

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 12 juin 1985.

③③ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOP « Brevets » n° 51 du 19 décembre 1986.

⑥③ Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : *LES CABLES DE LYON, Société ano-
nyme. — FR.*

⑦② Inventeur(s) : Jean-Luc Hourtane et Christian Girard.

⑦③ Titulaire(s) :

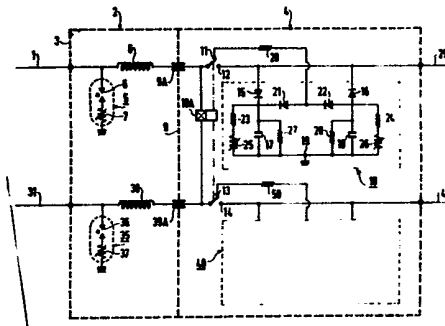
⑦④ Mandataire(s) : Pierre Picard, SOSPI.

⑤④ Dispositif de protection d'une ligne électrique d'énergie contre les surtensions transitoires élevées.

⑤⑦ Dispositif de protection d'une ligne électrique d'énergie
contre des surtensions transitoires élevées d'origine électroma-
gnétique, comprenant au moins deux étages 2, 4 en série,
dont le premier 2 comporte un éclateur 6, et se trouve suivi
d'un étage 4 à pont écrêteur 5.

Le premier étage comporte en outre une inductance 8 de
découplage par rapport à l'étage suivant, et ce dernier com-
prend deux diodes de puissance polarisées en sens contraire
15, 16, reliées chacune en série avec un condensateur de
capacité élevée 17, 18, un contacteur temporisé 10 étant
disposé aux bornes de chaque ensemble diode de puissance-
condensateur, de façon à permettre la charge des condensa-
teurs à travers une résistance 20 et des diodes auxiliaires 21,
22 disposées entre le contacteur d'une part et la liaison entre
la diode de puissance et le condensateur d'autre part, puis le
blocage du pont une fois les condensateurs chargés.

Application notamment contre les surtensions à basse fré-
quence dues à la foudre.



- 1 -

Dispositif de protection d'une ligne électrique d'énergie contre des surtensions transitoires élevées

La présente invention concerne un dispositif de protection d'une ligne électrique d'énergie contre des surtensions transitoires élevées d'origine électromagnétique, comprenant au moins deux étages en série, dont le premier comporte un éclateur, et se trouve suivi d'un étage à pont écrêteur.

La demande de brevet français n° 8501016 du 24 janvier 1985 par la Demanderesse porte sur un dispositif de protection d'une ligne coaxiale à haute fréquence, dans lequel le premier étage, constitué par un éclateur, est suivi d'un deuxième étage formé par un filtre passe-haut et d'un troisième étage formé par un organe d'écrtage à pont de diodes de commutation et diodes Zener, ces dernières étant de préférence disposées tête-bêche dans la diagonale du pont.

Un tel dispositif n'arrête pas complètement les perturbations à basse fréquence dues à la foudre. Pour les éliminer complètement, il faut disposer en aval de celui-ci un transformateur. Mais celui-ci doit être relativement volumineux et coûteux pour assurer une élimination satisfaisante de ces perturbations à basse fréquence.

La présente invention a pour but d'assurer une protection très efficace contre toutes les fréquences de surtensions transitoires d'origine électromagnétique, notamment de celles dues à la foudre, sans nécessiter de compléter le dispositif par un transformateur volumineux et coûteux.

Le dispositif selon l'invention est caractérisé en ce que le premier étage comporte en outre une inductance de découplage par rapport à l'étage suivant, et en ce que ce dernier comprend deux diodes de puissance polarisées en sens contraire, reliées chacune en série avec un condensateur de capacité élevée, un contacteur temporisé étant disposé aux bornes de chaque ensemble diode de puissance-condensateur, de façon à permettre la charge des condensateurs à travers une résistance et des diodes auxiliaires, disposées entre le contacteur d'une part et la liaison entre la diode de puissance et le condensateur d'autre part, puis le blocage du pont une fois les condensateurs chargés.

- 2 -

Il répond en outre de préférence à au moins l'une des caractéristiques suivantes :

- L'éclateur du premier étage est en série avec une varistance reliée à la terre.
- 5 - Il comprend en outre une résistance et une varistance en série aux bornes de chacun des condensateurs, de façon à permettre de ramener la charge des condensateurs à la valeur initiale du réseau, après écrêtage de la surtension transitoire.
- L'inductance du premier étage est en tôle d'aluminium enroulée, non saturable.
- 10 - Pour la protection contre des surtensions dues à la foudre, la capacité des condensateurs en série avec les diodes de puissance est d'environ 2000 microfarads.

Il est décrit ci-après, à titre d'exemple et en référence à la figure unique du dessin annexé, un dispositif de protection d'une ligne électrique d'énergie de tension normale 220 ou 380 volts, monophasés, de courant permanent compris entre 25 et 700 ampères, contre des perturbations électromagnétiques de toutes natures.

Le dispositif est décrit pour l'essentiel en liaison avec le trajet d'un conducteur de phase, mais il comporte sur le second conducteur les mêmes organes, qui ne seront donc mentionnés que brièvement.

