

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 80 08273

⑤④ Alimentation continue, applicable notamment pour alimenter un tube cathodique.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. ³). H 02 M 7/10; H 01 J 29/98.

②② Date de dépôt..... 14 avril 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 42 du 16-10-1981.

⑦① Déposant : Société dite : THOMSON-CSF, société anonyme, résidant en France.

⑦② Invention de : Jean-Pierre Guillon.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Thomson-CSF, SCPI,
173, bd Haussmann, 75360 Paris Cedex 08.

La présente invention concerne une alimentation continue susceptible de délivrer plusieurs tensions continues stabilisées et ajustables séparément. Son application est en particulier envisagée pour l'alimentation d'un tube à rayons cathodiques, lequel nécessite diverses tensions continues réglées comportant, outre la très haute tension (THT), des hautes et basses tensions (HT et BT).

Une alimentation continue de ce genre nécessite en général autant de circuits régulateurs qu'il y a de sorties basse tension et autant de circuits convertisseurs que de sorties haute tension et très haute tension. Il en résulte une réalisation volumineuse et onéreuse .

Un objet de l'invention est de remédier à ces désavantages en procurant une forte compacité et une grande économie de composants grâce à l'utilisation d'un unique générateur d'alimentation stabilisé, à partir duquel sont élaborées les autres tensions continues stabilisées.

Suivant une caractéristique de la présente invention, l'alimentation continue est du type multiplicateur de tension, comportant, une pluralité $2n$ de condensateurs et une pluralité $2n$ de redresseurs pour fournir n étages doubleurs de tension montés en cascade et délivrer une première tension continue de valeur sensiblement égale à $2n$ fois la valeur crête d'une tension alternative appliquée à l'entrée, des moyens de régulation de la première tension produite entre la borne de sortie du dernier étage et une borne

connectée au potentiel masse de référence, et au moins un circuit générateur d'une deuxième tension continue stabilisée, ce circuit générateur étant formé d'une première capacité connectée par une extrémité au point
5 de raccordement des deux redresseurs d'un étage doubleur, de préférence le premier étage, et par son autre extrémité respectivement à l'entrée d'un premier redresseur et à la sortie d'un deuxième redresseur, la sortie du premier redresseur étant connectée à la
10 masse à travers une résistance et une deuxième capacité montée en parallèle le deuxième redresseur étant connecté à la masse par son entrée, la deuxième tension étant prélevée aux bornes de la deuxième capacité et ajustée par variation de la première capacité constituée par un condensateur variable.
15

Les particularités et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description qui suit à l'aide des figures annexées qui représentent :

- Fig. 1 : un exemple de réalisation d'une alimentation continue conforme à l'invention ;
20

- Fig. 2 : le signal d'entrée des générateurs BT et HT de l'alimentation continue selon la Fig. 1 .

L' alimentation continue comporte des moyens générateurs d'une première tension continue régulée, ces
25 moyens étant aménagés conformément à l'invention avec des moyens générateurs complémentaires pour produire d'autres tensions continues, également régulées.

Suivant la Fig.1, ces moyens générateurs correspondent aux blocs 1, 2, 3 pour produire respectivement
30 la première tension U1 et deux autres tensions U2 et U3.

Les premiers moyens générateurs 1 forment une alimentation continue stabilisée, alimentée à partir d'une

