

Dispositif générateur de tensions électriques continues stabilisées.

Société dite : S. A. ROCHAR ÉLECTRONIQUE résidant en France (Seine).

Demandé le 19 avril 1963, à 10^h 55^m, à Paris.

Délivré par arrêté du 15 juin 1964.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 30 de 1964.)

(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.)



L'invention a pour objet un dispositif capable de fournir deux ou plusieurs tensions continues stabilisées et restant proportionnelles entre elles lorsque la charge ou la tension du réseau d'alimentation varient, ces tensions stabilisées pouvant aller de quelques volts à plusieurs centaines de volts.

Le besoin d'un tel dispositif se fait particulièrement sentir en vue de l'alimentation de certains circuits à semi-conducteurs.

Les dispositifs de l'art antérieur requièrent généralement l'emploi d'autant de circuits régulateurs que de tensions régulées, ce qui conduit à des montages complexes. Par ailleurs, du fait que les tensions maximales applicables aux semi-conducteurs sont relativement faibles, on est obligé de faire intervenir des artifices de montage généralement compliqués lorsqu'on désire stabiliser des tensions de l'ordre de plusieurs centaines de volts.

La présente invention s'affranchit de ces inconvénients en utilisant un circuit unique de régulation pour l'ensemble des montages de redressement et de filtrage qui fournissent les diverses tensions régulées.

Suivant l'invention, ce circuit de régulation comprend un transformateur auxiliaire dont l'enroulement primaire est connecté en série avec l'enroulement primaire du transformateur principal d'alimentation qui attaque lesdits montages de redressement et de filtrage, et dont l'enroulement secondaire attaque un transistor, et des moyens de réduire le débit du transistor dès que les tensions régulées dépassent leurs valeurs de crête nominales : il en résulte alors une augmentation de l'impédance ramenée aux bornes de l'enroulement primaire du transformateur auxiliaire, donc un transfert d'une partie de la tension du réseau sur cet enroulement, et une réduction correspondante de la tension appliquée au transformateur principal d'alimentation, donc des tensions régulées, jusqu'à ce que celles-ci reprennent leurs valeurs nominales.

Les diverses particularités de l'invention apparaîtront clairement dans la description ci-après.

Au dessin annexé :

La figure 1 est un schéma des circuits d'un dispositif conforme à l'invention;

La figure 2 représente les formes d'ondes des tensions en divers points desdits circuits.

Le dispositif d'alimentation stabilisée représenté à la figure 1 comprend une source 1 qui fournit une tension alternative V_1 (par exemple le réseau de distribution électrique) appliquée aux enroulements primaires 3 et 4, connectés en série, de deux transformateurs 5 et 6 respectivement.

Le transformateur 5 comporte autant d'enroulements secondaires que l'on désire obtenir de tensions stabilisées. On a représenté seulement deux enroulements secondaires 7 et 8 dans l'exemple non limitatif décrit et un de ces enroulements secondaires, désigné par le numéro de référence 8, joue un rôle spécial, comme on le verra ci-après.

Les enroulements secondaires tels que 7 attaquent chacun un montage redresseur à condensateur en tête. Pour l'enroulement 7, ce montage comporte deux diodes 9 et 10 et un condensateur de filtrage 11, et fournit une tension V_6 .

Pour l'enroulement spécial 8, le montage redresseur est réalisé de façon à fournir deux tensions V_4 et V_5 respectivement négative et positive par rapport à un fil 12 considéré comme origine des tensions et auquel est connecté le point milieu de l'enroulement 8. Ce montage redresseur comporte des diodes 13-14-15-16 et des condensateurs de filtrage 17 et 18, connectés comme le montre la figure 1.

Le transformateur 6 comporte un enroulement secondaire 19 auxquels sont connectées deux diodes de redressement 20 et 21. Le point milieu de l'enroulement 19 est relié au fil 12. Entre ce point et le point commun aux diodes 20 et 21 est connecté un transistor 22, du type pnp dans le cas non limi-

tatif de la figure, sur le collecteur duquel est ainsi appliquée une tension en arceaux V_7 .

Une résistance 23 est connectée entre le collecteur et la base du transistor 22, tandis qu'une résistance 26 relie ladite base au point commun à la diode 16 et au condensateur 18 et qu'une diode de Zener 25 relie ladite base au point commun à la diode 13 et au condensateur 17.

Le fonctionnement du dispositif que l'on vient de décrire est le suivant.

Soient V_2 et V_3 les tensions aux bornes des enroulements respectifs 3 et 4 : on a évidemment $V_1 = V_2 + V_3$.

On supposera que l'on considère un instant où la tension V_1 est nulle, et qu'on applique V_1 à cet instant. Les condensateurs 11-17-18 ayant des impédances très faibles vis-à-vis des transitoires qui se manifestent lors de l'établissement de la tension, l'enroulement 3 est chargé par une impédance très faible et, pendant un bref instant de régime transitoire (non représenté à la fig. 2) V_2 est pratiquement nulle et V_3 est presque égale à V_1 . Le transistor 22 débite grâce au courant que la tension V_7 fait circuler dans la résistance 23 et charge l'enroulement 19 par une résistance sensiblement égale à $\frac{R}{B}$, R étant la valeur de la résistance 23 et

B le gain en courant du transistor, monté en émetteur commun. Cette impédance, ramenée à l'enroulement primaire 4 du transformateur 6, est, par un choix convenable de R et de B , suffisamment faible pour que la tension V_2 commence à s'établir. Ces tensions V_4, V_5, V_6 s'établissent donc.

