters bei abgenommener Oberschale in Ausschaltstellung gemäß Fig. 1,
 Fig. 4 eine Explosionsdarstellung einer Ausführungsform des Schutzschalters mit normalem Bimetallstreifen gemäß Fig. 1,
 5 Fig. 5 eine Explosionsdarstellung einer Ausführungsform des Schutzschalters mit Mäanderbimetallstreifen gemäß Fig. 1,
 Fig. 6 eine Explosionsdarstellung des Details Mäanderbimetallstreifen gemäß Fig. 5,
 Fig. 7 eine Sonderausführungsform des Drehkörpers mit eine Verzahnung tragenden Drehzapfen.

Der Schutzschalter 10 ruht in einem aus einer Oberhalbschale 20 und einer Unterhalbschale 30 bestehenden Schaltergehäuse 40. Die untere Schmalseite des Schaltergehäuses 40 bildet die Anschlußseite 50. Die der Anschlußseite 50 abgewandte obere Schmalseite des Schaltergehäuses 40 bildet die Schalterseite 60. Die Anschlußseite 50 und die Schalterseite 60 erstrecken sich parallel zur Horizontalrichtung 70. Senkrecht zur Horizontalrichtung 70 verläuft die Vertikalrichtung 80. Die Vertikalrichtung 80 setzt sich aus der in Richtung auf die Schalterseite 60 verlaufenden Auslöserichtung 90 und der in Richtung auf die Anschlußseite 50 verlaufenden Einschalttrichtung 100 zusammen.

Aus der Schalterseite 60 steht etwa auf der sich in Vertikalrichtung 80 erstreckenden Mittellängsachse 110 des Schutzschalters 10 liegend ein Druckknopf 120 in Auslöserichtung 90 hervor. Die Anschlußseite 50 und die Schalterseite 60 werden in Vertikalrichtung 80 durch zwei Schmalseiten, die rechte Schmalseite 130 und die linke Schmalseite 130', miteinander verbunden. Aus einem durch die Schalterseite 60 und die an sie anstoßende rechte Schmalseite 130 gebildeten Kantenbereich 140 ragt ein an einem Handauslöser 150 angeformter Knauf 160 hinaus.

Aus der Anschlußseite 50 ragen in Einschalttrichtung 100 zwei als Messerfahnen ausgestaltete, symmetrisch zur Mittellängsachse 110 in Horizontalrichtung 70 nebeneinanderliegende Kontaktelemente, ein rechter Kontaktelement 170 und ein linker Kontaktelement 170', hervor. An die einander abgewandten Außenseiten der Kontaktelemente 170, 170' ist jeweils ein Federhaken 180, 180' zur Fixierung des Schutzschalters 10 in einem Stecksockel angeformt. Die Kontaktelemente 170, 170' werden von jeweils einem Fixierloch 190, 190' in einer senkrecht zur Horizontalrichtung 70 und ebenfalls senkrecht zur Vertikalrichtung 80 verlaufenden Fixierichtung 200 durchsetzt. An der Unterhalbschale 30 stehen in Fixierichtung 200 im Bereich der Anschlußseite 50 zwei der Oberhalbschale 20 zugewandte Fixiernoppen 210, 210' hervor. Im montierten Zustand durchsetzen die Fixiernoppen 210, 210' die Fixierlöcher 190, 190' und rasten in zwei an der Anschlußseite 50 der Oberhalbschale 20 in Fixierichtung 200 verlaufende Fixieröffnungen 220, 220' zur Fixierung der Kontaktelemente 170, 170' im Schaltergehäuse 40 ein.

Die Oberhalbschale 20 und die Unterhalbschale 30 werden von jeweils einem an der Anschlußseite 50 in Fixierichtung 200 verlaufenden, in Horizontalrichtung 70 etwa auf einer Linie mit den Fixieröffnungen 220, 220' bzw. Fixiernoppen 210, 210' liegenden Nietloch 230 durchsetzt. Der von der linken Schmalseite 130' und der Schalterseite 60 gebildete linke Kantenbereich 140' wird ebenfalls von einem in Fixierichtung 200 verlaufenden Nietloch 230 durchsetzt. Der Zusammenhalt der Oberhalbschale 20 und der Unterhalbschale 30 zum Schaltergehäuse 40 wird durch in sämtliche Nietlöcher 230 eingebrachte Niete realisiert.

An den linken Kontaktelement 170' ist in Auslöserichtung 90 ein in Einbaustellung nahe an der Innenseite der linken Schmalseite 130' verlaufender Kontakthalter 240 angeformt. An einem, in Auslöserichtung 90 hervorragenden Freilende des Kontakthalters 240 ist ein in Richtung auf das Gehäuseinnere weisender Festkontakt 250 ausgebildet. Am Festkontakt 250 liegt ein in Richtung auf die linke Schmalseite 130' weisender Schwenkkontakt 260 eines Vertikalarmes 270 einer schwenkbaren Kontaktbrücke 280 an. Die Kontaktbrücke 280 besteht ihrerseits aus dem in Vertikalrichtung 80 verlaufenden Vertikalarm 270 und einem mit diesem an dessen in Auslöserichtung 90 weisenden Ende rechtwinklig verbundenen Horizontalarm 290. Das dem Vertikalarm 270 abgewandte Freilende des Horizontalarmes 290 bildet das Kontaktstück 300.

Eine im Schaltergehäuse 40 zur Mittellängsachse 110 etwa deckungsgleich verlaufende Druckfeder 310 drückt mit ihrer in Auslöserichtung 90 wirkenden Federkraft gegen die der Anschlußseite 50 zugewandte Flachseite des Horizontalarmes 290. In Einschaltstellung nimmt der Horizontalarm 290 eine parallel zur Horizontalrichtung 70 verlaufende, waagrechte Position ein.