- source alternative locale auxiliaire S, basse tension ; cette alimentation 1 comporte une boucle de régulation de la tension U1 de sortie, les moyens de régulation étant considérés inclus dans le bloc 10 et
- 5 réalisés selon des techniques connues. On considère également inclus en 10 un moyen de réglage dans une plage donnée de l'amplitude de la tension U1, ce moyen étant symbolisé par un potentiomètre P1 pouvant agir sur l'amplitude du signal alternatif d'entrée.
- 10 Les moyens complémentaires tels que 2 et 3 sont alimentés également à partir d'un signal alternatif (Fig.2) prélevé dans l'alimentation 1, variant entre deux potentiels V1 et V2 avec une amplitude de variation U régulée par le circuit 10.
- 15 Ce signal alternatif d'alimentation est avantageusement fourni par une alimentation 1 du type multiplicateur de tension représentée sur la Fig.1. Le montage multiplicateur, connu en soi, comporte 2n condensateurs (C1.1 à Cn.1 et C1.2 à Cn.2) et 2n redresseurs
- 20 (D1.1 à Dn.1 et D1.2 à Dn.2) formant n étages doubleurs de tension connectés en cascade. La haute tension continue U1 est prélevée aux extrémités de la branche C1.2 à Cn.2 de condensateurs et a pour valeur sensiblement 2n fois la valeur de la tension crête E du
- 25 signal alternatif e à l'entrée du montage fourni par l'intermédiaire du circuit 10 ; l'une des bornes d'entrée B0 est commune avec la sortie et connectée au potentiel masse de référence.
- L'élément C1.1 se charge à la valeur crête
- 30 E tandis que tous les autres éléments Ci.1 et Ci.2 se chargent à la valeur 2E. Chaque étage doubleur Ci.1, Di.1, Ci.2 et Di.2, présente deux bornes terminales Ai et Bi. La tension en Ai varie entre $(i-1).2E$ et $i.2E$, ce dernier potentiel correspondant à celui régulé présenté à l'extrémité Bi. C'est ce signal VAI
- 35

qui est utilisé pour alimenter les moyens complémentaires 2 et 3. On se rend aisément compte, pour des questions d'isolement des éléments entrant dans la composition des circuits 2 et 3, qu'il est préférable
 5 de prélever le signal V_{Ai} sur le premier étage doubleur, c'est-à-dire, entre A_1 et la masse. Le signal V_{A1} correspondant, représenté sur la Fig.2, varie alors entre $V_1 = 0$ et $V_2 = V_{B1} = 2E$.

Les moyens complémentaires comportant au moins
 10 un circuit générateur d'une deuxième tension continue régulée représenté en 2 sur la figure et qui est formé d'une première capacité C_1 connecté par une extrémité au point A_i de raccordement des deux redresseurs $Di.1$ et $Di.2$ d'un étage doubleur, de préférence le
 15 premier étage, et par son autre extrémité respectivement à l'entrée d'un premier redresseur D_1 et à la sortie d'un deuxième redresseur D_2 . La sortie du premier redresseur est connectée à la masse à travers une résistance R_1 . Une capacité de filtrage C_2 est connectée en parallèle sur la résistance R_1 et délivre à ses
 20 bornes la deuxième tension U_2 . Le deuxième élément redresseur D_2 est connecté à la masse par son entrée.

Le fonctionnement peut être exprimé de manière simplifiée comme suit : lorsque le signal d'entrée
 25 décroît de V_2 à V_1 , l'élément C_1 se décharge à travers D_2 jusqu'au potentiel V_1 , puis lorsque le signal croît de V_1 à V_2 le courant de charge de C_1 passe dans la résistance R_1 à travers D_1 . La tension U_2 obtenue aux bornes de R_1 est filtrée par C_2 . La charge Q prise par
 30 C_1 à chaque période T est donnée par $Q = C_1 (U - U_2)$, quantité d'électricité qui est égale au produit du courant moyen traversant R_1 par la période, soit :

$$\bar{I}T = C_1 (U - U_2) = \frac{\bar{I}}{f}$$

F désignant la fréquence. Etant donné que :

$$\bar{i} = \frac{U_2}{R_1}$$

on obtient la relation :

$$U_2 = \frac{C_1 R_1 F}{1 + C_1 R_1 F} \cdot U$$

5 dans laquelle U est régulé et égale à 2E, F est imposé par la source S. La variation de U₂ peut donc être obtenue en agissant sur C₁ ou R₁.

