

Description

La présente invention concerne un disjoncteur de générateur avec résistance d'amortissement variable.

Dans le domaine de l'appareillage et, notamment, pour les disjoncteurs de générateur protégeant les alternateurs de grande puissance, il est nécessaire d'équiper ces disjoncteurs de résistances de faible valeur ohmique, ou résistances d'amortissement, afin de réduire fortement la vitesse d'accroissement de la tension transitoire de rétablissement lors de la coupure.

Les résistances utilisées jusqu'à maintenant sont souvent des résistances céramiques à base de carbone ou graphite de valeur constante, se présentant sous la forme de disques.

Pour diminuer fortement le courant résiduel à couper par un disjoncteur auxiliaire, il est nécessaire d'avoir une résistance de forte valeur.

Le premier but de l'invention est de proposer une résistance augmentant sa valeur initiale rapidement, passant, par exemple, de quelques ohms à quelques dizaines d'ohms en 50 millisecondes afin de satisfaire aux deux conditions simultanément.

Un second but de l'invention est de réduire le volume et le poids de la résistance.

On connaît par ailleurs les résistances autorégulantes à polymère, utilisées dans l'industrie notamment pour chauffer les conduits d'eau afin d'éviter le gel pendant l'hiver.

En effet à température basse, la résistance formée de polymère chargé de noir de carbone ayant une valeur ohmique faible laisse passer un courant plus grand, par exemple sous une tension permanente de 220V pour une puissance absorbée de 30 à 40 W/m.

A température plus élevée (en été par exemple), la résistivité augmente et la puissance consommée devient beaucoup plus faible, i.e. inférieure à 5 W/m.

Pour obtenir plus de renseignements sur le principe des résistances autorégulantes à polymère, on pourra se reporter à l'article de F. Legros, A. Brault et G. Lorguilloux, « Câbles autorégulants : principe et utilisation industrielle » (Société Acome, RGE n°11, décembre 1989).

La solution proposée par l'invention consiste à utiliser une résistance variable, constituée d'éléments en polymère dans un disjoncteur de générateur. Ainsi, l'échauffement des éléments lorsqu'ils sont traversés par un courant élevé, conduira à une élévation brusque de leur résistivité à partir d'un certain seuil de température, 120°C par exemple.

La présente invention présente une architecture particulière pour la résistance variable. Ladite résistance se présente sous la forme d'un bâtonnet constitué de plusieurs éléments résistifs en série, séparés par des espaces vides. L'ensemble est recouvert d'une gaine isolante et comporte des électrodes plates, en cuivre, parallèles entre elles et possédant des bords recourbés vers l'extérieur.

D'autres avantages et caractéristiques de la présente invention résulteront de la description qui va suivre en référence aux dessins annexés dans lesquels :

5 La figure 1 représente une coupe longitudinale selon l'axe I-I de la figure 2 d'un bâtonnet de résistance variable en polymère selon l'invention.

La figure 2 montre une vue en section du même bâtonnet.

10 La figure 3 montre schématiquement la disposition d'ensemble du disjoncteur de générateur mettant en oeuvre des bâtonnets de résistance variable.

La figure 4 montre un agencement physique des résistances variables autour de la chambre de coupure du disjoncteur.

15 La figure 5 montre une variante de réalisation des bâtonnets de résistance variable.

Dans la figure 1, le bâtonnet 1 est formé d'éléments de résistance variable 2 de longueur L en série et présentés sous forme parallélépipédique.

L'élément de base de résistance 2 constitué d'une matrice de résistance 3 en polymère chargé de noir de carbone et muni de deux électrodes, 4 et 5, plates, parallèle, recourbées sur les deux bords longitudinaux, en cuivre étamé et écartées l'une de l'autre de d mm.

25 Les courbures sur les bords longitudinaux ont pour but d'éviter des amorçages au niveau des angles.

La résistance 2 a avantageusement une résistivité de l'ordre d'une centaine d'ohms par centimètres, par exemple entre 100 Ω .cm et 300 Ω .cm.

30 L'élément de base 2 est protégé de l'extérieur par une gaine rigide isolante 6 réticulée qui couvre en même temps les autres éléments en série et les espaces libres 9.