Das Kontaktstück 300 liegt mit seiner der Schalterseite 60 zugewandten Oberseite an einer Kontaktnase 320 derart an, daß er sich mit dieser im Eingriff befindet. Die Kontaktnase 320 ist an einen Bimetallstreifen 330 in Richtung auf die Druckfeder 310 hervorstehend angeformt. Der Bimetallstreifen 330 erstreckt sich zunächst in Vertikalrichtung 80 entlang der Innenseite der rechten Schmalseite 130 etwa von der Schalterseite 60 bis nahezu hin zur Anschlußseite 50. An diesen vertikalen Teil des Bimetallstreifens 330 schließt sich nach einer etwa rechtwinkligen Abbiegung 340 ein in Horizontalrichtung 70 verlaufender horizontaler Teil des Bimetallstreifens 330 an. Dieser horizontale Teil des Bimetallstreifens 330 ist zwischen zwei am Schaltergehäuse 40 angeformten Wulstvorsprüngen 350, 350', dem anschlusseitigen Wulstvorsprung 350 und dem schal-

terseitigen Wulstvorsprung 350', mit geringem Spiel gelagert.

Das dem vertikalen Teil des Bimetallstreifens 330 gegenüberliegende Freieinde des horizontalen Teils des Bimetallstreifens 330 weist eine senkrechte, etwa in Vertikalrichtung 80 verlaufende, rechtwinklige Aufbiegung auf, welche als eine Verbindungsfläche dem in diesem Bereich ebenso aufgebogenen Verbindungsarm 370 bildet.

Der Bimetallstreifen 330 ist folglich in Zeichnungsebene der Fig. 2 gesehen im wesentlichen U-förmig, wobei sein horizontaler Teil den U-Steg 331 bildet, mit dem vertikalen einen langem U-Schenkel und rechtwinklig aufgebogenen Teil als kurzem Befestigungsschenkel 360. Der Befestigungsschenkel 360 bildet folglich die Verbindungsfläche mit dem Verbindungsarm 370.

Der Verbindungsarm 370 verläuft von der in Vertikalrichtung 80 verlaufenden Verbindungsfläche mit dem Befestigungsschenkel 360 aus zunächst horizontal schräg in Richtung auf die Anschlußseite 50 und im weiteren Verlauf parallel zu dieser in Horizontalrichtung 70. An den Kontaktarm 370 ist in Einschaltichtung 100 der rechte, als Messerfahne ausgebildete, Kontaktelement 170 angeformt.

Der Verbindungsarm 370 ist mit seinem der Verbindungsfläche mit dem Befestigungsschenkel 360 abgewandten Freieinde 371 zwischen einer schalterseitigen Wange 372 und einer anschlußseitigen Wange 373 eingespannt gelagert. Zwischen dem rechten Federhaken 180 und dem rechten Kontaktelement 170 steht in Fixierichtung 200 die sich in Horizontalrichtung 80 erstreckende Rippe 374 hervor. Das rechte Kontaktelement 170 liegt seinerseits zwischen der Rippe 374 und der muldenförmigen Aussparung 380 zur Aufnahme des Drehkörpers 390 ein.

Der Verbindungsarm 370, der rechte Anschlußkontakt 170 und der rechte Federhaken 180 sind als einstückiges π -förmiges Bauelement ausgeführt, wobei der Verbindungsarm 170 das π -Querjoch bildet und das Kontaktelement 170 und der Federhaken 180 die π -Schenkel bilden. Dieses π -förmige Bauteil liegt zwischen dem anschlußseitigen Wulstvorsprung 350, der muldenförmigen Aussparung 380, der Rippe 374 und den Wangen 372, 373 derart ein, daß die anschlußseitige Wange 373, die Rippe 374 und die muldenförmige Aussparung 380 als formschlüssiges Festlager gegen ein Verschieben des π -förmigen Bauelements in Horizontalrichtung 70 wirksam sind. Das π -förmige Bauelement ist gegen ein Verschieben in Vertikalrichtung 80 zwischen den Wangen 372, 373 eingespannt und an den Stirnseiten der Rippe 374 und der Stirnseite der muldenförmigen Aussparung 380 sowie dem anschlußseitigen Wulstvorsprung 350 gelagert. Das π -förmige Gebilde liegt also zwischen den Wangen 372, 373, der Rippe 374 und der muldenförmigen Aussparung 380 sowie dem anschlußseitigen Wulstvorsprung 350 formschlüssig ein.

In einem zwischen den Kontaktelementen 170, 170' und dem in Horizontalrichtung 70 verlaufenden Teil des Verbindungsarmes 370 ist ein in Fixierichtung 200 verlaufende Aussparung 380 für einen trommelförmigen Drehkörper 390 in die Halbschalen 20, 30 des Schaltergehäuses 40 eingeformt. Aus den Stirnseiten des Drehkörpers 390 steht jeweils ein zylindrischer, in Fixierichtung 200 auf die Oberhalbschale 20 bzw. die Unterhalbschale 30 weisender Drehzapfen 400 hervor. In die Oberhalbschale 20 und in die Unterhalbschale 30 sind im Bereich der Aussparungen 380 in Fixierichtung 200 weisende, in ihrer Hohlgeometrie der Volumengeometrie der Drehzapfen 400 entsprechende Lageraugen 410 eingearbeitet. Der Drehkörper 390 ist über seine Drehzapfen 400 in den Lageraugen 410 so frei drehbar gelagert.

Die Drehzapfen 400 weisen in Horizontalrichtung 70 einen kreisförmigen Querschnitt mit einem Mittelpunkt 420 auf. In ihrem Mittelpunkt 420 werden beide Drehzapfen 400 von einer parallel zur Fixierichtung 200 verlaufenden, gedachten Drehachse 430 durchschnitten. Der Drehkörper 390 weist in Horizontalrichtung 70 einen ebenfalls kreisförmigen Querschnitt auf, dessen Mittelpunkt jedoch in jedem Falle außerhalb des Mittelpunkts 420 der Drehzapfen 400 liegt und beide Mittelpunkte somit auf keinen Fall miteinander deckungsgleich sind. Der Drehkörper 390 dreht ebenso wie die Drehzapfen 400 um die außerhalb des Drehkörpermittelpunktes verlaufende Drehachse 430, wodurch der Drehkörper 390 eine exzentrische Drehbewegung ausführt.

Zusammen mit einer sechskantförmigen Einformung 440 an der Stirnseite eines jeden der beiden Drehzapfen 400 bilden die Drehzapfen 400 und der Drehkörper 390 den Justierexzenter 450. Durch die die Oberhalbschale 20 und die Unterhalbschale 30 vollständig in Fixierichtung 200 durchsetzenden Lageraugen 410 kann ein sechskantförmiger Imbusschlüssel zur Manipulation des Justierexzenter 450 in die sechskantförmigen Einformungen 440 eingesetzt werden.

