



⑫

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
12.04.95 Bulletin 95/15

⑤① Int. Cl.⁶ : **H01H 9/42**

②① Numéro de dépôt : **92420154.4**

②② Date de dépôt : **12.05.92**

⑤④ **Appareil de coupure en charge pour circuit électrique.**

③⑩ Priorité : **07.06.91 FR 9107194**

④③ Date de publication de la demande :
09.12.92 Bulletin 92/50

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
12.04.95 Bulletin 95/15

⑧④ Etats contractants désignés :
CH DE GB IT LI

⑤⑥ Documents cités :
FR-A- 2 409 593
GB-A- 1 214 682
US-A- 2 443 230
US-A- 4 583 146

⑦③ Titulaire : **STOPCIRCUIT**
121 Boulevard de la Résistance
F-71000 Macon (FR)

⑦② Inventeur : **Chanois, Louis Marcel Jean**
22 Le Vert Coteau
F-71680 Creches s/Saone (FR)

⑦④ Mandataire : **Bratel, Gérard et al**
Cabinet GERMAIN & MAUREAU
B.P. 3011
F-69392 Lyon Cédex 03 (FR)

EP 0 517 618 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un appareil de coupure en charge pour circuit électrique, cet appareil pouvant être notamment un interrupteur-disjoncteur, mais le domaine de l'invention englobant aussi les contacteurs, les interrupteurs, les disjoncteurs, les relais et autres appareillages similaires. Plus particulièrement, cette invention se rapporte à un appareil de coupure en charge dit "à coupure sans arc" ou "à coupure propre", c'est-à-dire un appareil pourvu de dispositions qui éliminent le risque de formation d'un arc électrique, entre ses contacts, lors de la coupure du circuit électrique concerné sous une forte intensité.

Le brevet français 8507804/2581790, au nom de la Demanderesse, décrit un interrupteur-disjoncteur à coupure propre, d'une structure particulière. Cet interrupteur-disjoncteur est du type comportant un contact fixe, un contact mobile, des organes de commande d'enclenchement et de déclenchement, des moyens d'accrochage du porte-contact mobile et de l'organe de commande en position enclenchée, et des moyens pour actionner, dans le sens du décrochage, les moyens d'accrochage du porte-contact mobile et de l'organe de commande et le neutraliser, le contact mobile et l'organe de commande étant soumis à l'action de moyens à ressort tendant à les maintenir en position déclenchée. Selon l'invention objet de ce brevet, il est prévu un circuit résistif auxiliaire disposé entre les contacts fixe et mobile, de manière à interposer entre eux, lorsque le contact mobile est déplacé dans le sens de l'ouverture, une résistance électrique de valeur croissante. L'insertion de cette résistance permet d'atteindre, juste avant l'ouverture totale des contacts, une intensité de courant suffisamment faible pour atténuer le risque de formation d'arc ; inversement, lors de la fermeture de l'interrupteur, le circuit résistif auxiliaire introduit une résistance de valeur décroissante, également avantageuse. Ce circuit résistif auxiliaire est associé au contact fixe, et il est disposé sur le trajet du contact mobile, ou d'un contact auxiliaire associé au contact mobile, pour lui servir de piste de glissement. Ainsi, le circuit résistif auxiliaire se présente comme une piste en graphite ou en céramique chargée ou en polymère dopé, le long de laquelle glisse le contact mobile ou le contact auxiliaire, la longueur utile variable (entre le contact fixe et le contact mobile ou auxiliaire) de cette piste définissant la valeur de la résistance insérée. Bien entendu, en position de coupure, donc en fin de course d'ouverture, le contact mobile ou le contact auxiliaire a quitté entièrement cette piste.

Dans la réalisation évoquée ci-dessus, la valeur de la résistance insérée lors de l'ouverture ou de la fermeture varie selon des critères purement "mécaniques", en fonction du déplacement du contact mobile dans le sens de l'ouverture ou de la fermeture, et elle

n'est pratiquement pas influencée par des facteurs physiques tels que l'intensité du courant ou la température.

Par ailleurs, on a déjà envisagé, dans des dispositifs de coupure en charge, l'utilisation d'éléments limiteurs de courant dont la résistance augmente avec l'accroissement de leur température, donc de l'intensité du courant qui les traverse. Toutefois, les éléments limiteurs ne font pas partie d'un circuit résistif auxiliaire de valeur croissante "mécaniquement" au cours du déplacement d'un contact mobile. De plus, ces éléments sont maintenus en permanence dans le circuit normalement parcouru par le courant électrique ; ainsi ils sont sollicités en permanence par un courant et une tension électriques, ce qui peut conduire à leur détérioration et limite les possibilités de fonctionnement du circuit, en tension et en courant. A ce sujet, il peut être fait référence au brevet britannique 1214682 et à son équivalent US 3529210, ou encore au brevet US 4583146.

La présente invention vise à perfectionner le genre de réalisation évoqué en premier lieu, de manière à améliorer encore les conditions dans lesquelles l'intensité du courant est abaissée au cours de l'ouverture de l'interrupteur-disjoncteur ou autre appareil de coupure similaire, sans que la structure et le fonctionnement du circuit en régime normal ne soient altérés.