35 L'objet de ces espaces libres est d'empêcher un amorçage sous l'effet de la différence de potentiel entre deux éléments en polymère successifs.

Préférentiellement, la longueur 1 de ces espaces libres est de 10 mm.

40 Un petit trou 10 percé dans l'enveloppe de protection 6 au niveau des espaces libres 9 permet d'écouler l'air chauffé dans ces espaces libres.

Les électrodes 4 et 5 ont des longueurs valant 2L+1 et sont disposées en quinconce au sein des bâtonnets 1.

Dans la figure 3 qui montre schématiquement la disposition d'ensemble du disjoncteur de générateur, le compartiment 11 représente la chambre de coupure principale, et le compartiment 12 la chambre de coupure auxiliaire utilisée pour la coupure du courant résiduel traversant la résistance 1 et pour l'isoler du circuit.

50 La chambre auxiliaire 12 et les bâtonnets de résistance variable 1 sont en parallèle avec la chambre principale 11.

Plusieurs bâtonnets de résistance variable peuvent être montés en parallèle les uns par rapport aux autres par l'intermédiaire des collecteurs 13 et 14.

Les connexions 7 et 8 de la résistance variable sont reliées aux collecteurs 13 et 14 du disjoncteur de générateur.

La figure 4 montre la disposition des bâtonnets de résistances 1, en partie, autour de la chambre principale 11, afin d'obtenir une résistance initiale de valeur faible par la mise en parallèle desdits bâtonnets de résistances 1 à l'aide des collecteurs 13 et 14.

Cette disposition n'est bien sûr pas limitative.

Le dispositif fonctionne comme suit :

En fonctionnement normal, les chambres de coupure 11 et 12 sont fermées. Le courant traverse 11, celui passant par la chambre de coupure auxiliaire 12 et par la résistance 1 étant négligeable. L'élément 1 présente une résistance faible, par exemple 5 ohms à la température ambiante de 20°C.

A l'ouverture de l'interrupteur contenu dans la chambre principale 11 et au passage à zéro du courant de court-circuit, l'arc s'éteindra dans la chambre 11 s'il y a coupure définitive.

Pendant l'application de la tension transitoire de rétablissement aux bornes de la chambre de coupure principale 11, un courant résistif traverse la chambre de coupure auxiliaire 12 et les bâtonnets de résistance 1. Ce courant chauffe la matrice en polymère 3 contenue dans chacun des bâtonnets et fait augmenter fortement sa valeur ohmique à chaque alternance du courant résiduel.

Environ 50 ms après l'ouverture de la chambre de coupure principale 11, l'interrupteur contenu dans la chambre de coupure auxiliaire 12 s'ouvre et coupe le courant résiduel qui, par rapport à sa valeur initiale, est réduit de l'ordre de 10 fois. L'interrupteur de la chambre 12 n'a donc plus qu'un faible courant résistif à couper.

L'utilisation d'une résistance variable à polymère permet ainsi de pouvoir réduire fortement le pouvoir de coupure de l'interrupteur 11 et de diminuer aussi le volume et le poids de la résistance d'amortissement.

La forme parallélépipédique et de faible dimension des bâtonnets de résistance variable 1 facilite aussi sa mise en parallèle autour de la chambre de coupure principale 11.

A titre d'exemple de réalisation, on pourra prendre pour un réseau de 17 kV avec une résistance initiale de 5 ohm les valeurs suivantes :

- l'écartement d entre les deux électrodes est de 10 mm ;
- la longueur h de chaque électrode est de 15 mm ;
- la longueur l des espaces libres est de 10 mm ;
- la longueur L d'une matrice de résistance est de 50 mm ;
- chaque bâtonnet de résistance 1 est formée de 10 éléments 2 en série ;
- 40 bâtonnets de résistance 1 sont placées en parallèle ;

Le volume utile de la résistance est alors de 7000 cm³

environ pour une résistance finale de 50 ohms.