Eine in Fig. 7 dargestellte Sonderausführungsform des Justierexzenter 450 weist modifizierte Drehzapfen 400 auf. Diese modifizierten Drehzapfen 400 tragen jeweils eine Verzahnung 401. Die Verzahnung 401 verleiht den Drehzapfen 400 in Fixierichtung 200 eine im wesentlichen sternförmige Querschnittsform. Eine gesonderte Ausführungsform der Lageraugen 410 ergänzt die gesonderte verzahnte Ausführungsform der Drehzapfen 400. In die Lageraugen 410 ragt hierbei eine in Horizontalrichtung 70 verlaufende Rastnase 402 hinein.

Die Rastnase 402 greift derart in die Verzahnung 401 ein, daß die Verzahnung 401 einerseits beim Ver-

drehen des Justierexzentrers 450 über die Rastnase 402 hinweggleiten kann. Andererseits sorgt der formschlüssige Eingriff der Rastnase 402 in die Verzahnung 401 für eine Lagesicherung des Justierexzentrers 450 in seiner jeweiligen Relativstellung. Durch die parallele Anordnung der Rastnase 402 zum Verbindungsarm 370 ist gewährleistet, daß der Justierexzenter auch in Justierichtung angehoben wird und nicht in Horizontalrichtung 70 seitlich verschoben wird.

Mit einem Bereich seiner Mantelfläche 460 liegt der Justierexzenter 450 am Verbindungsarm 370 an und ist mit diesem kinematisch verbunden. Der Bereich der Mantelfläche 460, der den geringsten radialen Abstand zum Mittelpunkt 420 aufweist, ist mit einer parallel zum Verbindungsarm 370 verlaufenden Abflachung 470 versehen. Liegt die Mantelfläche 460 mit der Abflachung 470 am Verbindungsarm 370 an, so befindet sich der Justierexzenter 450 in einer Einbaustellung. In dieser Einbaustellung sind die zwischen dem Justierexzenter 450 und dem Verbindungsarm 370 wirkenden Kräfte am geringsten. Durch eine Rechtsdrehung des Justierexzentrers 450 im Uhrzeigersinn liegt der Verbindungsarm 370 auf einem der Bereiche ohne Abflachung 470 der Mantelfläche 460. Je größer der radiale Abstand zwischen dem am Verbindungsarm 370 anliegenden Bereich der Mantelfläche 460 und dem Mittelpunkt 420 ist, desto größer sind die zwischen dem Verbindungsarm 370 und dem Justierexzenter 450 wirkenden Kräfte.

Die Justierung der Auslöseempfindlichkeit des Bimetallstreifens 330 erfolgt über die Verformung des Verbindungsarms 370 aufgrund der zwischen dem Verbindungsarm 370 und dem Justierexzenter 450 wirkenden Kräfte. Der Verbindungsarm 370 gibt hierbei seine Verformung über die Verbindungsfläche mit dem Befestigungsschenkel 360 an den Bimetallstreifen 330 derart weiter, daß der vertikale Teil des Bimetallstreifens 330 in Horizontalrichtung 70 in Richtung auf die rechte Schmalseite 130 bei steigender Kraft verformt wird.

Die zwischen dem Kontaktstück 300 und der Kontaktnase 320 wirksame Überlappung wird dadurch kleiner. Erwärmt sich der Bimetallstreifen 330 weiter, verformt er sich weiter in Horizontalrichtung 70 auf die rechte Schmalseite 130 hin, wodurch das Kontaktstück 300 und die Kontaktnase 320 außer Eingriff geraten (Fig. 3). Geraten das Kontaktstück 300 und die Kontaktnase 320 aufgrund eines auftretenden Überstromes derart außer Eingriff, drückt eine etwa um die Mittellängsachse 110 wendelförmig verlaufende Auslösefeder 480 die Kontaktbrücke 280 katapultartig in Auslöserichtung 90 in Richtung auf die Schalterseite 60. An der Schalterseite 60 ist im Gehäuseinneren ein Schräganschlag 490 angeformt, der eine Schrägstellung der Kontaktbrücke 280 im Ausschaltzustand herbeiführt.

Die Auslösefeder 480 ist zwischen einem Abstützelement 510 und einem Stützsockel 540 gelagert. Das Abstützelement 510 ist über einen in Einschalttrichtung 100 angeformten Zentrierstumpf 530 mit dem der Schalterseite 60 zugewandten Freieinde der Auslösefeder 480 verbunden. Der Zentrierstumpf 530 zentriert die Auslösefeder 480 etwa um die Mittellängsachse 110. Das Abstützelement 510 liegt somit zwischen der Auslösefeder 480 und der in Auslöserichtung 90 neben ihr positionierten Druckfeder 310 ein und bildet mit dem Druckknopf 120, der Kontaktbrücke 280 und der Druckfeder 310 ein einteiliges Bauteil aus. Dieses Bauteil ist in die Halbschalen 20,30 des Schaltergehäuses 40 eingeformten Bahnführungen 630 in Vertikalrichtung 80 verfahrbar gelagert.

In Auslöserichtung 90 steht aus dem Abstützelement 510 eine in Richtung auf die rechte Schmalseite 130 wirkende Abschirmung 620 hinaus. Die Abschirmung 620 schirmt die Druckfeder 310 vor dem zwischen dem Kontaktstück 300 und der Kontaktnase 320 bei der Auslösung entstehenden Lichtbogen ab. Der Stützsockel 540 ist in das Schaltergehäuse 40, vorzugsweise in die Unterhalbschale 30, eingeformt und begrenzt die Auslösefeder 480 in Richtung auf die Anschlußseite 50. Der Stützsockel 540 weist einen in Horizontalrichtung 70 verlaufenden U-förmigen Querschnitt auf, dessen Freiseite in Richtung auf die Schalterseite 60 weist und aus welcher die Auslösefeder 480 in Auslöserichtung 90 hervorsteht. In Richtung auf die Anschlußseite 50 ist an die Unterseite des Stützsockels 540 der eine den Bimetallstreifen 330 lagernde Wulstvorsprung 350' angeformt. In Fixierichtung 200 wird der Stützsockel 540 von einem Nietloch 230 durchsetzt.

