



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **89121793.7**

Int. Cl.⁵: **H01H 83/22, H01H 71/16**

Anmeldetag: **25.11.89**

Priorität: **28.11.88 DE 3840062**
28.11.88 DE 8814783 U

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.06.90 Patentblatt 90/23

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL

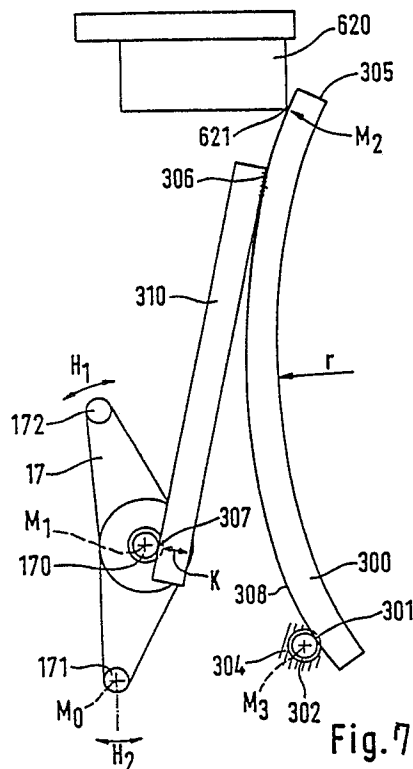
Anmelder: **Klöckner-Moeller Elektrizitäts
GmbH**
Hein-Moeller-Strasse 7-11
D-5300 Bonn 1(DE)

Erfinder: **Rossmann, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Bunte Strasse 15
D-7500 Karlsruhe(DE)

Vertreter: **Müller-Gerbes, Margot**
Friedrich-Breuer-Strasse 112
D-5300 Bonn 3 (Beuel)(DE)

Thermisches Relais mit Bimetallkompensation.

Die Erfindung betrifft ein thermisches Relais mit in einem Gehäuse untergebrachten Bimetallauslösern und einer mehrteiligen Übertragungseinrichtung, die die Bimetallausbiegung von einem Brückensystem über einen Auslösehebel und weitere Teile auf einen Hilfsschalter überträgt und die mit einem mit dem Auslösehebel zusammenwirkenden Bimetallstab zur Kompensation der Umgebungstemperatur und einer Einrichtung zum Anpassen an den Nennstrom ausgestattet ist, die als Kompensations- und Steuereinheit mit einem gleichmäßig in Form eines Kreisbogens mechanisch vorgeformten Kompensations-Bimetallstab (300) ausgerüstet ist.



Thermisches Relais mit Bimetallkompensation

Die Erfindung befaßt sich mit einem thermischen Relais mit in einem Gehäuse untergebrachten Bimetallauslösern und einer mehrteiligen Übertragungseinrichtung, die die Bimetallausbiegung von einem Brückensystem über einen Auslösehebel und weitere Teile auf einen Hilfsschalter überträgt und die mit einem mit dem Auslösehebel zusammenwirkenden Bimetallstab zur Kompensation der Umgebungstemperatur und einer Einrichtung zum Anpassen an den Nennstrom ausgestattet ist.

