(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 601 830**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **86 09266**

(51) Int Cl⁴ : H 02 M 7/19, 7/162; H 05 H 1/24 // F 27 B 3/08.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 26 juin 1986.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 3 du 22 janvier 1988.

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *JEUMONT-SCHNEIDER, société anonyme.* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** Claude Boisdon.

(73) **Titulaire(s) :**

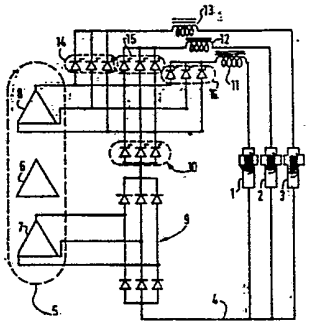
(74) **Mandataire(s) :** Christian Lejet.

(54) Procédé et convertisseur pour l'alimentation en courant continu d'une pluralité de charges électriques.

(57) L'invention concerne un procédé pour l'alimentation en courant continu d'une pluralité de charges électriques 1, 2, 3 commandées de façon distincte et ayant une borne de polarité commune 4, à partir du réseau électrique triphasé.

Selon l'invention, on connecte les charges électriques entre les bornes de deux ensembles redresseurs reliés en série dont le premier 9, de préférence non contrôlé, délivre en permanence une première tension redressée, tandis que le second, qui est constitué par un demi-pont redresseur inférieur contrôlé commun 10 et par autant de demi-ponts redresseurs supérieurs contrôlés individuellement 14, 15, 16 qu'il y a de charges électriques 1, 2, 3, fonctionne en dévolteur ou en survolteur en fonction de la tension finale individuelle souhaitée entre les bornes de chaque charge.

Application à l'alimentation électrique des torches à plasma.



FR 2 601 830 - A1

2601830

PROCEDE ET CONVERTISSEUR POUR L'ALIMENTATION EN COURANT CONTINU D'UNE PLURALITE DE CHARGES ELECTRIQUES

La présente invention concerne un procédé et un convertisseur pour l'alimentation en courant continu d'une pluralité de charges électriques commandées de façon distincte et ayant une borne de polarité commune, à partir du réseau électrique triphasé. Elle s'applique lorsque la plage de variation de la tension appliquée à ces charges en régulation rapide est commune et est une fraction de la tension maximale de fonctionnement.

La demande de brevet français 85 14 714, déposée au nom de la Demanderesse relate un dispositif d'alimentation en courant continu d'au moins deux charges électriques ayant une polarité commune, notamment pour l'alimentation d'un four à arc à plusieurs électrodes ou de générateurs de plasmas. Ce dispositif comprend un ensemble de redresseurs contrôlés par charge, disposés en ponts de Graetz, en parallèle sur une alimentation alternative commune, les demi-ponts situés du côté de la polarité commune ayant une tension commune de commande de déphasage, tandis que les demi-ponts situés de l'autre côté sont commandés chacun par une régulation individuelle.

Un tel dispositif est tout à fait avantageux. Toutefois, lorsque la tension appliquée à chaque charge est élevée, implique la mise en série de semi-conducteurs et doit pouvoir varier rapidement dans une plage limitée, cette solution ne donne pas une totale satisfaction.

Selon un premier aspect de la présente invention, on connecte les dites charges électriques entre les bornes de deux ensembles redresseurs reliés en série dont le premier, de préférence non contrôlé, délivre en permanence une tension redressée, tandis que le second, qui est constitué par un demi-pont redresseur inférieur contrôlé commun et par autant de demi-ponts redresseurs supérieurs contrôlés individuellement qu'il y

a de charges électriques, fonctionne en dévolteur ou en survolteur en fonction de la tension finale individuelle souhaitée aux bornes de chaque charge. En d'autres mots, le second ensemble redresseur délivre séparément et individuellement pour chaque charge, une tension redressée qui vient s'ajouter ou se retrancher à la tension redressée délivrée en permanence par le premier ensemble redresseur. La commande de ce second ensemble redresseur est dérivée de celle décrite dans le brevet français précité. Plus précisément, la commande des demi-ponts redresseurs supérieurs permet de régler les paramètres de fonctionnement de chaque charge, tandis que celle du demi-pont redresseur inférieur permet d'adapter la plage de la variation de tension souhaitée.

De préférence, le premier ensemble redresseur délivre une tension redressée qui est fonction de la plage de variation de la tension appliquée aux charges et, de préférence, de l'ordre de 40 à 50 % de la tension totale à vide applicable à chaque charge.