A cet effet, l'invention a essentiellement pour objet un appareil de coupure en charge pour circuit électrique, du genre dit "à coupure sans arc" ou "à coupure propre", comportant un contact fixe, un contact mobile auquel sont associés des moyens de commande d'ouverture/fermeture, et un circuit résistif auxiliaire disposé de manière à interposer entre le contact fixe et le contact mobile, lorsque ce dernier est déplacé dans le sens de l'ouverture, une résistance électrique de valeur croissante, l'appareil étant caractérisé en ce que le circuit résistif auxiliaire comprend au moins une résistance à coefficient de température positif insérée temporairement dans le circuit parcouru par le courant électrique au cours du mouvement d'ouverture du contact mobile, la ou les résistances à coefficient de température positif étant maintenues hors du circuit parcouru par ce courant électrique, lorsque l'appareil de coupure est en position de fermeture.

Ainsi, l'invention repose sur le principe de l'insertion entre le contact fixe et le contact mobile, au cours du mouvement d'ouverture de ce dernier, d'au moins une résistance à coefficient de température positif, connue aussi sous la désignation abrégée "CTP", qui est une résistance électrique dont la valeur ohmique est une fonction fortement croissante de la température. Ainsi, le passage d'un courant de forte intensité dans cette résistance provoque son échauffement immédiat et par conséquent une augmentation brusque de sa valeur ohmique, d'où une accélération de l'abaissement de cette intensité, le courant se trou-

vant très rapidement réduit à un courant résiduel de quelques ampères, et l'effet étant d'autant plus sensible que le courant initial était élevé. Par contre, en régime permanent, la ou les résistances à coefficient de température positif sont maintenues hors du circuit et ne sont sollicitées par aucun courant et par aucune tension électriques, ce qui les préserve et offre des possibilités étendues de fonctionnement du circuit, en tension et en courant.

Selon une forme de réalisation préférée de l'invention, le circuit résistant auxiliaire comprend au moins deux résistances à coefficient de température positif, disposées de manière à être insérées successivement entre le contact fixe et le contact mobile lorsque ce dernier est déplacé dans le sens de l'ouverture. Avantageusement, les résistances à coefficient de température positif sont de valeurs croissantes, considérées dans leur ordre d'insertion entre le contact fixe et le contact mobile au cours du mouvement d'ouverture. Ainsi, la première résistance à coefficient de température positif insérée intervient pour abaisser les courants les plus forts et les limiter à un courant résiduel, tandis que la deuxième résistance à coefficient de température positif, en série avec la première (qui n'est pas intervenue) une fois insérée, intervient pour abaisser les courants moyens ou faibles et les limiter aussi à un courant résiduel. Deux ou plusieurs résistances à coefficient de température positif peuvent, selon ce principe, être successivement insérées en série dans le circuit entre le contact fixe et le contact mobile.

Le circuit résistant auxiliaire peut comprendre encore au moins une résistance électrique ordinaire, qui au cours du mouvement d'ouverture du contact mobile est insérée en série avec la ou les résistances à coefficient de température positif. Selon une première possibilité, la ou les résistances électriques ordinaires sont disposées de manière à être insérées entre le contact fixe et le contact mobile, au cours du mouvement d'ouverture, après la ou les résistances à coefficient de température positif, donc en fin d'ouverture ; dans ce cas, la résistance ordinaire n'a pas de fonction particulière lors de l'ouverture, mais elle intervient à la fermeture pour protéger la ou les résistances à coefficient de température positif, en y limitant l'intensité du courant à une valeur admissible. Selon une autre possibilité, la ou les résistances électriques ordinaires sont disposées de manière à être insérées entre le contact fixe et le contact mobile, au cours du mouvement d'ouverture, avant la ou les résistances à coefficient de température positif, donc en début d'ouverture, ce qui permet d'abaisser l'intensité du courant à une valeur admissible par la ou les résistances à coefficient de température positif.

Selon une autre disposition visant à la protection de la ou des résistances à coefficient de température positif, le circuit résistant auxiliaire comprend encore au moins une varistance, montée en parallèle par rap-

port à au moins une résistance à coefficient de température positif.

Pour la réalisation pratique du circuit résistant auxiliaire, l'appareil de coupure en charge selon l'invention comprend, avantageusement, un support isolant qui porte le contact fixe et plusieurs plots conducteurs fixes, tous placés sur la trajectoire du contact mobile, la ou les résistances à coefficient de température positif et la ou les éventuelles résistances ordinaires étant insérées entre le contact fixe et le premier plot fixe et/ou entre les paires de plots fixes successifs, le contact mobile étant apte à coopérer simultanément avec deux plots successifs au cours de son mouvement d'ouverture ou de fermeture.

De toute façon, l'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemples, quelques formes d'exécution de cet appareil de coupure en charge pour circuit électrique :

Figure 1 est une vue de face simplifiée d'un appareil de coupure conforme à la présente invention, en position de fermeture du circuit électrique ;

Figure 2 est une vue similaire à la figure 1, mais montrant l'appareil en cours d'ouverture ;

Figure 3 est une vue en coupe de cet appareil de coupure, suivant III-III de figure 2 ;

Figure 4 est une vue de face simplifiée du même appareil, en position d'ouverture du circuit ;

Figure 5 est une vue similaire à la précédente, montrant l'appareil en cours de fermeture ;

Figure 6 est un schéma électrique correspondant à l'appareil des figures 1 à 5 ;

Figures 7 et 8 sont des schémas électriques illustrant deux variantes de cet appareil ;

Figure 9 est une vue partielle d'une autre variante.