Ein solches thermisches Relais ist beispielsweise aus dem DE-GM 72 24 098 bekannt. Thermische Relais, auch als thermische Überstromrelais oder Überlastungsschutzrelais bezeichnet, dienen als zuverlässiger Motorschutz bei Überlast und Phasenausfall durch Abschaltung des Motors. Die wesentlichen Bauelemente eines solchen thermischen Schutzrelais sind Bimetallauslöser, Übertragungsmechanismus und Hilfsschalter. In der Figur 1 ist das Funktionsprinzip eines derartigen bekannten Relais dargestellt. Die vom Motorstrom I durchflossenen Bimetallauslöser 100, je Phase ein Bimetallauslöser, die vom dem Heizwendel 101 umgeben sind, wirken auf ein Brückensystem 200 mit Auslösebrücke 201 und Differentialbrücke 202. Wenn ein Bimetallauslöser bei Phasenausfall nicht so stark ausbiegt bzw. zurückläuft wie die beiden anderen, dann legen Auslösebrücke und Differentialbrücke verschiedene Wege zurück. Der Differenzweg des Brückensystems wird durch den Betätigungshebel 16 übersetzt und über den Übertragungsmechanismus mit Auslösehebel 17 und stromabhängig einstellbaren Temperaturkompensations-Bimetallstab 300 auf die Schaltwippe 400 übertragen. Die Schaltwippe fährt den Hilfsschalter 500, der als Sprungschalter mit den Öffnerkontakten 95, 96 und galvanisch hiervon getrennten Schließerkontakten 97, 98 ausgebildet ist, an und bringt diesen bei Motorüberlast zum Umschalten und schaltet das Motorschutz und damit den gefährdeten Motor ab. Mit dem Abschalten des Motors wird auch die Energiezufuhr für die mit ihm elektrisch in Reihe liegenden Bimetallauslöser 100 unterbrochen, diese kühlen sich wieder ab und gehen in die Ausgangsstellung zurück. Das Relais weist eine Stromeinstellungseinrichtung 620 auf, mit der es auf unterschiedlichen Motornennstrom einstellbar ist. Die Wiedereinschaltung des Relais kann entweder automatisch A oder von Hand H erfolgen, diese Bedienungsweise ist mittels der Wiedereinschaltsperrtaste, die zugleich die Entsperrungstaste bildet und als Reset-Taste 600 bezeichnet wird, einstellbar. Des weiteren ist eine Aus-Test-Taste 650 vorgesehen. Durch Niederücken

der Taste 650 wird der Öffner geöffnet und der Stromkreis des Motorschützes unterbrochen, ohne daß über den Schließerkontakt des Hilfsschalters eine Störmeldung erfolgt. Ein Ziehen an der gleichen Taste bewirkt die Simulation einer Auslösung, den Test. In der Testfunktion wird der Öffner geöffnet und der Schließer geschlossen. Beim Betrieb mit Wiedereinschaltsperrtaste bleibt die Umschaltung erhalten, bis die Entsperrung durch die Entsperrungstaste erfolgt.

Die Bimetallauslöser sprechen nicht nur auf die durch die Stromstärke erzeugte Temperatur an, sondern auch die Umgebungstemperatur beeinflusst sie. Üblicherweise werden die Relais auf eine Umgebungstemperatur von 20°C geeicht. Weicht die Umgebungstemperatur von der Eichtemperatur 20°C ab, so ändert sich die Auslösekennlinie des Relais. Im allgemeinen ist diese Schwankung des Auslösestromes unerwünscht, deshalb wird in das Relais eine Temperaturkompensation in Gestalt eines Bimetallstabes oder Bimetallstreifens eingebaut. Die Bimetallausbiegung und damit der Weg der Auslösebrücke, siehe Figur 1, ist im Beharungszustand etwa proportional dem Quadrat des Ansprechstromes. Damit ergibt sich bei einer Eichtemperatur von 20°C ein fester Auslöseweg, der ein Maß für den Strom ist. Wird nun die Umgebungstemperatur höher oder niedriger als die Eichtemperatur, dann wird auch der Auslöseweg kleiner bzw. größer. Das heißt aber, daß der vom Relais zugelassene Ansprechstrom kleiner bzw. größer wird. Höhere Umgebungstemperaturen würden also Frühauslösung und niedrigere Temperaturen Spätauslösung verursachen. Um diese Schwankungen des Auslöseweges, die auf Veränderungen der Umgebungstemperatur beruhen, zu verhindern, ist ein Bimetallstab in dem Übertragungsmechanismus vorgesehen. Dieser sogenannte Kompensations-Bimetallstab reagiert ebenso wie die Bimetallauslöser auf die sich verändernde Umgebungstemperatur und gleicht deren Einfluß aus, so daß der Auslöseweg und damit auch der Ansprechstrom des Relais bei schwankender Umgebungstemperatur weitgehend konstant bleiben.

Da die Bimetallauslöser auf die Stromstärke ansprechen, ist es erforderlich, das Relais, die Bimetallauslöser und auch den Kompensations-Bimetallstab auf unterschiedliche Nennströme einstellen zu können, wozu die schematisch in Figur 1 dargestellte Einrichtung 620 mit einem Exzenter vorgesehen ist, durch dessen Drehung der Anlageort und damit die Lage des Bimetallstabes und seines Auslöseweges verändert wird.