Oberhalb des Schwenkkontaktes 260 ist auf dem Vertikalarm 270 ein in Richtung auf das Gehäuseinnere hervorstehender Sicherheitsanschlag 500 ausgeführt. Der Abschirmung 620 abgewandt ist in Richtung auf die linke Schmalseite 130' dem Abstützelement 510 ein Mitnehmer 520 angeformt. Durch die Schrägstellung der Kontaktbrücke 280 am Schräganschlag 490 kommen der Mitnehmer 520 und der Sicherheitsanschlag 500 in Vertikalrichtung 80 dann zum Eingriff, wenn der Druckknopf 120 in Einschalttrichtung 100 gedrückt wird. Auf diese Weise wird ein Zurückschwenken der Kontaktbrücke 280 auch bei manuell niedergehaltenem Druckknopf 120 verhindert, so daß die Schutzwirkung des Schutzschalters 10 auch bei manuell niedergehaltenem Druckknopf 120 vollständig gewährleistet ist.

Erst wenn sich der Bimetallstreifen 330 in seine Ausgangslage zurückgeformt hat (Fig. 2), kann der Schutzschalter wieder in Einschaltstellung gebracht werden. Hierzu wird der Druckknopf 120 in Einschalttrichtung 100 eingedrückt. Beim Loslassen des Druckknopfes 120 kommen die Kontaktnase 320 und der Kontaktbereich 300 wieder in Eingriff, wodurch die Kontaktbrücke 280 wieder geradegestellt wird, d.h. ihr Horizontalarm 290 parallel zur Querrichtung 70 verläuft, und der Mitnehmer 520 und der Sicherheitsanschlag 500 außer Eingriff ge-

raten.

Zusätzlich zur beschriebenen Überstromauslösung gestattet der Schutzschalter 10 auch eine manuelle Auslösung. Der Handauslöser 150 weist hierzu einen in Einschaltstellung parallel zur Horizontalrichtung 70 verlaufenden Drehschenkel 550 und einen hierzu rechtwinklig in Vertikalrichtung 80 verlaufenden, als Schalt-
 5 nocke 560 ausgebildeten Wirschenkel auf. Durch ihre rechtwinklige Lage zueinander bilden die Schaltnocke 560 und der Drehschenkel 550 einen schaltwippenartigen Kippschalter.

Der Handauslöser 150 ist über zwei aus seinen Stirnseiten in Fixierichtung 200 hervorstehende Lagerzapfen 570 in entsprechenden Ausnehmungen des Schaltergehäuses 40 in Horizontalrichtung 70 schwenkbar
 10 gelagert. In Einschaltstellung des Schutzschalters 10 liegt die Schaltnocke 560 nach Art eines Fingers am in Auslöserichtung 90 neben der Kontaktnase 320 liegenden Freilende des Bimetallstreifens 330 an.

Wird der Knauf 180 in Horizontalrichtung 70 in Richtung auf den Druckknopf 120 gedrückt, bewegt sich gleichzeitig die Schaltnocke 560 in Horizontalrichtung 70 in Richtung auf die rechte Schmalseite 130 und ver-
 fährt aufgrund seines fingerartigen Anliegens den vertikalen Teil des Bimetallstreifens 330 mitnehmerartig in
 15 Richtung auf die rechte Schmalseite 130. Die Kontaktnase 320 und das Kontaktstück 300 geraten so außer Eingriff, wodurch die Kontaktbrücke 280 von der Auslösefeder 480 in Auslöserichtung 90 in seine Ausschaltstellung gemäß Fig. 3 katapultiert wird.

Der Bimetallstreifen 330 kann in einer weiteren Ausführungsform des Schutzschalters 10 auch als Mäanderbimetallstreifen 330' ausgelegt sein (Fig. 5, Fig. 6). Bei dieser Sonderausführungsform laufen mehrere Bi-
 20 metallbahnen 580 in Fixierichtung 200 parallel nebeneinander. Leitungsmäßig sind diese nebeneinanderliegenden Bimetallbahnen 580 über Umkehrpunkte 590 miteinander verbunden. Schaltungsmäßig wird dadurch der Effekt eines überlangen Bimetallstreifens 330, 330' mit einem daraus resultierenden entsprechend großen Widerstand erzielt. Dieser große Widerstand sorgt für die Erreichung der notwendigen Heizleistung zur Bime-
 tallerwärmung beim Auftreten kleiner und kleinster Ströme.

Zur Gewährleistung der für die Justierung über den Justierexzenter 450 notwendigen mechanischen Ei-
 25 genschaften sind im Bereich der Umkehrpunkte 590 im Querschnitt U-förmige Metallklammern 600 (in Fig. 6 aufgebogen dargestellt) bandagenartig in Fixierichtung 200 über den Bimetallstreifen 330' geschoben. Die Metallklammern 600 werden ihrerseits von ebenfalls im Querschnitt U-förmigen, auf sie aufgeschobenen Iso-
 lierklammern 610 gegenüber dem Verbindungsarm 370 bzw. der Druckfeder 310 und der Auslösefeder 480
 30 leitungsmäßig abgeschirmt. Die Metallklammern 600 umfassen den Bimetallstreifen 330' so fest, daß die Kraftwirkung auf den Bimetallstreifen 330' die gleiche wie bei einem "kompakten" Bimetallstreifen 330 ist.