Le réglage de U₂ par variation de R₁ est moins intéressant que celui par variation de C₁. Un poten-
 10 tiomètre monté en rhéostat présente une stabilité en fonction de la température qui s'avère le plus souvent insuffisante pour les performances exigées. Si l'on utilise des résistances à haute stabilité, le réglage nécessitera un stock de valeurs distinctes d'autant
 15 plus élevé que la précision de réglage requise sera élevée.

A contrario, l'utilisation d'un condensateur variable C₁ comme figuré, présente une bonne tenue en température et une grande souplesse d'emploi. On peut
 20 utiliser un condensateur ajustable à diélectrique quartz par exemple qui présente un faible encombrement, une excellente stabilité en température et qui supporte des tensions pouvant être élevées (de l'ordre de 5KV permanents). En outre aucun stock de composants n'est à
 25 prévoir pour assurer le réglage.

Un autre avantage présenté par le circuit générateur 2 est la sécurité assurée automatiquement en cas de court-circuit entre les bornes de sortie. En effet,
 — le courant moyen a pour valeur $\bar{I} = F C_1 (U - U_2)$ et en
 30 cas de court-circuit U₂ = 0 et l'on obtient
 $I_{CC} = F C_1 U$, la valeur maximale de ce courant de

court-circuit ICC étant produite pour C1 ajusté à sa valeur maximale. Les composants sont prévus en conséquence.

Il est entendu par redresseurs toute forme de dispositifs assumant cette fonction, plus particulièrement, la forme usuelle la plus fréquente de diodes en circuits solides.

Il y a lieu de remarquer que l'inversion des sens des redresseurs D1 et D2 suffit pour inverser la polarité de la tension U2 fournie. Dans ce concept, le fonctionnement à la charge et à la décharge de C1 est également inversé.

La relation linéaire liant U2 à U montre que la deuxième tension produite est inférieure à la valeur $U = 2E$ de ce montage. Si l'on considère dans un exemple de réalisation que U1 est une très haute tension réglable entre 17 et 19 KV par action de P1 et pouvant être obtenu avec $n = 6$ étages doubleurs à partir d'une tension crête E de l'ordre de 1,5 KV, le circuit générateur 2 produira une basse tension U2 inférieure à cette dernière valeur, dépendant des valeurs choisies pour R1 et C1 et réglable par action du condensateur variable C1 dans une plage envisagée, entre 150 V et 600 V par exemple.

Il peut être prévu plusieurs agencements, tel que le circuit 2, pour produire plusieurs basses tensions continues variables dans des plages distinctes, ceci par le choix des valeurs différentes des éléments R1, C1. Ces sorties basses tensions peuvent être toutes disponibles, ou une seule à la fois moyennant mise en place d'un circuit de commutation, la version retenue répondant aux besoins de l'exploitation.

Il est maintenant considéré une variante de réalisation du circuit générateur 2 en sorte d'accroître la valeur de la tension continue produite qui peut être

rendue notamment supérieure à la valeur $U = 2E$. Ceci permet d'obtenir une (ou plusieurs) sortie haute tension réglable pour l'alimentation, par exemple entre 2,5 et 4,5 KV. Le procédé consiste à reprendre le montage du circuit 2 comme figuré en 2' sur la Fig.1 et à y adjoindre un circuit complémentaire permettant de produire une tension continue fixe U_F qui se rajoute à la tension réglable $U'2$ prélevée sur la capacité $C'2$. Cette tension fixe est produite aisément par un pont diviseur $R3, R2$ entre la masse et la sortie réglée $B1$ de l'étage alimentant le circuit générateur 3 ainsi formé. La tension en $B1$ étant de 3KV on peut produire ainsi par exemple une tension U_F de 2KV. Cette tension est stabilisée par le condensateur $C3$ en parallèle sur la résistance $R3$. Les éléments $D'2, R'1, C'2$ du circuit 2' sont connectés indirectement à la masse, à travers l'ensemble $R3-C3$, en sorte que la tension de sortie $U3$ résulte de la somme $U'2$ et U_F . La valeur $R'1$ est choisie par exemple plus grande que $R1$ pour obtenir $U'2$ variant entre 500 V et 2,5 KV. Comme indiqué précédemment plusieurs circuits tel que 3 peuvent être prévus pour fournir diverses hautes tensions $U3$, éventuellement commutables.