Les figures 1 à 5 sont des vues partielles et simplifiées d'un appareil de coupure en charge, tel qu'un interrupteur-disjoncteur, ces figures montrant essentiellement les parties concernées par la présente invention, tandis que les organes de commande et le boîtier ne sont pas représentés.

L'appareil comprend un support isolant 1 en forme de secteur circulaire, qui porte un contact fixe 2. Le support 1 est traversé par un axe 3, sur lequel est monté un contact mobile pivotant 4, apte à coopérer dans une position angulaire particulière avec le contact fixe 2. Comme le montre la figure 3, le contact mobile 4 présente ici une configuration en étrier, avec deux branches opposées situées de part et d'autre du support 1.

Sur le support isolant 1 sont encore disposés plusieurs plots conducteurs fixes 5, 6 et 7, tous placés sur la trajectoire en arc de cercle décrite par l'extrémité du contact mobile pivotant 4. Le contact fixe 2 est également réalisable à la manière d'un plot. Un ressort hélicoïdal 8, monté autour de l'axe de pivotement

3, assure la pression des deux branches du contact mobile 4 sur le contact fixe 2 et sur les plots 5,6 et 7.

Un conducteur électrique d'entrée 9 est raccordé au contact mobile 4, tandis qu'un conducteur électrique de sortie 10 est raccordé au contact fixe 2.

Entre ce contact fixe 2 et le premier plot fixe 5 est insérée une première résistance électrique à coefficient de température positif 11. Entre le premier plot fixe 5 et le deuxième plot fixe 6 est insérée une seconde résistance électrique à coefficient de température positif 12, de valeur ohmique plus élevée. Une résistance électrique ordinaire 13 est insérée entre le deuxième plot fixe 6 et le troisième plot fixe 7.

La figure 1 montre l'appareil de coupure en position de fermeture ou position "enclenchée". Le contact mobile 4 se trouve appuyé contre le contact fixe 2. Le courant électrique chemine ainsi directement, par les contacts 2 et 4, du conducteur d'entrée 9 vers le conducteur de sortie 10, sans parcourir les résistances à coefficient de température positif 11 et 12 et la résistance 13 qui sont alors maintenues hors du circuit parcouru par ce courant.

Au cours du mouvement d'ouverture, le contact mobile 4 pivote en passant successivement du contact fixe 2 au premier plot fixe 5, du premier plot 5 au deuxième plot 6, et du deuxième plot 6 au troisième plot 7, avant de parvenir au-delà de ce dernier plot 7.

En début d'ouverture, quand le contact mobile 4 est passé sur le premier plot fixe 5, la première résistance à coefficient de température positif 11 se trouve insérée temporairement dans le circuit parcouru par le courant électrique entre le conducteur d'entrée 9 et le conducteur de sortie 10. Si le courant est initialement de forte intensité, la résistance à coefficient de température positif 11 s'échauffe rapidement, et sa valeur ohmique augmente brusquement, ce qui contribue à limiter considérablement l'intensité de ce courant. Par contre, la première résistance à coefficient de température positif 11 ne voit pas sa valeur brusquement augmentée, si elle est parcourue par un courant d'intensité relativement faible.

Le mouvement d'ouverture se poursuivant, le contact mobile 4 passe ensuite du premier plot fixe 5 au deuxième plot fixe 6, comme illustré aux figures 2 et 3. La seconde résistance à coefficient de température positif 12 est ainsi insérée dans le circuit, en série avec la première résistance à coefficient de température positif 11.

Si précédemment la première résistance à coefficient de température positif 11 est intervenue, pour atténuer un courant d'intensité initiale élevée, la seconde résistance à coefficient de température positif 12 n'intervient pas. Par contre, cette seconde résistance à coefficient de température positif 12 voit sa valeur ohmique augmenter brusquement, si la première résistance à coefficient de température positif 11 n'est pas intervenue précédemment, donc pour un

courant d'intensité initiale moyenne ou faible ; l'intervention de la seconde résistance à coefficient de température positif 12 conduit à abaisser l'intensité de ce courant vers une valeur encore plus faible.

Le mouvement d'ouverture continuant de s'effectuer, le contact mobile 4 passe sur le troisième plot fixe 7, puis il poursuit sa course au-delà de ce dernier plot 7 et atteint finalement la position d'ouverture ou position "déclenchée", montrée sur la figure 4, dans laquelle le passage du courant entre le conducteur d'entrée 9 et le conducteur de sortie 10 est totalement empêché. Il est à noter qu'au cours de ce mouvement d'ouverture, la résistance 13 se trouve temporairement insérée dans le circuit mais n'a alors aucune fonction particulière.

On notera aussi que le contact mobile 4 est suffisamment large pour pouvoir être en appui momentanément sur deux plots successifs, le plot suivant étant donc atteint avant que ce contact ne quitte le plot précédent de sorte qu'au cours du mouvement d'ouverture les valeurs des résistances 11, 12 et 13 ne peuvent que s'ajouter. Le fonctionnement du dispositif impose en outre qu'entre chacune des paires de plots successifs la différence de tension reste limitée, et se situe par exemple en dessous d'une valeur maximum de 20 volts.

Lors de la fermeture, le contact mobile 4 décrit un mouvement inverse du précédent, et il parvient d'abord sur le troisième plot fixe 7, comme représenté sur la figure 5. Dans cette position, la résistance 13 insérée dans le circuit protège la seconde résistance à coefficient de température positif 12, en limitant l'intensité du courant à une valeur admissible par cette dernière.