Selon un autre aspect de la présente invention, le convertisseur comprend, relié à la borne de polarité commune des dites charges, un premier ensemble redresseur commun, de préférence non contrôlé, en série avec un second ensemble redresseur contrôlé constitué par un demi-pont inférieur commun relié au dit premier ensemble redresseur commun et une pluralité de demi-ponts supérieurs respectivement reliés en série avec la borne de polarité non commune de chaque charge électrique correspondante par l'intermédiaire d'une bobine de stabilisation, et un transformateur à trois enroulements dont l'enroulement primaire est relié au réseau électrique triphasé et dont les deux enroulements secondaires sont respectivement reliés, d'une part, au premier ensemble redresseur, et d'autre part au second ensemble redresseur, les éléments semi-conducteurs de chacun des dits ensembles redresseurs étant tous connectés dans le même sens.

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, avantages et caractéristiques de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, à laquelle est annexé un dessin unique sur lequel:

- la Figure unique représente schématiquement un mode préféré de réalisation de l'invention .

En référence maintenant à cette Figure, un mode de réalisation de l'invention appliqué à l'alimentation de trois torches à plasmas individuelles 1, 2, 3 ayant une borne commune 4, a été représenté. Bien évidemment, on aurait pu tout aussi bien représenter un four à arc à courant continu à plusieurs électrodes. En outre, le nombre de charges électriques individuelles n'est pas limitatif.

La source d'alimentation électrique de puissance, non représentée, est ici constituée par le réseau électrique triphasé auquel est connecté l'enroulement primaire 6 du transformateur 5 qui comporte deux enroulements secondaires 7 et 8. Le montage en triangle est donné ici à titre d'exemple.

L'enroulement secondaire 7 est relié à un premier ensemble redresseur 9 constitué ici par un pont de Graetz à diodes, donc non contrôlé, mais le pont pourrait tout aussi bien être à thyristors. Cet ensemble redresseur 9 a pour fonction de déterminer entre ses bornes une tension redressée sensiblement constante d'une valeur déterminée, de préférence de l'ordre de 40 à 50 % de la tension totale à vide applicable à chaque torche. Toutefois, si la plage de la variation de la tension appliquée aux charges est inférieure à la tension maximale, cette tension redressée sensiblement constante peut être d'une valeur plus élevée et atteindre, par exemple, 80% de la tension totale à vide appliquée aux charges.

Dans l'exemple représenté, ce sont les anodes des diodes du demi-pont inférieur du premier ensemble redresseur qui sont reliées à la borne de polarité commune 4 des torches, tandis que les cathodes des diodes du demi-pont supérieur sont reliées ensemble aux anodes des thyristors du demi-pont inférieur 10 du second ensemble redresseur .

Ce second ensemble redresseur est constitué par un demi-pont inférieur commun contrôlé 10 et par autant de demi-ponts supérieurs contrôlés individuellement qu'il y a de torches, c'est à dire, dans l'exemple représenté, trois. La borne inférieure de ce second ensemble redresseur est, comme on l'a dit précédemment, reliée à la borne supérieure du premier ensemble redresseur 9. Ce second ensemble redresseur est relié à l'enroulement secondaire 8 du transformateur 5.

Les cathodes des thyristors des demi-ponts supérieurs 14, 15, 16 du second ensemble redresseur sont respectivement reliées à la borne associée de polarité non commune des torches par l'intermédiaire d'une bobine de lissage ou de stabilisation 11, 12, 13.

Ce second ensemble redresseur a pour fonction, individuellement pour chacune des charges, de soustraire ou d'ajouter une tension déterminée à la tension redressée engendrée entre les bornes du premier ensemble redresseur 9, de telle manière que la tension aux bornes de chaque charge individuellement puisse varier de façon continue entre 0 Volt et la tension nominale à vide, très rapidement dans la plage utile de tension.

On obtient ce résultat en faisant varier l'angle d'amorçage de chacun des thyristors du second ensemble redresseur. Si l'angle d'amorçage de chacun des thyristors des demi-ponts supérieurs 14, 15, 16 peut varier très rapidement, il est préférable de faire varier moins rapidement celui des thyristors du demi-pont inférieur 10, qui ajuste la plage de variation de la tension,pour ne pas affecter la régulation individuelle du courant dans chaque charge. Cette limitation de rapidité peut être supprimée, par exemple, en cas de surintensité anormale dans une charge. Dans ce cas, on prévoira une boucle de commande appropriée. A titre d'exemple, pour faire fonctionner un élément en survolteur, on amorce les thyristors en déphasage faible, tandis qu'on les amorce en déphasage élevé pour le faire fonctionner en dévolteur.

Ainsi pour faire monter la tension dans une charge de 0 Volt jusqu'à sa valeur maximale, il suffit de faire d'abord fonctionner la partie correspondante du second ensemble en dévolteur, puis de supprimer petit à petit l'effet soustractif en réduisant l'angle d'amorçage de ses thyristors pour le faire fonctionner en survolteur.