La figure 5 indique une variante de réalisation des bâtonnets dans laquelle on a remplacé les électrodes 4 et 5 par des conducteurs cylindriques en cuivre disposés l'un au dessus de l'autre. L'enveloppe 6 et la matrice 3 sont aussi de forme cylindrique. Les électrodes 4 et 5 ont un diamètre de l'ordre de 4 mm, pour une longueur L de la matrice 3 et un écartement 1 entre les électrodes identique à ceux du premier mode de réalisation. Le volume équivalent est aussi de 7000 cm³ pour une résistance finale de 50 ohms.

Bien que seuls deux modes de réalisation aient été décrits, il est clair que toute modification ou amélioration apportée à la présente invention et qui serait évidente pour l'homme du métier est comprise dans le cadre de l'invention.

Revendications

1. Disjoncteur de générateur mettant en oeuvre des résistances d'amortissement comportant des éléments en polymère chargé de noir de carbone **caractérisé en ce que** lesdites résistances sont agencées sous forme de bâtonnets (1) comportant plusieurs éléments de résistance (2) en série intercalés par des espaces libres (9), en ce que ledit bâtonnet est protégé par une enveloppe isolante de protection (6) et en ce que ledit bâtonnet est muni de deux électrodes (4 et 5) montées en quinconce.
2. Disjoncteur selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** chacun des éléments de résistance (2) a une résistivité entre 100 Ω.cm et 300 Ω.cm.
3. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 2 **caractérisé en ce que** les bâtonnets (1) ont une forme parallélépipédique et en ce que les électrodes (4 et 5) sont plates, parallèles entre elles et possèdent des bords recourbés vers l'extérieur.
4. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 2 **caractérisé en ce que** les bâtonnets (1) et les électrodes (4 et 5) ont une forme cylindrique.
5. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 4 **caractérisé en ce qu'un** trou (10) est percé dans l'enveloppe (6) au niveau de chacun des espaces libres (9) pour permettre l'évacuation de la chaleur.
6. Disjoncteur selon l'une des revendication 1 à 5 **caractérisé en ce que** chacun des éléments de résistance (2) a une longueur (L) de 50 mm environ.
7. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 6 **caractérisé en ce que** la longueur (1) de l'espace vide (9) est de 10 mm environ.

8. Disjoncteur selon l'une des revendications 1 à 7 **caractérisé en ce que** la distance (d) entre les deux électrodes (4 et 5) est de 10 mm environ.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG.1

