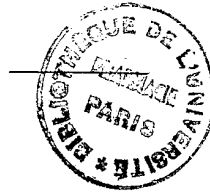


BREVET D'INVENTION

Gr. 12. — Cl. 5.

N° 1.000.537



Générateur de haute tension continue à débit limité.

MM. GEORGES TRUFFAUT et PIERRE HAMPE résidant en France (Seine-et-Oise).

Demandé le 25 février 1946, à 16^h 32^m, à Paris.

Délivré le 17 octobre 1951. — Publié le 13 février 1952.

(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)

La production des hautes tensions continues sous un débit faible est un problème qui se pose de plus en plus fréquemment dans les laboratoires et dans l'industrie. La radiologie, le dépoussiérage, le poudrage électrique, notamment, exigent de telles sources de courant. L'intensité demandée est généralement de l'ordre du milliampère, et les appareils devant être confiés à des mains inexpertes ne doivent pas pouvoir dépasser beaucoup ce débit afin d'éviter le risque d'électrocution. La tension demandée varie généralement entre 30 et 200 kilovolts.

La solution la plus classique de ce problème consiste à élever la tension d'une source de courant alternatif à l'aide d'un transformateur, puis d'opérer le redressement à l'aide d'un kénotron ou d'un commutateur tournant. Malheureusement pour de petites puissances le prix de revient du transformateur et du kénotron deviennent prohibitifs dès qu'il s'agit de dépasser une vingtaine de kilovolts. Il en est de même pour les appareils à bobine d'induction.

On peut également obtenir de hautes tensions continues, à l'aide de machines dites électrostatiques dans lesquelles des charges sont transportées par des plateaux isolants, des secteurs métalliques mobiles, des courroies ou encore un aérosol.

On notera enfin que pour la production de très hautes tensions, on a utilisé la mise en série de condensateurs par des éclateurs, ce qui permet d'obtenir des impulsions de courte durée. On a aussi chargé des condensateurs en série à l'aide de kénotrons disposés en cascade et comportant des dispositifs particuliers pour le chauffage du filament.

Dans l'état actuel de la technique ces appareils sont compliqués et coûteux.

La présente invention permet d'éviter l'emploi des transformateurs à très haute tension et des kénotrons. Elle se prête à la réalisation de petits

générateurs autonomes produisant eux-mêmes leur courant primaire.

L'invention consiste en un dispositif tournant solidaire d'un moteur synchrone ou d'un alternateur donnant une période par tour dans le cas le plus ordinaire. Grâce à ce dispositif on recharge une batterie de condensateurs mis en parallèle par des liaisons mobiles, ces liaisons étant elles-mêmes réunies au secondaire d'un transformateur donnant 10 à 20 kilovolts. La recharge a lieu deux fois par période en utilisant la tension de crête, c'est-à-dire aux instants $\frac{T}{4}$

et $\frac{3T}{4}$ en désignant par T la durée d'une période débutant par l'instant zéro.

Dans l'intervalle $\frac{T}{2}$ de ces deux temps le dispositif tournant inverse les liaisons avec la source de courant alternatif de telle sorte que les condensateurs sont toujours chargés dans le même sens, ce qui est indispensable en raison de l'existence de charges résiduelles importantes.

Aux instants $\frac{T}{2}$ et T la rotation du système met hors jeu les liaisons de mise en parallèle des condensateurs et fait intervenir d'autres liaisons qui mettent lesdits condensateurs en série, produisant ainsi une tension égale à la somme des tensions de chaque condensateur partiel. En outre, d'autres liaisons interviennent à ce moment pour mettre les extrémités de la chaîne de condensateurs ainsi constituée en liaison avec les bornes d'utilisation de la haute tension.

L'invention sera maintenant décrite en se référant au dessin annexé qui représente schématiquement, à titre d'exemple, une forme de réalisation de l'invention.

La figure 1 est une vue d'ensemble du générateur du transformateur et du système redresseur.

Les figures 2 à 5 montrent les liaisons effectuées dans le système redresseur aux différents

instants $\frac{T}{4}$, $\frac{T}{2}$, $\frac{3T}{4}$ et T .

La figure 6 est une vue de face d'un plateau tournant établissant les liaisons dans le système redresseur.

La figure 1 représente l'ensemble d'un générateur conforme à l'invention. En A est représenté un alternateur tournant par exemple à 3.000 tours, minute et produisant un courant alternatif 110 volts 50 périodes qui est lancé dans le primaire du transformateur B. On obtient au secondaire de ce transformateur une tension alternative de 15.000 volts qui est envoyée dans les bagues D assurant le passage du courant vers les barres de mise en parallèle des condensateurs.