De préférence, à l'instant où le contact mobile 4 atteint le plot fixe 7, des moyens appropriés mesurent l'intensité du courant ainsi limité, et commandent la poursuite du mouvement du contact mobile 4 vers le contact fixe 2 si le courant mesuré est faible, ou le retour du contact mobile en position ouverte si le courant mesuré est trop fort. Les deux résistances à coefficient de température positif 11 et 12 n'interviennent donc pratiquement pas lors du mouvement de fermeture décrit par le contact mobile 4.

La figure 6 donne le schéma électrique correspondant à la réalisation précédemment décrite, avec utilisation des mêmes repères numériques.

La figure 7 illustre, sous forme de schéma électrique, une première variante qui comporte, entre le contact fixe 4 et les deux premiers plots fixes 5 et 6, une association de résistances à coefficients de température positif 11a, 11b, 12a, 12b en série, et de varistances (résistances variables en fonction de la tension électrique) 14a, 14b, 15a, 15b en série ; ces dernières assurent la protection en tension des résistances à coefficient de température positif, par rapport auxquelles elles sont montées en parallèle. Une résistance 13 est toujours insérée entre les deux der-

niers plots fixes 6 et 7. Cette variante permet l'utilisation de l'appareil de coupure sous une tension supérieure à la tension admissible par une seule résistance à coefficient de température positif.

La figure 8 montre une autre variante, dans laquelle une première résistance ordinaire 16 est insérée entre le contact fixe 2 et le premier plot fixe 5, une seconde résistance ordinaire 17 est insérée entre le premier plot fixe 5 et le deuxième plot fixe 6, et une résistance à coefficient de température positif 18 est insérée entre le deuxième plot fixe 6 et le troisième et dernier plot fixe 7. Cette disposition permet, lors de la coupure, d'abaisser d'abord l'intensité du courant, par la résistance 16 puis par la résistance 17 s'ajoutant à la précédente, de façon à ramener cette intensité à une valeur admissible par la résistance à coefficient de température positif 18. Dans ce cas également, il importe qu'entre les plots consécutifs la tension soit maintenue au-dessous d'une valeur maximum, par exemple de 20 volts, pendant le processus d'ouverture.

Les figures 1 à 5 montrent des résistances sous forme de composants séparés du contact fixe 2 et des plots fixes 5, 6 et 7, et reliés à ces derniers par des conducteurs tels que celui indiqué en 19 ; la figure 9 illustre un mode de réalisation différent, dans lequel les résistances à coefficient de température positif 11 et 12, et la résistance 13, se présentent sous la forme de lamelles insérées directement entre le contact fixe 2 et les plots 5, 6 et 7. Le principe de fonctionnement n'est pas modifié par cette configuration et il exige toujours que, dans son mouvement, le contact mobile 4 atteigne le plot suivant avant d'avoir entièrement quitté le plot précédent.

Les résistances à coefficient de température positif, ici utilisées, peuvent être notamment en polymère ou en céramique.

Comme il va de soi, l'on ne s'éloignerait pas du cadre de l'invention :

- en augmentant le nombre des plots intermédiaires et des résistances à coefficient de température positif, insérées successivement dans le circuit au cours du mouvement d'ouverture, ces résistances étant de valeurs ohmiques croissantes ;
- en prévoyant des associations de résistances à coefficient de température positif de mêmes caractéristiques, branchées en parallèle, pour augmenter la valeur maximale de l'intensité du courant pouvant être coupé ;
- en modifiant la disposition des plots fixes et le mouvement du contact mobile, comme le suggère d'ailleurs la figure 9, ce mouvement pouvant être un glissement et/ou un roulement ;
- en prévoyant un trajet différent du contact mobile, pour le mouvement de fermeture, de manière à ne pas insérer les résistances à coefficient de température positif lors du rétablissement

du courant ;

- en appliquant l'invention à des appareils de coupure en charge autres que des interrupteurs-disjoncteurs, tels que des contacteurs, des interrupteurs, des disjoncteurs, des relais et autres appareillages similaires.

Revendications

1. Appareil de coupure en charge pour circuit électrique, du genre dit "à coupure sans arc" ou "à coupure propre", comportant un contact fixe (2), un contact mobile (4) auquel sont associés des moyens de commande d'ouverture/fermeture, et un circuit résistant auxiliaire disposé de manière à interposer entre le contact fixe (2) et le contact mobile (4), lorsque ce dernier est déplacé dans le sens de l'ouverture, une résistance électrique de valeur croissante, caractérisé en ce que le circuit résistant auxiliaire comprend au moins une résistance à coefficient de température positif (11, 12 ; 11a, 11b, 12a, 12b ; 18) insérée temporairement dans le circuit parcouru par le courant électrique au cours du mouvement d'ouverture du contact mobile (4), la ou les résistances à coefficient de température positif (11, 12 ; 11a, 11b, 12a, 12b ; 18) étant maintenues hors du circuit parcouru par ce courant électrique lorsque l'appareil de coupure est en position de fermeture.
2. Appareil de coupure en charge pour circuit électrique, selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit résistant auxiliaire comprend au moins deux résistances à coefficient de température positif (11, 12 ; 11a, 11b, 12a, 12b), disposées de manière à être insérées successivement entre le contact fixe (2) et le contact mobile (4) lorsque ce dernier est déplacé dans le sens de l'ouverture.
3. Appareil de coupure en charge pour circuit électrique, selon la revendication 2, caractérisé en ce que les résistances à coefficient de température positif (11, 12 ; 11a, 11b, 12a, 12b) sont de valeurs croissantes, considérées dans leur ordre d'insertion entre le contact fixe (2) et le contact mobile (4) au cours du mouvement d'ouverture.
4. Appareil de coupure en charge pour circuit électrique, selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le circuit résistant auxiliaire comprend encore au moins une résistance électrique ordinaire (13 ; 16, 17), qui au cours du mouvement d'ouverture du contact mobile (4) est insérée en série avec la ou les résistances à coefficient de température positif (11, 12 ; 11a, 11b, 12a, 12b ; 18).