Aus der DE-OS 37 35 161 und 37 35 135 ist bereits ein temperaturkompensierender Bimetall-

streifen bekannt, der in einem Hebeltragteil drehbar aufgehängt ist und mit der Auslösebrücke der Bimetallauslöser in Kontakt steht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannten Kompensations-Bimetallelemente bezüglich ihrer Kompensationswege zu optimieren, d.h. die Genauigkeit der Auslöseströme für das thermische Relais und den Überlastschutz zu erhöhen. Gleichzeitig soll ein möglichst einfacher Weg gefunden werden, um das Kompensations-Bimetall auch an den Ansprechstrom, d.h. den Nennstrom, mit dem das thermische Relais gefahren wird, einzustellen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist gemäß der Erfindung der Kompensations-Bimetallstab auf seiner ganzen Länge gleichmäßig in Form eines Kreisbogens mechanisch vorgeformt und im Bereich seines einen Endes in einem ortsfesten Drehlager geführt und im Bereich seines anderen Endes an seiner konvexen Seite an einem Exzenter einer Stromeinstellungseinrichtung abgestützt, so daß das eine Ende eines als Stab ausgebildeten Tragteiles im Bereich des abgestützten Endes des Kompensationsbimetallstabes an dessen konvexen Seite tangential anliegt, und das andere Ende des Tragteiles mit einer Wellenachse, um die der Auslösehebel drehbar ist, fest verbunden ist. Der erfindungsgemäße Kompensations-Bimetallstab ist damit in einer Doppelaufhängung gelagert und gewölbt, wodurch die Rückbiegung unter Krafteinwirkung, die aus der Bewegung des Hilfsschalters resultiert, vermindert und der Kompensationsweg vergleichmäßig wird.

Ein erfindungswesentliches Element ist in der selbsttragenden und spannungsfrei hergestellten gleichmäßig gekrümmten Gestalt des Bimetallstabes zu sehen. Ausgangsgestalt des Bimetallstabes ist also nicht die üblicherweise gerade Stab- und Streifenform, sondern ein definiert vorgebogener und bleibend verformter Stab. Durch die mechanisch hergestellte dauerhafte Vorkrümmung des Bimetallstabes gemäß der Erfindung wird es möglich, durch tangentiale Anschlußteile relativ große Hebelwege im Verhältnis zu einem relativ kurzen Bimetallstab für die Kompensation zu erzielen und damit die Auslösegenauigkeit zu verbessern.

In weiterer Ausgestaltung des Kompensations-Bimetallstabes ist vorgesehen, daß dieser mit der Wellenachse, um die der Auslösehebel drehbar ist, mittels eines Tragteiles unlösbar fest, beispielsweise über Schweißbereiche, verbunden ist. Das Tragteil ist nicht aus Bimetall. Durch die kreisförmige Krümmung des Kompensations-Bimetallstabes ist es möglich, daß das Tragteil sowohl an der konvexen Seite des Kompensations-Bimetallstabes als auch an der Wellenachse für den Auslösehebel jeweils tangential anliegt und befestigt, insbesondere angeschweißt ist. Insbesondere ist vorgesehen,

daß das Tragteil tangential mit seiner von dem Kompensation-Bimetallstab abgewandten Seite an der Wellenachse anliegt. Die Wellenachse, die den Auslösehebel trägt, ist nur mit dem Tragteil verbunden und macht daher die Bewegungen des Tragteiles mit.