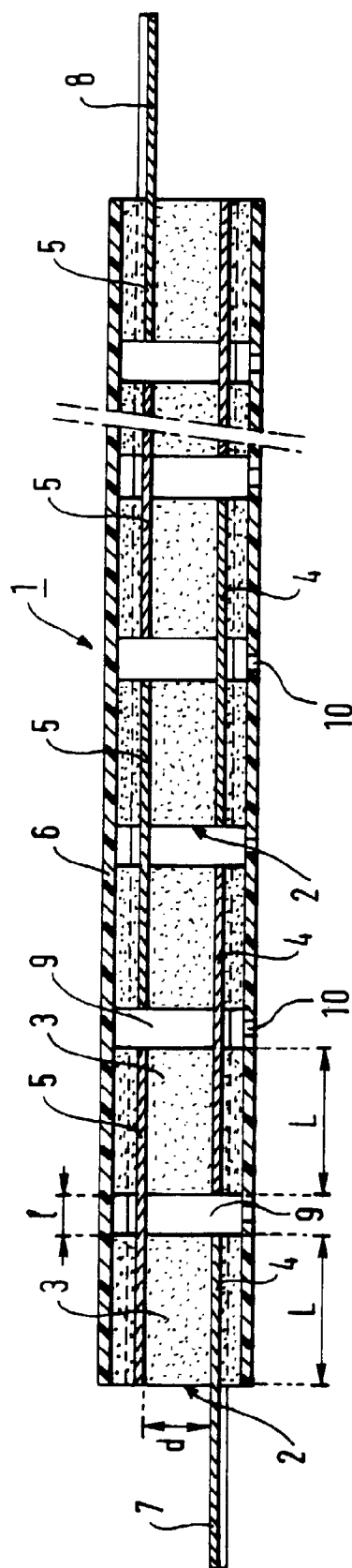


FIG.2

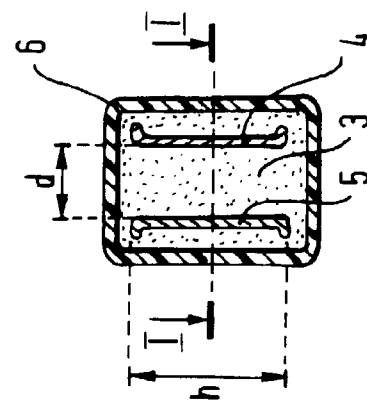


FIG.3

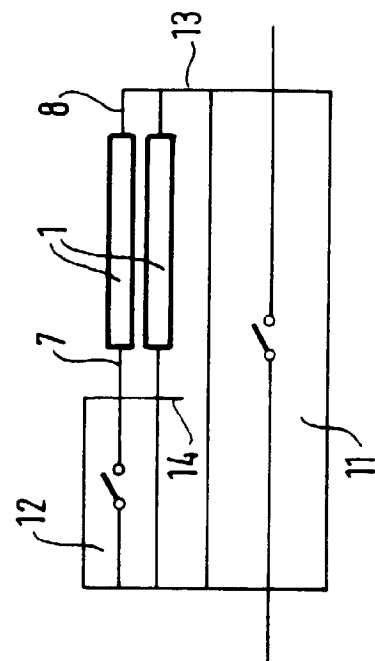


FIG. 4

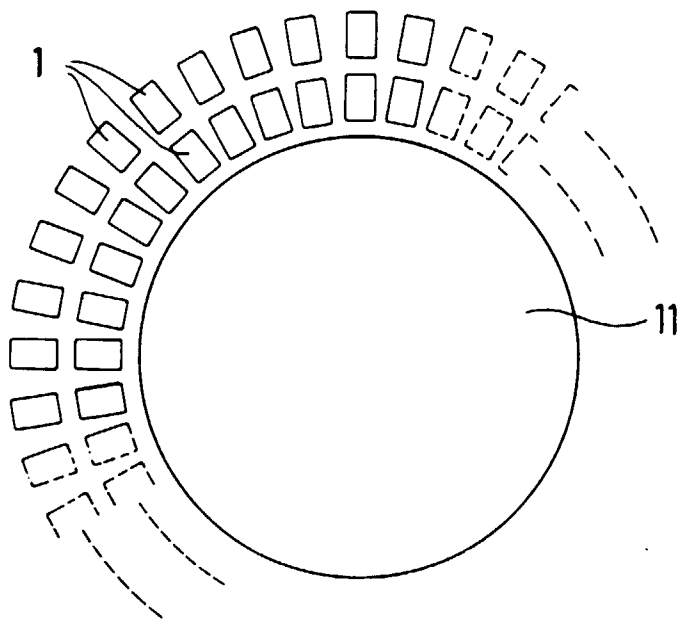
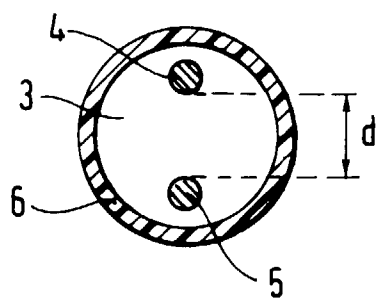


FIG. 5





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 97 40 2135

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
Y	EP 0 152 718 A (SIEMENS AG) 28 août 1985 * page 6, alinéa 2 - alinéa 3; figures 2.3 *	1	H01H33/16
Y	GB 858 117 A (EEC) 4 janvier 1961 * page 2, ligne 122 - page 3, ligne 45, figures 7-9 *	1	
A	US 2 347 796 A (SPRAGUE PRODUCTS) 2 mai 1944 * figures *	1	
A	EP 0 508 647 A (NGK INSULATORS LTD) 14 octobre 1992 * page 2, dernier alinéa - page 3, alinéa 2; figure 1 *	1,5	
A	FR 2 625 626 A (ALSTHOM) 7 juillet 1989 * abrégé: figures *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01H H01C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		3 novembre 1997	Janssens De Vroom, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cite pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03/82 (P94C02)