5. Appareil de coupure en charge pour circuit électrique, selon la revendication 4, caractérisé en ce que la ou les résistances électriques ordinaires (13) sont disposées de manière à être insérées entre le contact fixe (2) et le contact mobile (4), au cours du mouvement d'ouverture, après la ou les résistances à coefficient de température positif (11, 12 ; 11a, 11b, 12a, 12b).

6. Appareil de coupure en charge pour circuit électrique, selon la revendication 4, caractérisé en ce que la ou les résistances électriques ordinaires (16, 17) sont disposées de manière à être insérées entre le contact fixe (2) et le contact mobile (4), au cours du mouvement d'ouverture, avant la ou les résistances à coefficient de température positif (18).

7. Appareil de coupure en charge pour circuit électrique, selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le circuit résistant auxiliaire comprend encore au moins une varistance (14a, 14b, 15a, 15b), montée en parallèle par rapport à au moins une résistance à coefficient de température positif (11a, 11b, 12a, 12b).

8. Appareil de coupure en charge pour circuit électrique, selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le circuit résistant auxiliaire comprend des associations de résistances à coefficient de température positif de mêmes caractéristiques, branchées en parallèle.

9. Appareil de coupure en charge pour circuit électrique, selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend un support isolant (1) qui porte le contact fixe (2) et plusieurs plots conducteurs fixes (5, 6, 7), tous placés sur la trajectoire du contact mobile (4), la ou les résistances à coefficient de température positif (11, 12 ; 11a, 11b, 12a, 12b ; 18) et la ou les éventuelles résistances ordinaires (13 ; 16, 17) étant insérées entre le contact fixe (2) et le premier plot fixe (5) et/ou entre les paires de plots fixes successifs (5, 6, 7), le contact mobile (2) étant apte à coopérer simultanément avec deux plots successifs au cours de son mouvement d'ouverture ou de fermeture.

10. Appareil de coupure en charge pour circuit électrique, selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comporte encore des moyens qui lors de la fermeture, à l'instant où le contact mobile (4) atteint le dernier plot fixe (7), mesurent l'intensité du courant et commandent la poursuite du mouvement du contact mobile (4) vers le contact fixe (2) si le courant mesuré est faible, ou le retour du contact mobile (4) en position ouverte si le cou-

rant mesuré est trop fort.

Patentansprüche

1. Lasttrenngerät für eine elektrische Schaltung, das ohne Ausbildung eines Lichtbogens arbeitet, mit einem festen Kontakt (2) und mit einem beweglichen Kontakt (4), der mit dem Steuerungsmittel zum Öffnen/Schließen verbunden ist, und mit einer Schaltung mit einem Hilfswiderstand, der so ausgebildet ist, daß zwischen dem festen Kontakt (2) und dem beweglichen Kontakt (4) ein zunehmender elektrischer Widerstand herrscht, wenn der bewegliche Kontakt in Öffnungsrichtung bewegt wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Hilfswiderstand wenigstens einen Widerstand (11, 12; 11a, 11b, 12a, 12b; 18) mit positivem Temperaturkoeffizienten aufweist, der zeitweilig in die Schaltung eingesetzt ist, die beim Öffnen des beweglichen Kontaktes (4) vom elektrischen Strom durchflossen ist, wobei der oder die Widerstände (11, 12; 11a, 11b, 12a, 12b; 18) mit positivem Temperaturkoeffizienten aus der vom elektrischen Strom durchflossenen Schaltung ausgeschaltet sind, wenn sich das Trenngerät in der Schließlage befindet.
2. Lasttrenngerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schaltung mit dem Hilfswiderstand wenigstens zwei Widerstände mit positivem Temperaturkoeffizienten (11, 12; 11a, 11b, 12a, 12b) aufweist, die derart angeordnet sind, daß sie nacheinander zwischen dem festen Kontakt (2) und dem beweglichen Kontakt (4) eingesetzt sind, wenn der bewegliche Kontakt sich in Öffnungsrichtung bewegt.
3. Lasttrenngerät nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Widerstände mit positivem Temperaturkoeffizienten (11, 12; 11a, 11b, 12a, 12b) wachsende Widerstandswerte haben, und zwar in der Reihenfolge ihres Einsetzens zwischen den festen Kontakt (2) und den beweglichen Kontakt (4) bei der Öffnungsbewegung.
4. Lasttrenngerät nach einem der Ansprüche 1 - 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schaltung mit dem Hilfswiderstand zusätzlich wenigstens einen normalen elektrischen Widerstand (13; 16, 17) aufweist, der bei der Öffnung des beweglichen Kontaktes (4) in Reihe mit dem oder den Widerständen mit positivem Temperaturkoeffizienten (11, 12; 11a, 11b, 12a, 12b; 18) liegt.