Bezugszeichenliste

	10 Schutzschalter	350' Wulstvorsprung (schalterseitig)
5	20 Oberhalbschale	360 Befestigungsschenkel
	30 Unterhalbschale	370 Verbindungsarm
	40 Schaltergehäuse	371 Freilende
	50 Anschlußseite	372 Wange (schalterseitig)
10	60 Schalterseite	373 Wange (anschlußseitig)
	70 Horizontalrichtung	374 Rippe
	80 Vertikalrichtung	380 Aussparung
	90 Auslöserichtung	390 Drehkörper
15	100 Einschalttrichtung	400 Drehzapfen
	110 Mittellängsachse	401 Verzahnung
	120 Druckknopf	402 Rastnase
	130 Rechte Schmalseite	410 Lagerauge
	130' Linke Schmalseite	420 Mittelpunkt
20	140 Rechter Kantenbereich	430 Drehachse
	140' Linker Kantenbereich	440 Einförmung (sechskantförmig)
	150 Handauslöser	450 Justierexzenter
	160 Knauf	460 Mantelfläche
25	170 Rechter Kontaktelement	470 Abflachung
	170' Linker Kontaktelement	480 Auslösefeder
	180 Rechter Federhaken	490 Schräganschlag
	180' Linker Federhaken	500 Sicherheitsanschlag
30	190 Rechtes Fixierloch	510 Abstützelement
	190' Linkes Fixierloch	520 Mitnehmer
	200 Fixierichtung	530 Zentrierstumpf
	210 Rechte Fixiernoppe	540 Stützsockel
35	210' Linke Fixiernoppe	550 Drehschenkel
	220 Rechte Fixieröffnung	560 Schaltnocke
	220' Linke Fixieröffnung	570 Lagerzapfen
	230 Nietloch	580 Bimetallbahn
	240 Kontakthalter	590 Umkehrpunkt
40	250 Festkontakt	600 Metallklammer
	260 Schwenkkontakt	610 Isolierklammer
	270 Vertikalarm	620 Abschirmung
	280 Kontaktbrücke	630 Bahnführungen
45	290 Horizontalarm	
	300 Kontaktstück	
	310 Druckfeder	
	320 Kontaktnase	
50	330 Bimetallstreifen	
	330' Mäanderbimetallstreifen	
	331 U-Steg	
	340 Abbiegung	
55	350 Wulstvorsprung (anschlußseitig)	



Patentansprüche

1. Thermisch auslösbarer Schutzschalter
 - mit zwei parallel aus einer schmalen Anschlußseite (50) des Schaltergehäuses (40) hinausstehenden Anschlußkontaktelementen (170,170')
 - mit einem Bimetallstreifen (330,330') als Auslöser,
 - mit einem mit dem Bimetallstreifen (330,330') starr verbundenen, als Hebelarm wirksamen Verbindungsarm (370) und
 - mit einem den Verbindungsarm (370) mit Vorspannkraft beaufschlagenden,
 - von der Schalteraußenseite drehbeweglichen und
 - ohne die Wirkbreite des Schalters vergrößernden Überstand im Schaltergehäuse (40) einliegenden Drehkörper (390) aus Isolierwerkstoff zur Justierung der Auslöseempfindlichkeit des Bimetallstreifens (330,330').

gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

 - a) der Drehkörper ist im Schaltergehäuse (40) exzentrisch drehbar gelagert und liegt mit einer zylindrischen Mantelfläche (460) am Verbindungsarm an;
 - b) der Verbindungsarm (370) ist mit seinem Freilende (371) im Schaltergehäuse (40) nach Art eines Festlagers etwa parallel zur Vorspannkraft eingespannt;
 - c) die Mantelfläche (460) des Drehkörpers (390) weist zur Nullpunktfixierung eine Abflachung (470) auf;
 - d) die beiden Anschlußkontaktelemente (170,170') verlaufen im wesentlichen rechtwinklig zum Verbindungsarm (370);
 - e) der Drehkörper (390) liegt zwischen den ihn berührungslos flankierenden Kontaktelementen (170,170') und dem Verbindungsarm (370) ein, wobei die den Drehkörper (390) flankierenden Bereiche der Kontaktelemente (170,170') mit ihre Breite verringern den Aussparungen (380) versehen sind.
2. Schalter nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Bewegungsebenen des Bimetallstreifens (330,330'), des Verbindungsarmes (370) und des Drehkörpers (390) in etwa der durch die Anschlußkontaktelemente (170,170') aufgespannten Ebene liegen.
3. Schalter nach Anspruch 1 oder Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Anschlußkontaktelemente (170,170') flache Messerfahnen sind.
4. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß von der Anschlußseite (50) des Schaltergehäuses (40) Federhaken (180,180') zur Verrastung des Schalters an einem Stecksockel abstehen, die die Anschlußkontaktelemente (170,170') an ihren einander abgewandten Längsseiten flankieren.
5. Schalter (1) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Bimetallstreifen (330,330') die Form eines in seiner Bewegungsebene liegenden U mit unterschiedlich langen U-Schenkeln aufweist,

 - dessen in Horizontalrichtung (70) verlaufender U-Steg (331) parallel zum Verbindungsarm (370) verläuft und
 - dessen kürzerer, in Vertikalrichtung (80) weisender Befestigungsschenkel (360) mit einer zu ihm parallelen Aufbiegung des Verbindungsarmes (370) fest verbunden ist.
6. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß eine etwa rechtwinklige, in der Bewegungsebene des Bimetallstreifens (330,330') im Schaltergehäuse (40) schwenkbar gelagerte Kontaktbrücke (280) in Einschaltstellung mit ihrem von einem Horizontalarm (290) getragenen Kontaktstück (300) durch eine Auslösefeder (480) in Auslöserichtung (90) gegen eine an die Innenseite des längeren U-Schenkels des Bimetallstreifens (330,330') angeformte Kontaktnase (320) anliegt.