Quelle que soit les solutions retenues 2 et/ou 3, pour les circuits générateurs des tensions complémentaires $U2$ et $U3$ nécessaires pour l'exploitation, il convient de remarquer que la régulation de l'alimentation 1 profite aux divers circuits générateurs 2,3 entraînant les régulations des sorties $U2$ et $U3$. La stabilité de ces tensions complémentaires est également liée à celle des autres paramètres $F, R1$ et $C1$; pour ces derniers l'expérience autant que les données de constructeurs conseillent un condensateur variable à quartz pour $C1$, la résistance $R1$ sera choisie de haute

stabilité, la contrainte pour F exclue pratiquement les convertisseurs auto-oscillateurs dont la fréquence varie en fonction des conditions telle que la charge ou la température.

- 5 Une alimentation continue conforme à l'invention, se prête bien à une réalisation compacte et économique, ainsi qu'à l'alimentation d'un tube à rayons cathodiques ; en conséquence, elle présente un indéniable intérêt pour équiper notamment des systèmes indica-
10 teurs de navigation aéroportés munie de visualisateurs cathodiques.

- L'invention a été décrite plus précisément dans le sens d'une telle application à l'aide de la Fig.1. Il reste entendu que ce concept n'est pas limitatif,
15 les conditions pour l'alimentation 1 d'origine étant de pouvoir présenter diverses bornes Ai et Bo pour prélever un signal alternatif variant entre deux potentiels V1 et V2 dont la différence U est stabilisée par la régulation. Le signal alternatif est à considérer
20 dans un sens large, sinusoïdal ou autre, formé d'impulsions rectangulaires par exemple . Les potentiels V1 et V2 sont déterminés vis-à-vis du potentiel masse. Le potentiel V1 appelé potentiel de référence peut correspondre à ce potentiel zéro mais ceci n'est pas
25 une obligation pour le fonctionnement.

En complément aux avantages précédemment rapportés et qui résultent d'un faible nombre de composants, il y a lieu de rajouter corrélativement une réduction de la consommation électrique.

REVENDICATIONS

1 - Alimentation continue délivrant une première tension continue stabilisée (U1) entre une première borne de sortie et une deuxième reliée à un potentiel de référence, recevant un signal alternatif d'une source
5 auxiliaire (S) et présentant au moins une troisième borne (Ai) pour prélever entre les troisième et deuxième bornes ce signal alternatif (VAi) variant entre un potentiel de référence (V1) et un potentiel régulé (V2), caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un circuit
10 générateur (2) d'une deuxième tension continue stabilisée (U2), formé d'une première capacité (C1) connectée par une extrémité à la troisième borne et par sa deuxième extrémité, respectivement à l'entrée d'un premier redresseur et à la sortie d'un deuxième redresseur, ces
15 premier et deuxième redresseurs (D1 et D2) étant connectés par leur autre extrémité au potentiel de référence, cette connexion s'effectuant pour l'un d'eux à travers une résistance (R1) montée en parallèle avec une deuxième capacité (C2), la deuxième tension étant prélevée
20 aux bornes de la deuxième capacité.

2 - Alimentation continue du type multiplicateur de tension, comportant, une pluralité $2n$ de condensateurs (Ci.1, Ci.2) et une pluralité $2n$ de redresseurs (Di.1, Di.2) pour fournir n étages doubleurs de tension
25 montés en cascade et délivrer une première tension continue (U1) de valeur sensiblement égale à $2n$ fois la valeur crête (E) d'une tension alternative (e) appliquée à l'entrée, et des moyens de régulation et de
réglage (10) de la première tension produite entre la
30 borne de sortie (Bn) du dernier étage et une borne