5. Lasttrenngerät nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet
daß der oder die normalen elektrischen Widerstände (13) derart angeordnet sind, daß sie zwischen dem festen Kontakt (2) und dem beweglichen Kontakt (4) bei der Öffnungsbewegung nach dem oder nach den Widerständen mit positivem Temperaturkoeffizienten (11, 12; 11a, 11b, 12a, 12b) angeordnet sind.
6. Lasttrenngerät nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß der normale oder die normalen Widerstände (16, 17) derart angeordnet sind, daß sie zwischen den festen Kontakt (2) und den beweglichen Kontakt (4) bei der Öffnungsbewegung eingesetzt sind, und zwar vor dem oder vor den Widerständen mit positivem Temperaturkoeffizienten (18).
7. Lasttrenngerät nach einem der Ansprüche 1 - 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schaltung mit dem Hilfs Widerstand zusätzlich wenigstens einen Varistor (14a, 14b, 15a, 15b) aufweist, der in Bezug auf wenigstens einen Widerstand mit positivem Temperaturkoeffizienten (11a, 11b, 12a, 12b) parallel angeordnet ist.
8. Lasttrenngerät nach einem der Ansprüche 1 - 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schaltung mit dem Hilfs Widerstand Anordnungen mit Widerständen mit positivem Temperaturkoeffizienten gleicher Charakteristiken aufweist, die zueinander parallel geschaltet sind.
9. Lasttrenngerät nach einem der Patentansprüche 1 - 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein isolierender Träger (1) vorgesehen ist, der den festem Kontakt (2) trägt sowie mehrere feste leitende Kontakte (5, 6, 7), die alle längs des Verschiebungswegs des beweglichen Kontakts (4) angeordnet sind, wobei der Widerstand oder die Widerstände mit den positiven Temperaturkoeffizienten (11, 12; 11a, 11b, 12a, 12b; 18) und der normale Widerstand oder ggfs. die normalen Widerstände (13; 16, 17) zwischen den festen Kontakt (2) und den ersten leitenden Kontakt (5) und/oder zwischen die Paare der aufeinander folgenden festen leitenden Kontakte (5, 6, 7) eingesetzt sind, wobei der bewegliche Kontakt (2) gleichzeitig mit zwei aufeinander folgenden leitenden Kontakten zusammenarbeitet, wenn er geöffnet oder geschlossen wird.
10. Lasttrenngerät nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß zusätzlich Mittel vorgesehen sind, die beim

Schließen in demjenigen Augenblick, in dem der bewegliche Kontakt (4) den letzten festen leitenden Kontakt (7) erreicht, die Intensität des Stroms messen und den Weitergang der Bewegung des beweglichen Kontakts (4) zum festen Kontakt (2) steuern, wenn der gemessene Strom schwach ist, oder die Rückkehr des beweglichen Kontakts (4) in die Öffnungslage, wenn der gemessene Strom zu stark ist.

Claims

1. An on load circuit breaker device for an electrical circuit, of the type known as "arcless breaking" or "clean break", having a fixed contact (2), a movable contact (4) with which are associated open/close control means, and an auxiliary resistor circuit arranged so as to interpose between the fixed contact (2) and the movable contact (4), when the latter is moved in the opening direction, an electrical resistor of increasing value, characterised in that the auxiliary resistor circuit includes at least one positive temperature coefficient resistor (11,12; 11a, 11b,12a,12b; 18) temporarily inserted into the circuit through which the electric current is flowing during the opening movement of the movable contact (4), the positive temperature coefficient resistor or resistors (11,12; 11a,11b,12a,12b; 18) being kept out of the circuit through which the electrical current is flowing when the breaking device is in the closed position.
2. An on load circuit breaker device for an electrical circuit according to Claim 1, characterised in that the auxiliary resistor circuit includes at least two positive temperature coefficient resistors (11,12; 11a,11b,12a,12b) arranged so as to be inserted successively between the fixed contact (2) and the movable contact (4) when the latter is moved in the opening direction.
3. An on load circuit breaker device for an electrical circuit according to Claim 2, characterised in that the positive temperature coefficient resistors (11,12; 11a, 11b, 12a, 12b) are of increasing values, considered in their order of insertion between the fixed contact (2) and the movable contact (4) during the opening movement.
4. An on load circuit breaker device for an electrical circuit according to any one of Claims 1 to 3, characterised in that the auxiliary resistor circuit also includes at least one ordinary electrical resistor (13; 16,17) which, during the opening movement of the movable contact (4), is inserted in series with the positive temperature coefficient resistor

or resistors (11,12; 11a,11b,12a,12b; 18).