Les condensateurs ont été représentés en C_1 , C_2 , C_3 , C_4 , C_5 ... et chacun des condensateurs se trouve connecté à deux contacts disposés symétriquement par rapport à l'axe de rotation du commutateur tournant, respectivement $E_1 F_1$, $E_2 F_2$, $E_3 F_3$, $E_4 F_4$, $E_5 F_5$.

Les figures 2 et 3 représentent la disposition des connexions intervenant aux instants $\frac{T}{4}$ et $\frac{3T}{4}$.

Les condensateurs sont alors mis en parallèle et chargés par le transformateur.

La figure 4 représente ce qui se passe à l'instant $\frac{T}{2}$. Les condensateurs sont mis en série

et reliés à l'utilisation par les connexions Y et Z.

La figure 5 représente ce qui se passe à l'instant T . Les connexions ont fait un demi-tour

et produisent le même effet qu'à l'instant $\frac{T}{2}$.

Aux bornes d'utilisation U_1 et U_2 on peut placer un condensateur destiné à recueillir la décharge des condensateurs partiels. On peut également disposer des impédances ou des résistances assurant le filtrage de la haute tension continue et limitant le débit instantané du générateur. Quant au débit permanent, il sera limité par la capacité des condensateurs partiels. La capacité de ces condensateurs partiels est de l'ordre du millième de microfarad, pour les petites installations débitant moins de 1 milli-ampère.

Lorsque l'on ne demande aucun débit à l'appareil, tous les condensateurs restent chargés, et

le transformateur n'envoie aucun courant dans les condensateurs, si ce n'est pour compenser les fuites et les variations du potentiel au voisinage de la tension de crête.

Lorsqu'on demande un certain débit en haute tension, le transformateur doit fournir le même débit à chacune des capacités partielles. Si le débit est grand, la recharge brusque des capacités peut donner lieu à des oscillations susceptibles d'entraîner des claquages d'isolants. On évitera cet inconvénient en disposant des résistances de protection en série avec les condensateurs ou avec le secondaire du transformateur.

On remarquera que les condensateurs partiels ont leurs deux pôles isolés au moment du rechargement. Il n'y a pas d'inconvénient à ce que le secondaire du transformateur ait son point milieu à la masse, ce qui simplifie beaucoup l'isolement des bobinages.

Tous moyens convenables peuvent être employés pour la réalisation du dispositif de commutation. Un des procédés envisagés consiste à fixer les contacts mobiles sur des disques isolants dont le centre est traversé par l'arbre couplé avec l'alternateur. Chaque disque porte à sa périphérie quatre contacts dont deux opposés communiquant avec le secondaire du transformateur, par les bagues disposées à l'extrémité de l'appareil. Les deux autres contacts, en quadrature avec les premiers servent à la mise en série des condensateurs et communiquent avec les contacts des disques voisins. Il y a autant de disques que de condensateurs partiels, plus deux autres situés l'un à chaque extrémité de l'ensemble, et qui servent de support aux connexions Y et Z de la figure 4.

La figure 6 représente la disposition d'un disque. E_1 et F_1 sont les contacts fixes reliés au condensateur C_1 . Les contacts G_1 et G_2 servent à la mise en parallèle des condensateurs et sont reliés au secondaire du transformateur par des connexions traversant les disques au voisinage de G_1 et G_2 . Les contacts K_1 et K_2 servent à la mise en série. Les disques ci-dessus peuvent être remplacés par un cylindre isolant. L'arbre en acier traversant les disques peut être remplacé par une matière isolante, ou même supprimé totalement, les disques étant alors rendus solitaires par les connexions de mise en parallèle.

Le dispositif décrit ci-dessus utilise un courant alternatif monophasé. On pourrait obtenir un courant haute tension plus constant en combinant deux ou trois commutateurs analogues avec un alternateur di ou tri-phasé.

Pour certains usages, une des bornes d'utilisation de la haute tension peut être réunie à la masse, ce qui d'ailleurs simplifie les connexions de l'appareil.

Le pôle isolé peut alors être positif ou négatif selon le sens de la commutation. Il suffit de disposer un inverseur sur le primaire du transformateur pour obtenir à volonté l'une ou l'autre polarité.

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de montage indiqués ci-dessus. En particulier, on obtiendrait le même résultat en maintenant fixes les différents contacts réputés mobiles dans l'exemple ci-dessus, et inversement en faisant tourner les condensateurs et les contacts qui leur correspondent. De plus au lieu d'utiliser un alternateur le courant alternatif pourrait être obtenu à partir d'une légère distribution ordinaire, la rotation du système tournant étant assurée par un moteur synchrone.