7. Schalter nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kontaktbrücke (280) in dem vom kürzeren U-Schenkel des Bimetallstreifens (330,330') freige-
lassenen Schaltergehäuseraum einliegt.
8. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der horizontale U-Steg des Bimetallstreifens (330,330') an der Abbiegung (340) des längeren U-
Schenkels zwischen zwei gehäuseseitigen Wulstvorsprüngen (350,350') gehalten einliegt,
- deren schalterseitiger Wulstvorsprung (350') von einem am Schaltergehäuse (40) angeformten
Stützsockel (540) in Einschalttrichtung (100) absteht und
- deren anschlußseitiger Wulstvorsprung (350) zwischen dem Bimetallstreifen (330,330') und dem
Verbindungsarm (370) als Widerlager einliegt.
9. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Verbindungsarm (370) mit seinem Freilende (371) zwischen zwei am Schaltergehäuse (40) an-
geformten, in Horizontalrichtung (70) in den Schalter hineinragenden Wangen (372,373) eingespannt ein-
liegt.
10. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Schaltergehäuse (40) aus zwei aus Kunststoff gespritzten Halbschalen (20,30) besteht, wobei
die in Horizontalrichtung (70) verlaufenden Wangen (372,373) an eine der Halbschalen (20,30) ange-
spritzt sind.
11. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß in beide Halbschalen (20,30) jeweils eine muldenförmige Aussparung (380) für den Drehkörper (390)
und flache Ausnehmungen zur Aufnahme der Kontaktelemente (170,170') eingeformt sind.
12. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß einer der Anschlußkontakte (170), der Verbindungsarm (370) sowie der dem Anschlußkontakt (170)
benachbarte Federhaken (180) einstückig sind und daß eine Gehäuserippe (374) im Zwischenraum zwi-
schen Anschlußkontakt (170) und Federhaken (180) einliegt.
13. Schalter nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Verbindungsarm (370), der daran angeformte Anschlußkontakt (170) und der benachbarte Fe-
derhaken (180) in Schalterebene eine π -förmige Baugruppe mit dem Verbindungsarm (370) als π -Quer-
joch bilden.
14. Schalter nach Anspruch 12 und Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß die muldenförmige Aussparung (380) den Anschlußkontakt (170) und die anschlußseitige Wange
(373) den Federhaken (380) seitlich flankieren und daß die muldenförmige Aussparung (380), die Rippe
(374) und die anschlußseitige Wange (373) für die π -förmige Baugruppe ein in Horizontalrichtung (70)
wirksames, formschlüssiges Festlager bilden.
15. Schalter nach einem der Ansprüche 12 - 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß die schalterseitige Wange (372), die anschlußseitige Wange (373), die Stirnseite der Rippe (374) und
der schalterseitige Wulstvorsprung (350') ein in Vertikalrichtung (80) wirksames, formschlüssiges Fest-
lager für die p-förmige Baugruppe bilden.
16. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Drehkörper (390) beidseitig exzentrisch angesetzte, zylinderförmige Drehzapfen (400) trägt, die



als Drehachse (430) in den beiden Gehäuseschalen (20,30) gelagert sind.

17. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
5 daß die Stirnseiten der Drehzapfen (400) des Drehkörpers (390) Einformungen (440) zum Eingriff eines Werkzeugs, insbesondere einen Innensechskant tragen.
18. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
10 daß der Drehkörper (390) eine Scheibe von geringer Wandstärke ist.
19. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
15 daß die Drehzapfen (400) umfangsseitig eine radial abstehende Verzahnung (401) tragen und nach Art eines Zahnrades ausgebildet sind.
20. Schalter nach Anspruch 19,
gekennzeichnet durch
eine Rastnase (402) am Umfang mindestens eines gehäuseseitigen Lagerauges (410) zum rastartigen
20 Eingriff in die Verzahnung (401) der zahnradförmigen Drehzapfen (400).
21. Schalter nach einem der Ansprüche 19 oder 20,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Rastnase (402) in Horizontalrichtung (70) in das Lagerauge (410) hineinsteht.
22. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
25 daß der Bimetallstreifen (330) aus mehreren nebeneinanderliegenden, elektrisch hintereinandergeschalteten Bimetallbahnen (580) besteht.
23. Schalter nach Anspruch 22,
dadurch gekennzeichnet,
30 daß die nebeneinanderliegenden Bimetallbahnen (580) durch eine sie umfassende Klammer (600) zu einem einstückigen Bimetallbahnteil zusammengefaßt sind.
24. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
35 daß der Bimetallstreifen (330) als Mäanderbimetall (330') ausgeführt ist.

40 Claims

1. A thermally trippable protective circuit breaker
 - with two connecting contact elements (170, 170') projecting in parallel from a narrow connection side (50) of the switch casing (40)
 - 45 - with a bimetallic strip (330, 330') as the trip,
 - with a connecting arm (370) rigidly connected to the bimetallic strip (330, 330'), operating as a lever arm, and
 - with a rotary body (390) made of an insulating material for adjusting the tripping sensitivity of the bimetallic strip (330, 330') acting on the connecting arm (370) with a prestressing force,
 - 50 - that can be moved for rotation from the outside of the circuit breaker and
 - lying in the switch casing (40) without any projection increasing the operating width of the switch;
 characterized by the following features:
 - a) the rotary body is eccentrically mounted for rotation in the switch casing (40) and bears with a cylindrical peripheral surface (460) on the connecting arm;
 - 55 b) the connecting arm (370) is inserted with its free end (371) in the switch casing (40) approximately parallel to the prestressing force, in the manner of a fixed bearing;
 - c) the peripheral surface (460) of the rotary body (390) has a flattened portion (470) for the fixing of the neutral point;



- d) the two connecting contact elements (170, 170') extend substantially at right angles to the connecting arm (370);
e) the rotary body (390) lies between the contact elements (170, 170') flanking it without contact and the connecting arm (370), the zones of the contact elements (170, 170') flanking the rotary body (390) being provided with recesses (380) reducing their width.
- 5
2. A circuit breaker according to Claim 1,
characterized in that
the movement planes of the bimetallic strip (330, 330'), of the connecting arm (370), and of the rotary
10 body (390) lie approximately in the plane formed by the connecting contact elements (170, 170').
3. A circuit breaker according to Claim 1 or 2,
characterized in that
the connecting contact elements (170, 170') are flat blade tags.
- 15
4. A circuit breaker according to one or more of the preceding claims,
characterized in that,
for engaging the circuit breaker in a plug-in panel, there project from the connection side (50) of the switch
casing (40) spring catches (180, 180') which flank the connecting contact elements (170, 170') on their
20 longitudinal sides facing away from each other.
5. A circuit breaker according to one or more of the preceding claims,
characterized in that
the bimetallic strip (330, 330') has the shape of a U lying in its movement plane, with U-arms of different
lengths,
25 - whose U-web (331) extending in the horizontal direction (70) extends parallel to the connecting arm
(370), and
- whose shorter fixing arm (360) pointing in the vertical direction (80) is rigidly connected to a bent-
up portion of the connecting arm (370), which is disposed parallel thereto.
- 30
6. A circuit breaker according to one or more of the preceding claims,
characterized in that
an approximately rectangular bridging contact (280) pivotably mounted in the switch casing (40) in the
movement plane of the bimetallic strip (330, 330') bears in the switched-on position with its contact piece
35 (300) carried by a horizontal arm (290) by means of a tripping spring (480) in the tripping direction (90)
against a contact projection (320) formed on the inside of the longer U-arm of the bimetallic strip (330,
330').
7. A circuit breaker according to Claim 6,
characterized in that
40 the bridging contact (280) lies in the space of the switch casing left free by the shorter U-arm of the bi-
metallic strip (330, 330').
8. A circuit breaker according to one or more of the preceding claims,
characterized in that
45 the horizontal U-web of the bimetallic strip (330, 330') lies at the bend (340) of the longer U-arm being
held between two bulge projections (350, 350') on the side of the casing,
- whereof the bulge projection (350') on the switch side projects in the switching-on direction (100)
from a supporting base (540) formed on the switch casing (40) and
- whereof the bulge projection (350) on the connection side lies between the bimetallic strip (330, 330')
50 and the connecting arm (370) as a bearing means.
9. A circuit breaker according to one or more of the preceding claims,
characterized in that
the connecting arm (370) lies with its free end (371) inserted between two formed-on end pieces (372,
373) projecting in the horizontal direction (70) into the circuit breaker.
55
10. A circuit breaker according to one or more of the preceding claims,
characterized in that