5. An on load circuit breaker device for an electrical circuit according to Claim 4, characterised in that the ordinary electrical resistor or resistors (13) are arranged so as to be inserted between the fixed contact (2) and the movable contact (4) during the opening movement, after the positive temperature coefficient resistor or resistors (11,12; 11a,11b,12a,12b).
6. An on load circuit breaker device for an electrical circuit according to Claim 4, characterised in that the ordinary electrical resistor or resistors (16,17) are arranged so as to be inserted between the fixed contact (2) and the movable contact (4) during the opening movement, in advance of the positive temperature coefficient resistor or resistors (18).
7. An on load circuit breaker device for an electrical circuit according to any one of Claims 1 to 6, characterised in that the auxiliary resistor circuit also includes at least one varistor (14a,14b,15a,15b), mounted in parallel with respect to at least one positive temperature coefficient resistor (11a,11b,12a,12b).
8. An on load circuit breaker device for an electrical circuit according to any one of Claims 1 to 7, characterised in that the auxiliary resistor circuit includes associations of positive temperature coefficient resistors having the same characteristics, connected in parallel.
9. An on load circuit breaker device for an electrical circuit according to any one of Claims 1 to 8, characterised in that it includes an insulating support (1) which carries the fixed contact (2) and several fixed conductive studs (5,6,7), all located on the path of the movable contact (4), the positive temperature coefficient resistor or resistors (11,12; 11a,11b,12a,12b; 18) and the possible ordinary resistor or resistors (13; 16,17) being inserted between the fixed contact (2) and the first fixed stud (5) and/or between the pairs of successive fixed studs (5,6,7), the movable contact (2) being adapted to cooperate simultaneously with two successive studs during its opening or closing movement.
10. An on load circuit breaker device for an electrical circuit according to Claim 9, characterised in that it also has means which, during closure, at the instant that the movable contact (4) reaches the last fixed stud (7), measures the intensity of the current and controls the continuation of the movement of the movable contact (4) towards the

fixed contact (2) if the measured current is low, or the return of the movable contact (4) to the open position if the measured current is too high.