Durch die erfindungsgemäße Konstruktion des Kompensations-Bimetallstabes bildet dieser mit der Wellenachse des Auslösehebels über das Tragteil ein um den von dem ortsfest drehbar gelagerten Ende des Kompensations-Bimetallstabes gebildeten Drehpunkt als erstem Eckpunkt bewegbares Dreieck, dessen einer Eckpunkt durch die variable Länge des Kompensations-Bimetallstabes entsprechend dessen temperaturabhängiger Verlängerung bzw. Verkürzung bzw. durch Veränderung der Abstützung des Endes des Kompensations-Bimetallstabes verschiebbar und dessen dritter von dem Mittelpunkt der Wellenachse des Auslösehebels gebildete Eckpunkt zwangsweise durch die Veränderung der Lage des Kompensations-Bimetallstabes um eine Strecke K verstellbar wird, wodurch die Kompensation des Auslöseweges erreicht wird.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist das an dem Exzenter sich einseitig gleitend abstützende Ende des Kompensations-Bimetallstabes entsprechend der temperaturabhängigen Veränderung der Länge des Kompensations-Bimetallstabes in seiner Lage veränderbar. In einer bevorzugten Ausführung ist das in einem ortsfesten Drehlager geführte Ende des Kompensations-Bimetallstabes mit einem Achsbolzen fest verbunden und der Achsbolzen in dem Drehlager um seine sich quer zur Längserstreckung des Kompensations-Bimetallstabes entsprechende Achse drehbar. Damit erfüllt der Kompensations-Bimetallstab sowohl die Aufgaben als Steuereinheit als auch der Kompensation der Umgebungstemperatur. Der ortsfeste Drehpunkt des einen Endes des Kompensations-Bimetallstabes legt den Drehpunkt für den Auslösehebel zur Übertragung der Bimetallauslösung auf den Hilfsschalter fest, während durch den Anlagepunkt am Exzenter der Stromverstelleinrichtung das Einstellen auf den Ansprechstrom bzw. Nennstrom des Relais möglich ist. Durch Verstellen des Exzenter wird die Anlage des Bimetallstabes verändert.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung in der Funktion bei einem thermischen Relais sowie mit weiteren Details und Funktions schemata dargestellt.

Es zeigen

Figur 1 das Funktionsprinzip eines bekannten thermischen Relais für Motorschutz

Figur 2 ein erfindungsgemäßes Motorschutzrelais in Aufsicht

Figur 3 das Relais nach Fig. 2 in Vorderansicht

Figur 4 einen Querschnitt durch das Relais gemäß Figur 2 und 3 durch den Motorstromanschluß

Figur 5 einen Querschnitt durch das Relais gemäß Figur 2 im Bereich der Hilfsschalteranschlüsse

Figur 6 einen Teilquerschnitt durch das Relais gemäß Figur 2 und 3 parallel zur Vorderansicht der Figur 3

Figur 7 die Steuereinheit mit Temperaturkompensation in Seitenansicht

Figur 8 die Steuereinheit gemäß Fig. 7 schematisch in Funktion

Figur 9 schematische Darstellung der Doppelaufhängung des Kompensations-Bimetallstabes

Das in den Figuren 2 bis 6 dargestellte Motorschutzrelais 1 arbeitet nach dem physikalischen Prinzip als Bimetallrelais, wie es anhand des Funktionsprinzips der Figur 1 erläutert wurde. In dem Gehäuse 10, das seitlich mit dem Deckel 13 und oberseitig in Teilbereichen mittels der Trägerplatte 60 abgedeckt ist, sind die Bimetallauslöser 100, siehe Figur 6, mit dem Brückensystem 200 untergebracht. Die Heizwendel 101 umgibt die einzelnen den drei Phasen entsprechenden Bimetallauslöser und ist an einem Ende über die in dem Halterahmen 67 angeordneten Steckanschlüsse 66 an eine Stromversorgungseinrichtung anschließbar. Die Anschlüsse 2, 4, 6 dienen dem Anschluß der drei Phasen des Motorstromes, der überwacht werden soll. Die Bimetallauslöser 100 sind über die Kontaktfahnen 20 hieran angeschlossen. Bei Überlast wird durch Ausbiegung der Bimetallauslöser 100 das Brückensystem 200 in Pfeilrichtung G bewegt und löst über den Betätigungshebel 16 und Auslösehebel 17 mit Bimetallkompensationsstab 300 die Schaltbewegung der Schaltwippe 400 in Pfeilrichtung F aus. Die Bewegung wird über eine Zugfeder 125, an der der Auslösehebel 17 angreift, die an einem Ende in der Schaltwippe 400 und am anderen Ende an einer am Gehäuse angeordneten Schraube 126 eingehängt ist, ausgelöst. Bei Überschreiten des in Abhängigkeit von dem Strom einstellbaren Auslöseweges werden die Kontakte 95, 96 des Hilfsschalters durch Schalten der Schaltwippe geöffnet und das nachgeordnete, hier nicht dargestellte Motorschutz schaltet den gefährdeten Motor ab. Das Relais gemäß den Figuren 2 bis 6 ist des weiteren mit der Einrichtung 620 zum Einstellen des Relais auf den Nennstrom, den es zu überwachen gilt, ausgerüstet. Darüber hinaus ist das Relais mit einem Einstellhebel, auch als Reset-Taste 600 bezeichnet, ausgerüstet, die entweder auf die Stellung "Auto" oder auf die Stellung "Hand" einrastbar ist. Bei der Einstellung "Auto", die ohne Wiedereinschaltsperrung arbeitet, schaltet das Relais den Motor nach Auslösung wieder selbsttätig ein, während bei der Stellung "Hand"