Dès que la tension V_4 a pris une valeur suffisante, le courant qu'elle fait circuler dans la résistance 24 suffit à maintenir la conduction dans le transistor 22, donc la faible impédance aux bornes de l'enroulement primaire 4 qui permet l'établissement de la tension V_2 . La résistance 23 ne sert donc qu'au démarrage, pour permettre l'établissement des tensions.

On considérera maintenant le fonctionnement du montage en régime permanent, illustré par la figure 2 : si la tension V_1 reste inférieure à une certaine valeur V_{1a} (fig. 2) le transistor 22 débite et, par conséquent, l'impédance de l'enroulement 4 est très faible. Celle de l'enroulement 3 étant nettement plus grande, V_3 est donc pratiquement nulle, et V_2 pratiquement égale à V_1 . La valeur V_{1a} est celle pour laquelle V_5 est devenue égale à la tension de seuil de la diode de Zener 25. A ce moment, le courant qui se met à circuler dans ladite diode provoque une diminution brutale du débit du transistor 22 : il en résulte que l'impédance de l'enroulement 4 devient suffisamment grande pour que V_3 s'établisse. Un état d'équilibre est atteint, pour lequel V_2 reste constamment égale à V_{1a} , même si la tension V_1 s'écarte de sa valeur nominale. Il en résulte que les

circuits de redressement et de filtrage utilisés donnent des tensions proportionnelles aux valeurs de crête des tensions qui leur sont appliquées; tous les enroulements secondaires, tels que 7 et 8, du transformateur 5 qui sont munis d'un circuit de redressement et de filtrage délivrent des tensions régulées. Ces tensions, même si V_2 subit malgré tout de légères fluctuations, restent proportionnelles entre elles (sous réserve que les pertes des enroulements secondaires du transformateur soient suffisamment faibles), et leurs valeurs nominales peuvent s'échelonner de quelques volts à plusieurs centaines de volts, par exemple.

Le dispositif de l'invention s'applique donc tout particulièrement à l'alimentation de circuits nécessitant un grand nombre de tensions régulées différentes : par exemple circuits amplificateurs à courant continu, ou encore à l'alimentation de circuits nécessitant une tension continue élevée (plusieurs centaines de volts) : dans ce dernier cas, on évite de faire appel à des dispositifs semi-conducteurs travaillant à des niveaux aussi élevés.

Il convient de signaler que, lorsque V_1 est beaucoup plus faible que sa valeur nominale, le temps d'ouverture θ des tensions V_3 et V_7 diminue. Comme c'est seulement pendant ce temps θ que l'énergie est transférée aux condensateurs de filtrage (V_2 étant alors établie à sa valeur de crête), il convient qu'il ne soit pas trop court, ce qui suppose que le rapport du transformateur 5 ait une valeur convenable.

Le rapport du transformateur 6 doit être choisi de telle sorte que, lorsque le transformateur 5 est en court-circuit (c'est-à-dire, à l'instant du démarrage), la tension de crête V_7 n'excède pas la tension d'isolement collecteur-émetteur du transistor 22.

Il va de soi que, bien que l'on ait représenté à la figure 1 un transistor 22 du type pnp, il serait possible de le remplacer par un transistor npn, en modifiant convenablement le montage (par exemple, en changeant la disposition de la diode de Zener et en l'attaquant par une tension négative). Par ailleurs, on pourra multiplier le nombre des enroulements secondaires du transformateur principal d'alimentation 5.

On pourra encore, à titre de variante d'exécution du montage décrit, connecter l'un des enroulements tels que 7 à un autotransformateur, afin d'obtenir une alimentation stabilisée variable — et, éventuellement, disposer de deux ou plusieurs diodes de Zener commutables.

D'une manière générale, diverses modifications du montage décrit pourront être imaginées, sans s'écarter de l'esprit de l'invention.

RÉSUMÉ

1° Dispositif capable de fournir deux ou plusieurs tensions continues stabilisées et restant pro-

portionnelles entre elles lorsque la charge ou la tension du réseau d'alimentation varient, ces tensions stabilisées pouvant aller de quelques volts à plusieurs centaines de volts, du type comportant un transformateur d'alimentation dont l'enroulement primaire est attaqué par le réseau de distribution (ou autre source de tension non régulée) et dont les enroulements secondaires attaquent des circuits de redressement et de filtrage, essentiellement remarquable en ce qu'il comporte un circuit de régulation unique comprenant un transformateur auxiliaire dont l'enroulement primaire est connecté en série avec l'enroulement primaire dudit transformateur d'alimentation, et dont l'enroulement secondaire attaque un transistor, et des moyens de réduire le débit du transistor dès que les tensions régulées dépassent leurs valeurs de crête nominales.

2° Dispositif, conforme au paragraphe 1°, dans

lequel lesdits moyens de réduire le débit du transistor sont constitués par une diode de Zener reliée à la base dudit transistor et à laquelle on applique une desdites tensions régulées.

3° Dispositif conforme au paragraphe 1°, dans lequel lesdits circuits de redressement et de filtrage sont du type à condensateur en tête.

4° Dispositif conforme au paragraphe 1°, dans lequel une résistance est connectée entre le collecteur et la base du transistor, et alimentée par un circuit de redressement sans filtrage attaqué par l'enroulement secondaire du transformateur auxiliaire.

Société dite : S. A. ROCHAR ÉLECTRONIQUE

Par procuration :

Cabinet MOUTARD

Fig. 1