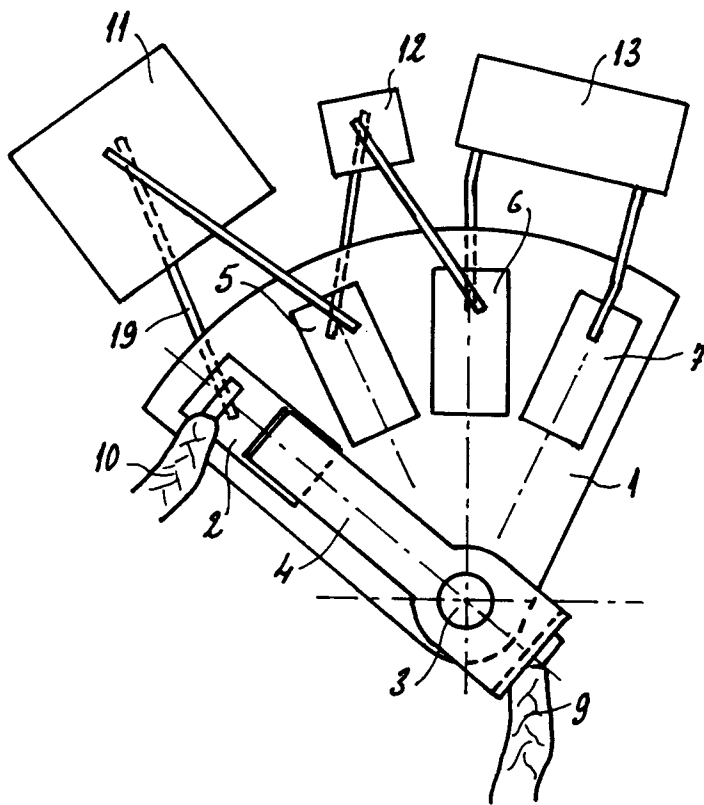


FIG. 1

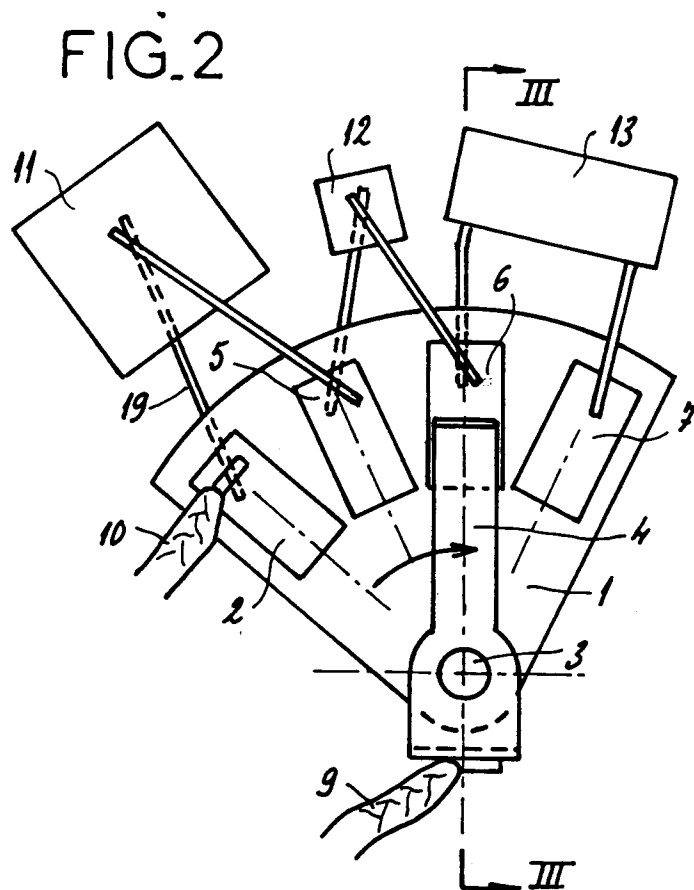


FIG. 2

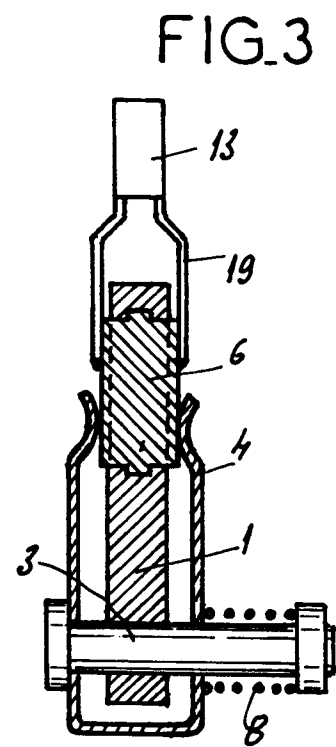


FIG. 3

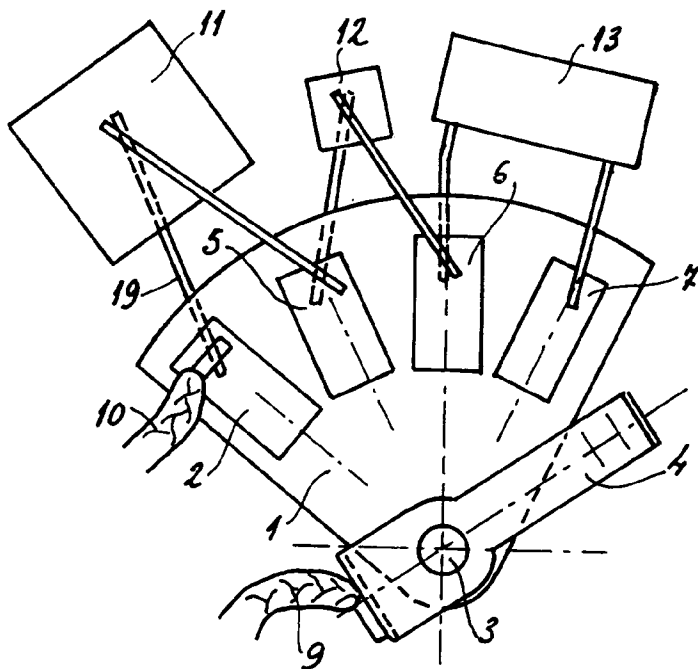


FIG. 4

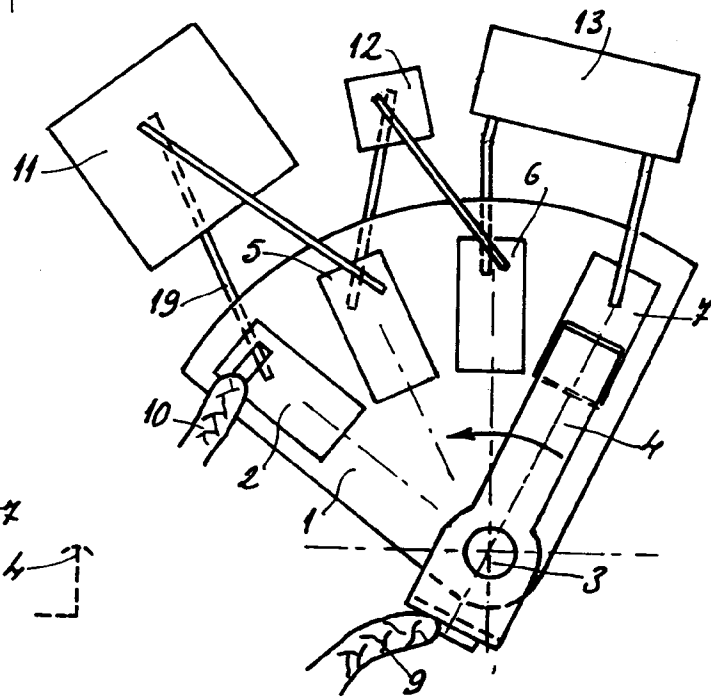


FIG. 5

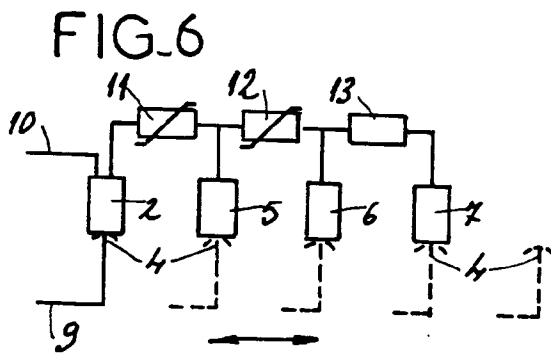


FIG. 6

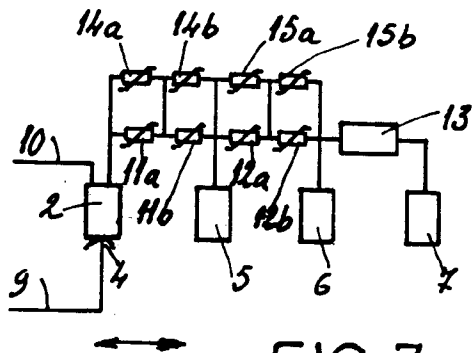


FIG. 7

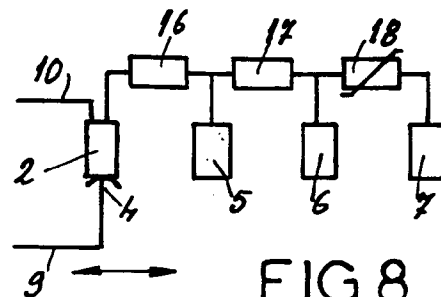


FIG. 8

FIG. 9