mit Wiedereinschaltsperrung gearbeitet wird und nach der Auslösung das Relais den Motor nicht mehr einschaltet. Das Relais ist auch mit dem Testhebel 650 ausgerüstet, um von Hand eine Auslösung zum Prüfen oder zur Inbetriebnahme zu simulieren. Diese drei Funktionsteile, der Stromeinstellung, der Wiedereinschaltsperrung sowie der Handauslösung für Prüfzwecke mit Testhebel sind an der Trägerplatte 60 befestigt und werden mit dieser zusammen in dem Gehäuse 10 montiert.

Darüber hinaus ist das Relais mit dem Kompensations-Bimetallstab 300 ausgerüstet, der die Aufgabe der Kompensation der Schwankungen des Auslöseweges infolge der Veränderungen der Umgebungstemperatur hat und gleichzeitig auch noch auf unterschiedliche Nennströme einstellbar ist.

In der Figur 7 ist der Aufbau der Steuer- und Kompensationseinheit mit dem Kompensations-Bimetallstab 300 in teilweise schematischer und vergrößerter Ansicht dargestellt.

Der Kompensations-Bimetallstab 300 ist gleichmäßig kreisbogenförmig mit dem Radius r gekrümmt ausgebildet. In dieser Gestalt wird er eingebaut. Im Bereich des einen Endes ist der Kompensations-Bimetallstab 300 an einem festen Drehpunkt M3 gelagert. Der feste Drehpunkt bzw. Drehachse M3 wird beispielsweise durch einen Achsbolzen 302 gebildet, der in der am nicht näher dargestellten Gehäuse befestigten Lagerbuchse 304 drehbar ist. Der Kompensations-Bimetallstab 300 ist im Bereich seines Endes 301 mit dem Achsbolzen 302 fest verbunden, beispielsweise verschweißt. Der Kompensations-Bimetallstab 300 kann um die Achse des Achsbolzens 302 als festen Drehpunkt M3 in der Lagerbuchse 304 gedreht werden. Die Befestigungsstelle 301 ist bevorzugt auf der konvexen Seite 308 des Kompensations-Bimetallstabes angeordnet, sie kann jedoch auch auf der anderen Seite, d.h. der konkaven Seite vorgesehen sein.

An dem anderen Ende 305 ist der Kompensations-Bimetallstab 300 an seiner konvexen Seite an dem Exzenter 620 der Stromversteleinrichtung abgestützt. Die Anlagefläche 621 an dem Exzenter 620 bildet praktisch eine Art frei verschiebbares Lager für den Kompensations-Bimetallstab, wobei dieser sich gleichzeitig bei temperaturabhängiger Verlängerung oder Verkürzung an dieser Anlagefläche 621 als einseitiger Abstütz- oder Gleitfläche in seiner Längserstreckung entlangschiebt, wodurch der Anlagepunkt M2 des Kompensations-Bimetallstabes verschoben wird.