On comprendra donc aisément qu'il suffit de commander individuellement l'amorçage des thyristors des demi-ponts supérieurs de l'ensemble redresseur pour commander individuellement la tension appliquée aux bornes de chaque charge et qu'il est alors aisé de réaliser un circuit de régulation contrôlant individuellement le courant dans chacune de ces charges lorsque chaque charge fonctionne dans une même plage de tension.

L'Homme de l'Art comprendra facilement qu'un tel dispositif présente des avantages nombreux parmi lesquels on peut citer le fait que le transformateur est unique et ne nécessite pas autant d'enroulements secondaires qu'il y a de charges, que les redresseurs sont mis en commun et que, par suite, leur nombre est limité à celui nécessaire au passage du courant total des charges, qu'une partie importante de la puissance transmise peut être transférée par l'intermédiaire de diodes et non de thyristors, ce qui réduit sensiblement le coût, mais, en outre, il faut remarquer qu'un tel montage limite la consommation d'énergie réactive, et qu'il est facile de neutraliser les harmoniques de faible rang si le nombre de charges est suffisant.

Bien évidemment, toute modification apportée par l'Homme de l'Art ne sortirait pas du cadre de la présente invention telle que définie dans les revendications ci-jointes. Par exemple, on pourra mettre plusieurs diodes ou thyristors en parallèle sur chaque branche des demi-ponts en fonction du courant y circulant.

REVENDICATIONS

1 - Procédé pour l'alimentation en courant continu d'une pluralité de charges électriques (1, 2, 3) commandées de façon distincte et ayant une borne de polarité commune (4), à partir du réseau électrique triphasé, caractérisé en ce que l'on connecte les dites charges électriques entre les bornes de deux ensembles redresseurs reliés en série dont le premier (9) , de préférence non contrôlé, délivre en permanence une première tension redressée, tandis que le second, qui est constitué par un demi-pont redresseur inférieur contrôlé commun (10) et par autant de demi-ponts redresseurs supérieurs contrôlés individuellement (14, 15, 16) qu'il y a de charges électriques (1, 2, 3), fonctionne en dévolteur ou en survolteur en fonction de la tension finale individuelle souhaitée entre les bornes de chaque charge.

2 - Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que la tension délivrée par le dit premier ensemble redresseur (9) est fonction de la plage de variation de la tension appliquée aux charges et, de préférence, de l'ordre de 40 à 50 % la tension nominale totale à vide appliquée à chaque charge.

3 - Procédé pour l'alimentation en courant continu d'une pluralité de charges électriques (1, 2, 3) commandées de façon distincte et ayant une borne de polarité commune (4), à partir du réseau électrique triphasé, caractérisé en ce que l'on applique, à chaque charge, une première tension redressée au moyen d'un premier ensemble redresseur commun de préférence non contrôlé (9), à laquelle vient s'ajouter ou se soustraire une deuxième tension redressée au moyen d'un second ensemble redresseur qui est constitué par un demi-pont redresseur inférieur contrôlé commun (10) et par autant de demi-ponts redresseurs supérieurs contrôlés individuellement (14, 15, 16) qu'il y a de charges électriques, chacun des dits demi-ponts redresseurs supérieurs contrôlés (14, 15, 16) étant connecté, par l'intermédiaire éventuellement d'une bobine de stabilisation (11, 12, 13), entre la charge associée(1, 2, 3) et le demi-pont redresseur inférieur contrôlé (10), l'autre borne de ce dernier étant reliée au dit premier ensemble redresseur commun (9).

4 - Procédé selon la revendication 3 caractérisé en ce que la dite première tension redressée est fonction de la plage de variation de la tension appliquée aux charges et, de préférence, de l'ordre de 40 à 50 % la tension nominale totale à vide appliquée à chaque charge.

05 5 - Convertisseur pour l'alimentation en courant continu d'une pluralité de charges électriques (1, 2, 3) commandées de façon distincte et ayant une borne de polarité commune (4), à partir du réseau électrique triphasé, caractérisé en ce qu'il comprend, relié au point de polarité commune (4) des dites charges, un premier ensemble redresseur, commun 10 de préférence non contrôlé (9), en série avec un second ensemble redresseur, contrôlé, constitué par un demi-pont inférieur commun relié au dit premier ensemble redresseur (9) et par une pluralité de demi-ponts supérieurs respectivement reliés en série avec la borne de polarité non commune de chaque charge électrique correspondante par 15 l'intermédiaire éventuellement d'une bobine de stabilisation, et un transformateur (5) à trois enroulements dont l'enroulement primaire (6) est relié au réseau électrique triphasé et dont les deux enroulements secondaires (7,8) sont respectivement reliés, d'une part, au premier ensemble redresseur (9) et, d'autre part, au second ensemble redres- 20 seur, les éléments semi-conducteurs de chacun des dits ensembles redresseurs étant tous connectés dans le même sens.

1/1