Le conducteur 1 pénètre dans un premier étage 2 disposé dans un blindage en acier 3, qui entoure également le second étage 4. Ce premier étage comprend un parafoudre de puissance 5 formé par un éclateur 6 et une varistance en série 7 reliée à la terre, cette varistance étant destinée à limiter l'intensité évacuée par le parafoudre.

Il comprend en outre une inductance 8 de découplage par rapport au second étage 4. Cette inductance est en tôle d'aluminium, enroulée, non saturable. Elle est de ce fait beaucoup moins volumineuse qu'une inductance classique.

Le premier étage a pour fonction d'absorber de 60 à 80% de l'énergie de l'onde incidente, en écrêtant sa tension à environ 4000 V, et de bloquer les composantes à haute fréquence.

Le premier étage est relié au second à travers la cloison 9 avec découplage par une capacité 9A de l'ordre du microfarad. Celle-ci

- 3 -

élimine la partie à haute fréquence qui subsisterait dans l'onde incidente.

Le second étage est principalement constitué d'un pont d'écrêtage 5 comprenant deux diodes de puissance 15, 16 polarisées en sens contraire, chacune étant reliée en série à un condensateur 17, 18 de capacité élevée, de l'ordre de 2000 microfarads, reliées par leur autre borne à la terre (point 19).

Les points de contact entre les diodes de puissance et les condensateurs sont reliés par deux diodes auxiliaires 21, 22 disposées en sens contraires. Aux bornes de chacun des condensateurs sont reliés en série une résistance et une varistance 23, 25 et 24, 26. Une résistance de sécurité 27, 28 aux bornes de chacun des condensateurs, permet leur décharge en cas de coupure du réseau. Enfin un contacteur temporisé 10A comporte une position de charge des condensateurs (borne 11) par l'intermédiaire d'une résistance 20, et une position de repos (borne 12).

A la sortie du second étage, le conducteur 29 relie le dispositif aux appareillages à protéger en aval.

Le fonctionnement de ce second étage est le suivant.

En régime permanent, à la mise sous tension, le commutateur temporisé ferme le circuit passant par la résistance 20. A la mise sous tension, on charge lentement les condensateurs 17, 18 par la résistance 20 et les diodes auxiliaires 21, 22. Le contacteur 10 assure le commutation de la ligne (passage à la borne 12) au bout d'une seconde environ.

On évite ainsi un appel de courant initial trop violent du fait des valeurs élevées des capacités des condensateurs. Ceux-ci sont alors chargés à la valeur de la tension crête du réseau et dans les deux polarités. Les diodes 21, 22 se bloquent et le courant de fuite est alors très faible.

En régime transitoire, lorsqu'une surtension arrive sur la ligne, elle provoque la conduction des diodes de puissance 15, 16, et écrête la surtension du fait de la faible impédance des condensateurs vis-à-vis de la fréquence de la perturbation.

La surtension se trouve par exemple limitée à environ 100 volts en aval dans le réseau (conducteur 29) dans le cas d'une perturbation

- 4 -

foudre 8 x 20 microsecondes 50000 ampères.

Le montage résistance-varistance aux bornes des condensateurs ramène après le passage de la surtension, la charge des condensateurs à la valeur antérieure du réseau. On peut remarquer que le contacteur est autoprotégé par le dispositif.

5 Le second conducteur 31 comporte de façon analogue au premier un parafoudre 35 (éclateur 36, varistance 37), une inductance 38, un condensateur 39A de liaison entre le premier et le second étage, et un pont écrêteur identique référencé globalement 40. Il est relié aux bornes 13, 14 du contacteur, la résistance 50 de charge des condensateurs étant reliée à la borne 13. A la sortie du second étage, le conducteur 41 relie le dispositif aux appareillages à protéger en aval.

10

15

20

25

30

35

REVENDEICATIONS

- 1/ Dispositif de protection d'une ligne électrique d'énergie contre des surtensions transitoires élevées d'origine électromagnétique, comprenant au moins deux étages (2, 4) en série, dont le premier (2) comporte un éclateur (6), et se trouve suivi d'un étage (4) à pont écrêteur (5), caractérisé en ce que le premier étage comporte en outre une inductance (8) de découplage par rapport à l'étage suivant, et en ce que ce dernier comprend deux diodes de puissance polarisées en sens contraire (15, 16), reliées chacune en série avec un condensateur de capacité élevée (17, 18), un contacteur temporisé (10) étant disposé aux bornes de chaque ensemble diode de puissance-condensateur, de façon à permettre la charge des condensateurs à travers une résistance (20) et des diodes auxiliaires (21, 22) disposées entre le contacteur d'une part et la liaison entre la diode de puissance et le condensateur d'autre part, puis le blocage du pont une fois les condensateurs chargés.
- 2/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'éclateur (6) du premier étage est en série avec une varistance (7) reliée à la terre.
- 3/ Dispositif selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une résistance (23, 24) et une varistance (25, 26) en série aux bornes de chacun des condensateurs, de façon à permettre de ramener la charge des condensateurs à la valeur initiale de réseau, après écrêtage de la surtension transitoire.
- 4/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'inductance (8) du premier étage est en tôle d'aluminium enroulée, non saturable.
- 5/ Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, pour la protection contre des perturbations dues à la foudre, caractérisé en ce que la capacité des condensateurs (17, 18) en série avec les diodes de puissance (15, 16) est d'environ 2000 microfarads.