the switch casing (40) consists of two half-shells (20, 30) injection moulded from a synthetic material, in which arrangement the end pieces (372, 373) extending in the horizontal direction (70) are added in the injection-moulding process to one of the half-shells (20, 30).

- 5 **11.** A circuit breaker according to one or more of the preceding claims,
 characterized in that
 in both half-shells (20, 30) there are moulded-in one trough-shaped recess (380) each for the rotary body (390) and shallow recesses for receiving the contact elements (170, 170').
- 10 **12.** A circuit breaker according to one or more of the preceding claims,
 characterized in that
 one of the connection contacts (170), the connecting arm (370), as well as the spring catch (180) adjoining the connection contact (170) are integral; and that one casing rib (374) lies in the gap between the connection contact (170) and the spring catch (180).
- 15 **13.** A circuit breaker according to Claim 12,
 characterized in that
 the connecting arm (370), the connection contact (170) formed thereon, and the adjoining spring catch (180) form in the switch plane a π -shaped assembly, with the connecting arm (370) as the crosspiece of the π .
- 20 **14.** A circuit breaker according to Claim 12 and Claim 13,
 characterized in that
 the trough-shaped recess (380) laterally flanks the connection contact (170), and the end piece (373) on the connection side the spring catch (180); and that the trough-shaped recess (380), the rib (374), and the end piece (373) on the connection side form for the π -shaped assembly a conjugate fixed bearing means acting in the horizontal direction (70).
- 25 **15.** A circuit breaker according to one of Claims 12 to 14,
 characterized in that
 the end piece (372) on the switch side, the end piece (373) on the connection side, the front face of the rib (374), and the bulge projection (350') on the switch side form for the π -shaped assembly a conjugate fixed bearing means acting in the vertical direction (80).
- 30 **16.** A circuit breaker according to one or more of the preceding claims,
 characterized in that
 the rotary body (390) carries on both sides eccentrically attached cylindrical journals (400) which are mounted in the two half-shells (20, 30) of the casing as the axis of rotation (430).
- 35 **17.** A circuit breaker according to one or more of the preceding claims,
 characterized in that
 the front faces of the journals (400) of the rotary body (390) carry moulded portions (440) for the insertion of a tool, in particular a hexagonal socket.
- 40 **18.** A circuit breaker according to one or more of the preceding claims,
 characterized in that
 the rotary body (390) is a disk with a small wall thickness.
- 45 **19.** A circuit breaker according to one or more of the preceding claims,
 characterized in that
 the journals (400) carry on the side of their circumference a radially projecting tooth system (401) and are formed in the manner of a gear wheel.
- 50 **20.** A circuit breaker according to Claim 19,
 characterized by
 a catch projection (402) on the circumference of at least one bearing opening (410) on the side of the casing for a catch-type engagement in the tooth system (401) of the gear wheel-shaped journals (400).
- 55 **21.** A circuit breaker according to one of Claims 19 or 20,



characterized in that
the catch projection (402) projects in the horizontal direction (70) into the bearing opening (410).

22. A circuit breaker according to one or more of the preceding claims,
characterized in that
the bimetallic strip (330) consists of several adjacent bimetal webs (580) electrically disposed in series.
23. A circuit breaker according to Claim 22,
characterized in that
the adjacent bimetal webs (580) are combined into an integral bimetal web part by means of a clip (600) surrounding them.
24. A circuit breaker according to one or more of the preceding claims,
characterized in that
the bimetallic strip (330) is designed as a meander-type bimetal (330').

Revendications

1. Commutateur de sécurité déclenchable thermiquement
- avec deux éléments de contact de raccordement (170, 170') qui font saillie parallèlement d'un côté de raccordement étroit (50) du boîtier (40) du commutateur,
 - avec un bilame (330, 330') en tant que déclencheur,
 - avec un bras de liaison (370) relié de manière fixe au bilame (330, 330') et jouant le rôle de bras de levier, et
 - avec un corps rotatif (390) en matière isolante pour le réglage de la sensibilité de déclenchement du bilame (330, 330'), ce corps rotatif :
 - sollicitant le bras de liaison (370) sous une force de précontrainte,
 - pouvant être amené à tourner de l'extérieur du commutateur, et
 - étant situé dans le boîtier (40) du commutateur sans dépassement augmentant la largeur efficace du commutateur,
- caractérisé par les caractéristiques suivantes :
- a) le corps rotatif est monté rotatif de façon excentrée dans le boîtier (40) du commutateur et il repose contre le bras de liaison par une surface enveloppe cylindrique (460) ;
 - b) le bras de liaison (370) est enserré dans le boîtier (40) du commutateur par son extrémité libre (371) à la manière d'une monture fixe sensiblement parallèle à la force de précontrainte ;
 - c) la surface enveloppe (460) du corps rotatif (390) présente un méplat (470) pour le réglage du zéro ;
 - d) les deux éléments de contact de raccordement (170, 170') s'étendent sensiblement perpendiculairement au bras de liaison (370) ;
 - e) le corps rotatif (390) est situé entre les éléments de contact (170, 170') qui l'encadrent sans contact et le bras de liaison (370), les domaines des éléments de contact (170, 170') qui encadrent le corps rotatif (390) étant munis d'évidements (380) qui réduisent leur largeur.
2. Commutateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les plans de mouvement du bilame (330, 330'), du bras de liaison (370) et du corps rotatif (390) sont situés sensiblement dans le plan défini par les éléments de contact de raccordement (170, 170').
3. Commutateur selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les éléments de contact de raccordement (170, 170') sont des broches à lames plates.
4. Commutateur selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que des crochets à ressort (180, 180'), pour l'enclenchement du commutateur sur un socle à enfichage, dépassent du côté de raccordement (50) du boîtier (40) du commutateur, lesdits crochets à ressort encadrant les éléments de contact de raccordement (170, 170') suivant leurs côtés longitudinaux opposés l'un à l'autre.
5. Commutateur (1) selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que le bilame (330, 330') présente la forme d'un U situé dans son plan de mouvement et dont les branches sont de longueurs différentes,
- dont le dos (331) du U qui s'étend dans la direction horizontale (70) est parallèle au bras de liaison