(Bo) connectée à un potentiel de référence, caractérisée en ce qu'elle comporte en outre au moins un circuit générateur (2) d'une deuxième tension continue stabilisée (U2), ce circuit générateur étant formé d'une première capacité (C1) connectée par une première extrémité au point de raccordement (Ai) des deux redresseurs d'un étage doubleur et par sa deuxième extrémité, respectivement à l'entrée d'un premier redresseur et à la sortie d'un deuxième redresseur, ces premier et deuxième redresseurs (D1 et D2) étant connectés par leur autre extrémité au potentiel de référence cette connexion s'effectuant pour l'un d'eux à travers une résistance (R1) montée en parallèle avec une deuxième capacité (C2), la deuxième tension étant prélevée aux bornes de la deuxième capacité.

3 - Alimentation continue selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que la première capacité (C1) est formée par un condensateur ajustable pour faire varier la deuxième tension.

4 - Alimentation continue selon la revendication 2 ou l'ensemble des revendications 2 et 3, caractérisée en ce que la première capacité est connectée par sa première extrémité audit point de raccordement (A1) du premier étage doubleur (C1.1, D1.1, C1.2, D1.2).

5 - Alimentation continue selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins un desdits circuits générateurs (3) aménagé pour produire une source de tension continue fixe (UF) interposée sur ladite connexion des redresseurs (D'1, D'2) au potentiel de référence, et modifier la tension continue complémentaire.

6 - Alimentation continue selon la revendication 5, caractérisée en ce que la source continue fixe est

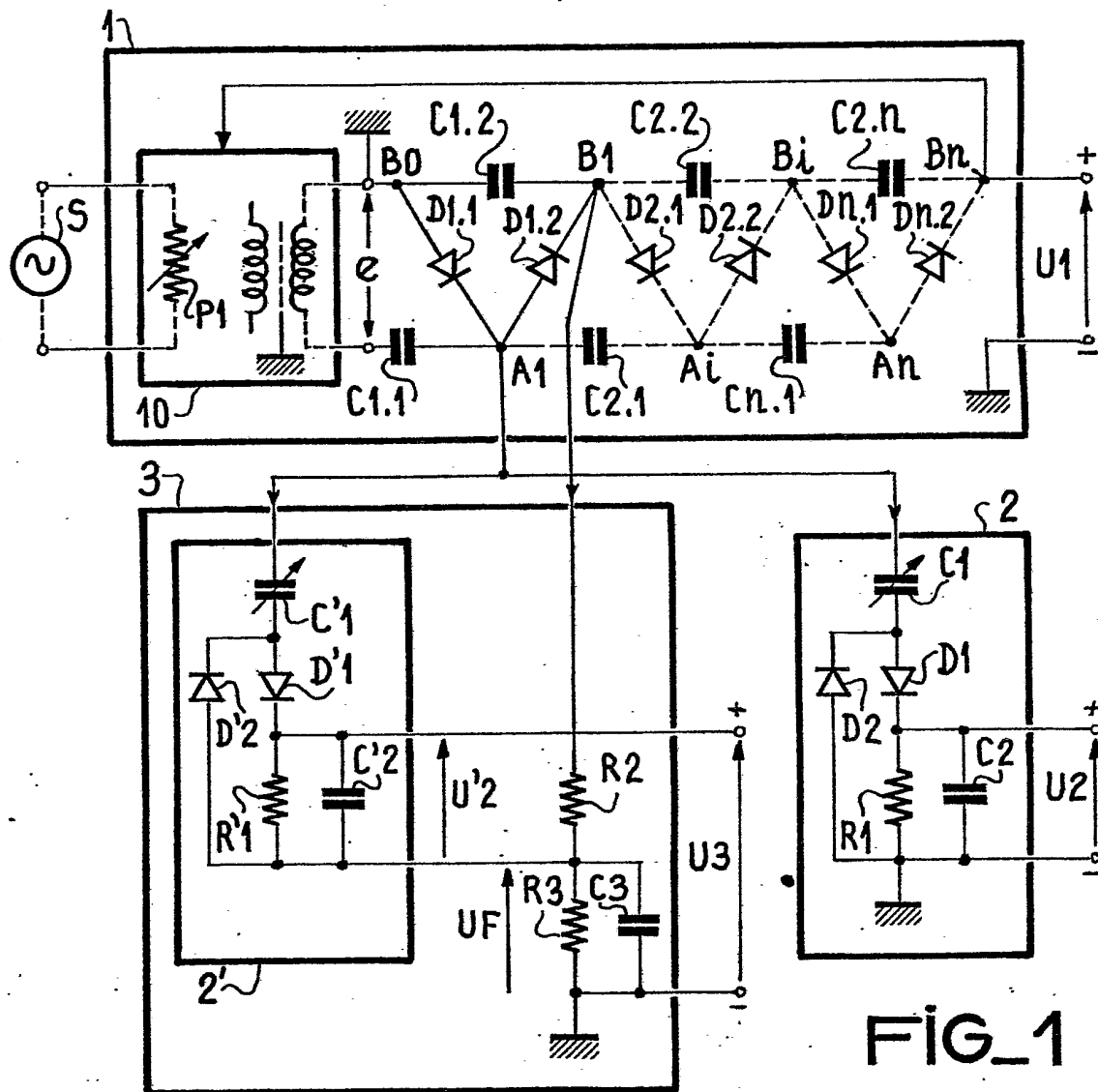
produite par un pont diviseur à résistances connecté entre la borne de sortie (Bi) de l'étage doubleur alimentant la première capacité, et le potentiel de référence, le pont comportant au moins deux éléments résistifs (R2, R3) dont l'un se trouve interposé sur la-
5 dite connexion des redresseurs au potentiel de référence et comporte en parallèle une troisième capacité (C3).