Der Auslösehebel 17 ist um die Wellenachse 170 frei drehbar gelagert und überträgt die durch die Bimetallausbiegung der Bimetallauslöser hervorgerufene Auslösebewegung durch Anschlag an seinem Ende 171 auf das andere Ende 172. Mit

diesem Ende liegt der Auslösehebel 17 an der Zugfeder 125 an, so daß er bei Bewegung über den Kippunkt hinaus die Schaltwippe 400 bewegt. Die Auslösewege, siehe Pfeile H1, H2, sind durch die Temperaturkompensation mit Hilfe des Kompensations-Bimetallstabes 300 zu eichen. Die Wellenachse 170, die den Auslösehebel 17 trägt, ist mit dem Kompensations-Bimetallstab 300 über das Tragteil 310, beispielsweise einen Metallstab starr verbunden, beispielsweise durch Verschweißen der Wellenachse 170 im Bereich 307 mit dem Tragteil 310 und im Bereich 306 durch Verschweißen des Tragteiles 310 mit dem Kompensations-Bimetallstab 300. Hierbei ist wesentlich, daß das Tragteil 310 an der konvexen Seite 308 des Kompensations-Bimetallstabes tangential angelenkt und verschweißt ist, ebenso tangential an der Wellenachse 170 des Auslösehebels. Der Mittelpunkt M1 der Wellenachse 170 ist bei Veränderung der Lage des Tragteiles 310 in Pfeilrichtung K verschiebbar und damit verlagern sich auch die Anschlagflächen bzw. verändern sich die Auslösewege der Hebel enden 171 bzw. 172, beispielsweise orientiert am Mittelpunkt M0 des Hebelendes 171 des Auslösehebels 17.

Wie in der Figur 9 dargestellt, ist das eine Ende des Kompensations-Bimetallstabes 300 um den ortsfesten Drehpunkt M3 drehbar, während die Wellenachse 170 mit dem Mittelpunkt M1, die über das Tragteil 310 angelenkt sind in Pfeilrichtung K frei beweglich sind. Das andere Ende 305 des Kompensations-Bimetallstabes ist am Exzenter 620 längsverschiebbar geführt. Diese Verschiebbarkeit des Anlagepunktes M2 des Bimetallstabes 300 ermöglicht zum einen die Steuerung entsprechend dem einstellbaren Nennstrom, indem durch Veränderung der Lage des Exzenter 620 die Lage des Bimetallstabes verändert wird. Eine weitere Verschiebungsmöglichkeit in Pfeilrichtung K1, in Längserstreckung des Bimetallstabes, ergibt sich dadurch, daß durch Veränderung der Umgebungstemperatur bei fest eingestelltem Exzenter und damit vorgegebenen Abstützung und Anlagefläche 621 der Kompensations-Bimetallstab seine Länge verändert und damit der Anlagepunkt M2 nach M2' verschoben wird. Damit erfüllt die Anordnung des gleichmäßig gekrümmten Kompensations-Bimetallstabes gemäß Figur 7 und 9 sowohl die Aufgabe als Steuereinheit als auch als Kompensationseinheit.

Der Kompensations-Bimetall 300 ist in Doppelaufhängung gelagert, wobei um den festen Drehpunkt M3 der Auslösehebel von M1 nach M1' um den Weg K verschiebbar ist entsprechend der Verschiebung des anderen Endes des Kompensations-Bimetallstabes 300 von M2 nach M2' um den Weg K1. Diese Verschiebung kann entweder gesteuert oder aber durch Veränderung der Umgebungstem-

peratur ausgelöst werden.

In der Figur 8 ist schematisch ein Kompensationsausgleich bei Erhöhung der Umgebungstemperatur für den Kompensations-Bimetallstab 300 gemäß Figur 7 dargestellt. Die gestrichelte Ausführung des Kompensations-Bimetallstabes 300 entspricht in schematischer Vergrößerung der Anordnung bei erhöhter Temperatur gegenüber der durchgezogenen Ausführung. Infolge der sich vergrößernden Krümmung des Bimetallstabes 300 bei Temperaturerhöhung verschiebt dieser sich entlang der Anlagefläche 621 des Exzenter 620 in seiner Längserstreckung in Pfeilrichtung K1. Dabei wird das Tragteil 310 mitgenommen und verändert an seinem anderen Ende über die daran befestigte Wellenachse 170 die Lage des Auslösehebels 17, wie gestrichelt dargestellt. Dadurch wird auch die Position M0 des Anschlaghebelendes 171 nach M0' verschoben, wodurch der Auslöseweg korrigiert, d.h. entsprechend der Umgebungstemperatur kompensiert ist. Bei nur geringer Veränderung der Lage und Form des Bimetallstabes 300 infolge Temperaturänderungen werden jedoch über das tangential angelenkte Tragteil 310 relativ große Hebelwegsveränderungen von M0 nach M0' bewirkt, wodurch eine sehr genaue Kompensation möglich ist.