(370), et

- dont la branche de fixation (360), plus courte et s'étendant en direction verticale (80), est reliée de manière fixe à une partie recourbée du bras de liaison (370) qui lui est parallèle.

- 5 6. Commutateur selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que, dans la position de mise en contact, un pont de contact (280) sensiblement en équerre et monté pivotant dans le plan de mouvement du bilame (330, 330') dans le boîtier (40) du commutateur, s'appuie par sa pièce de contact (300), portée par un bras horizontal (290) dans la direction de déclenchement (90), contre un taquet de contact (320) formé sur le côté interne de la plus grande branche du U du bilame (330, 330') sous l'action d'un ressort de déclenchement (480).
- 10 7. Commutateur selon la revendication 6, caractérisé en ce que le pont de contact (280) est situé dans l'espace du boîtier du commutateur qui est laissé libre par la branche la plus courte du bilame (330, 330').
- 15 8. Commutateur selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dos horizontal du U du bilame (330, 330') est maintenu en appui contre la partie recourbée (340) de la plus grande branche du U entre deux saillies formant renflement (350, 350') situées du côté du boîtier,
 - dont la saillie formant renflement (350') située du côté du commutateur dépasse d'un socle de soutien (540) formé sur le boîtier (40) du commutateur dans la direction de mise en contact (100), et
 - 20 - dont la saillie formant renflement (350) située du côté du raccordement est située sous forme de contre-appui entre le bilame (330, 330') et le bras de liaison (370).
- 25 9. Commutateur selon une ou plusieurs de revendications précédentes, caractérisé en ce que le bras de liaison (370) est serré par son extrémité libre (371) entre deux épaulements (372, 373) formés sur le boîtier (40) du commutateur et qui font saillie dans le commutateur en direction horizontale (70).
- 30 10. Commutateur selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que le boîtier (40) du commutateur consiste en deux demi-coquilles (20, 30) injectées en matière plastique, les épaulements (372, 373) qui s'étendent en direction horizontale (70) étant moulés par injection sur l'une des demi-coquilles (20, 30).
- 35 11. Commutateur selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que dans chacune des deux demi-coquilles (20,30) est formé un évidement en forme d'auge (380) pour le corps rotatif (390), et des évidements plats destinés à recevoir les éléments de contact (170, 170').
- 40 12. Commutateur selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'un des contacts de raccordement (170), le bras de liaison (370), ainsi que le crochet à ressort (180) voisin du contact de raccordement (170) sont d'une pièce, et en ce qu'une nervure (374) du boîtier est située dans l'espace compris entre le contact de raccordement (170) et le crochet à ressort (180).
- 45 13. Commutateur selon la revendication 12, caractérisé en ce que le bras de liaison (370), le contact de raccordement (170) formé sur celui-ci, et le crochet à ressort voisin (180), forment dans le plan du commutateur un composant en forme de π dans lequel le bras de liaison (370) constitue la barre transversale du π .
- 50 14. Commutateur selon la revendication 12 et la revendication 13, caractérisé en ce que l'évidement en forme d'auge (380) borde latéralement le contact de raccordement (170), et l'épaulement (373) situé du côté du raccordement borde latéralement le crochet à ressort (380), et en ce que l'évidement en forme d'auge (380), la nervure (374) et l'épaulement (373) situé du côté du raccordement forment une monture fixe pour le composant en forme de π , ladite monture agissant en direction horizontale (70) et assurant un verrouillage à coopération de formes.
- 55 15. Commutateur selon une des revendications 12 à 14, caractérisé en ce que l'épaulement (372) situé du côté du commutateur, l'épaulement (373) situé du côté du raccordement, le côté frontal de la nervure (374), et la saillie en forme de renflement (350') située du côté du commutateur forment une monture fixe pour le composant en forme de π , ladite monture agissant en direction verticale (80) et assurant un verrouillage à coopération de formes.
16. Commutateur selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que le corps ro-



tatif (390) porte des deux côtés des pivots (400), disposés de façon excentrique et de forme cylindrique, qui sont logés sous forme d'axes de rotation (430) dans les deux coquilles (20, 30) du boîtier.

- 5 17. Commutateur selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que les côtés frontaux des pivots (400) du corps rotatif (390) portent des empreintes (440) pour l'engagement d'un outil, en particulier une empreinte hexagonale femelle.
18. Commutateur selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que le corps rotatif (390) est une plaque de faible épaisseur.
- 10 19. Commutateur selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que les pivots (400) portent sur la périphérie une denture (401) en dépassement radial, et sont formés à la manière d'une roue dentée.
- 15 20. Commutateur selon la revendication 19, caractérisé par un taquet d'encliquetage (402) sur la périphérie d'au moins une ouverture de palier (410) située du côté du boîtier, pour l'engagement par encliquetage dans la denture (401) des pivots (400) en forme de roues dentées.
- 20 21. Commutateur selon une des revendications 19 ou 20, caractérisé en ce que le taquet d'encliquetage (402) fait saillie vers l'intérieur de l'ouverture de palier (410) en direction horizontale (70).
22. Commutateur selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que le bilame (330) consiste en plusieurs bandes de bilame (580) juxtaposées, branchées électriquement en série.
- 25 23. Commutateur selon la revendication 22, caractérisé en ce que les bandes de bilame (580) juxtaposées sont réunies en une pièce monobloc constituée par des bandes de bilame, par une pince (600) qui les entoure.
- 30 24. Commutateur selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que le bilame (330) est sous forme d'un bilame sinueux (330').

35

40

45

50

55