7 - Alimentation selon la revendication 5 ou 6,
10 caractérisée en ce que le montage multiplicateur de tension délivre une très haute tension (U1) régulée et qu'elle comporte au moins deux circuits générateurs (2, 3) dont l'un aménagé pour produire au moins une
15 deuxième et une troisième tensions continues régulées sous forme respectivement d'une basse tension (U2) et d'une haute tension (U3).

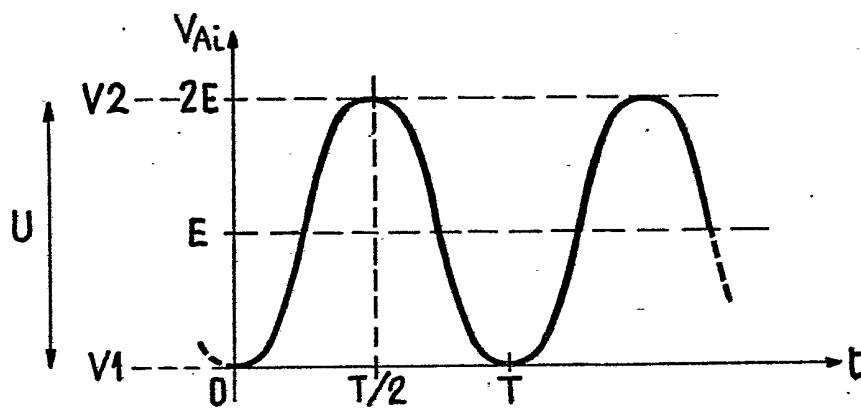
8 - Alimentation selon la revendication 7, caractérisée en ce qu'elle comporte un circuit (2) géné-
20 rateur d'une basse tension, un circuit aménagé (3) générateur d'une haute tension, et qu'elle alimente un tube à rayons cathodiques d'un système indicateur aéroporté.

9 - Alimentation selon l'une quelconque des reven-
25 dications 1 et 2 prises isolément ou, chacune en combinaison avec l'une quelconque des revendications 4 à 8, caractérisée en ce que la résistance (R1) est constituée par un dispositif ohmique ajustable pour faire varier la deuxième tension.

1/1



FIG_1



FIG_2