30 Ansprüche

1. Thermisches Relais mit in einem Gehäuse untergebrachten Bimetallauslösern und einer mehrteiligen Übertragungseinrichtung, die die Bimetallausbiegung von einem Brückensystem über einen Auslösehebel und weitere Teile auf einen Hilfschalter überträgt und die mit einem mit dem Auslösehebel zusammenwirkenden Bimetallstab zur Kompensation der Umgebungstemperatur und einer Einrichtung zum Anpassen an den Nennstrom ausgestattet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kompensations-Bimetallstab (300) auf seiner ganzen Länge gleichmäßig in Form eines Kreisbogens mechanisch vorgeformt ist und im Bereich seines einen Endes (301) in einem ortsfesten Drehlager (304) geführt und im Bereich seines anderen Endes (305) an seiner konvexen Seite (308) an einem Exzenter (620) einer Stromeinstellungseinrichtung abgestützt ist, und daß das eine Ende eines als Stab ausgebildeten Tragteiles (310) im Bereich des abgestützten Endes (305) des Kompensationsbimetallstabes (300) an dessen konvexen Seite (308) tangential anliegt, und das andere Ende des Tragteiles (310) mit einer Wellenachse (170), um die der Auslösehebel (17) drehbar ist, fest verbunden ist.

2. Relais nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Tragteil (310)

über Schweißbereiche (306,307) sowohl mit der konvexen Seite (308) des Kompensations-Bimetallstabes (300) als auch mit der Wellenachse (170) fest verbunden ist.

3. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 2, 5
dadurch gekennzeichnet, daß der Kompensations-Bimetallstab (300) mit der Wellenachse (170) des Auslösehebels (17) über das Tragteil (310) ein um den von dem ortsfest drehbar gelagerten Ende des Kompensations-Bimetallstabes gebildeten Drehpunkt (M3) bewegbares Dreieck mit den Eckpunkten (M3, M2, M1) bildet, dessen Eckpunkt (M2) durch die variable Länge des Kompensations-Bimetallstabes (300) entsprechend der temperaturabhängigen Verlängerung bzw. Verkürzung des Kompensations-Bimetallstabes (300) bzw. durch Veränderung der Abstützung des Endes des Kompensations-Bimetallstabes (300) verschiebbar und dessen von dem Mittelpunkt (M1) der Wellenachse (170) des Auslösehebels (17) gebildeter Eckpunkt (M1) zwangsweise durch die Veränderung der Lage des Kompensations-Bimetallstabes (300) um eine Strecke (K) verstellbar ist. 10
15
20

4. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 3, 25
dadurch gekennzeichnet, daß das an dem Exzenter (620) sich einseitig gleitend abstützende Ende (305) des Kompensations-Bimetallstabes (300) entsprechend der temperaturabhängigen Veränderung der Länge des Kompensations-Bimetallstabes in seiner Lage veränderbar ist. 30

5. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 4, 35
dadurch gekennzeichnet, daß das Tragteil (310) tangential mit seiner von dem Kompensations-Bimetallstab (300) abgewandten Seite an der Wellenachse (170) anliegt. 40

6. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 5, 45
dadurch gekennzeichnet, daß das in einem ortsfesten Drehlager (304) geführte Ende (301) des Kompensations-Bimetallstabes (300) mit einem Achsbolzen (302) fest verbunden ist, und der Achsbolzen in dem Drehlager (304) um seine sich quer zur Längserstreckung des Kompensations-Bimetallstabes entsprechende Achse (M3) drehbar ist. 50
55