L'encombrement minime du commutateur est déterminé par la nécessité d'éviter les étincelles entre les organes portés à des potentiels différents. Afin d'éviter un encombrement exagéré il est envisagé d'enfermer l'appareil dans une enceinte étanche contenant un gaz à tension disruptive élevée. On utilise notamment à cet effet le tétrachlorure de carbone, le fréon, ou bien encore les gaz comprimés (air, gaz carbonique, etc.). Il est également indiqué de disposer dans l'enceinte étanche des produits desséchants tels que la chaux vive, la chaux sodée, le gel de silice, l'anhydride phosphorique, etc.

RÉSUMÉ :

1° L'invention a pour objet un appareil fournissant un courant continu à haute tension sous un débit limité et est caractérisé par un système tournant assurant à la fois le redressement d'un courant alternatif et la connexion alternativement en série puis en parallèle d'un ensemble de condensateurs;

2° Appareil selon 1° comportant également les

caractéristiques suivantes considérées séparément ou en combinaison :

a. Le courant alternatif est produit par un alternateur tournant à la même vitesse que le commutateur;

b. Le courant alternatif est envoyé dans un transformateur élévateur de tension dont le point milieu du secondaire peut être mis à la terre;

c. Le secondaire du transformateur est connecté par des bagues tournantes aux barres de mise en parallèle des condensateurs;

d. Un inverseur placé sur le circuit primaire du transformateur permet de changer la polarité haute tension;

e. Une des bornes haute tension est réunie à la masse;

f. On utilise un courant mono-bi-triphasé ou polyphasé;

g. On utilise des résistances s'opposant aux variations brusques de la charge des condensateurs;

h. Les contacts mobiles sont supportés par des disques ou un cylindre en matière isolante;

i. Aux bornes de sortie haute tension, on dispose un condensateur, ou un dispositif de filtrage, ou un limiteur d'intensité;

j. L'appareil est enfermé dans une enveloppe étanche contenant un gaz à tension disruptive élevée et parfaitement desséché;

k. Le courant alternatif est obtenu à partir d'une ligne de réseau de distribution et la rotation du système redresseur tournant est assurée au moyen d'un moteur synchrone.

MM. GEORGES TRUFFAUT et PIERRE HAMPE.

Par procuration :
Office JOSSE.

Fig 1

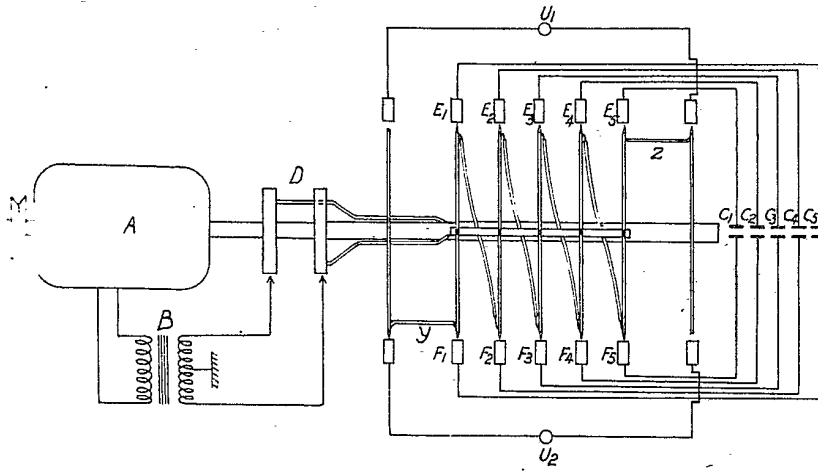


Fig 2

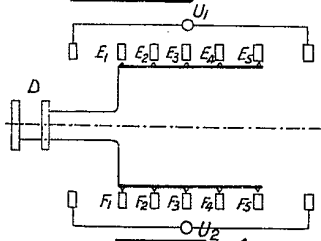


Fig 3

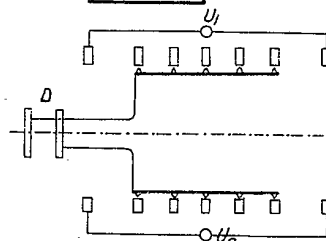


Fig 4

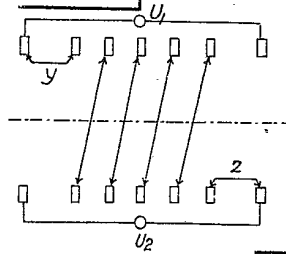


Fig 5

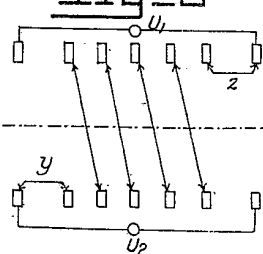


Fig 6

