

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 493 631

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 23458

(54) Installation de modulation pour l'alimentation secteur d'organes de puissance.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). H 02 P 13/30; H 05 B 41/38 // H 02 J 3/00.

(22) Date de dépôt..... 3 novembre 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° 18 du 7-5-1982.

(71) Déposant : NICOLAS Jean-Pierre, résidant en France.

(72) Invention de : Jean-Pierre Nicolas.

(73) Titulaire : SA AUGIER, résidant en France.

(74) Mandataire : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin et Schrimpf,
26, av. Kléber, 75116 Paris.

L'invention concerne une installation de modulation pour l'alimentation secteur directe ou indirecte d'organes de puissance géographiquement répartis, et en particulier une installation pour l'alimentation de lampes à décharge haute pression telles que des lampes à vapeur de sodium ou de mercure.

Les impératifs actuels d'économie d'énergie, nécessitent de moduler autant que possible l'alimentation des organes de puissance, tels que par exemple les tubes à décharge haute pression utilisés pour l'éclairage public. De telles lampes sont classiquement connectées sur le réseau secteur alternatif, par l'intermédiaire d'une inductance ballast montée en série avec la lampe et d'un condensateur destiné à améliorer le facteur de puissance de l'ensemble lampe-ballast ainsi formé, en parallèle duquel il est monté.

Des solutions simples ont été proposées pour moduler l'alimentation de ces lampes, consistant par exemple à moduler la tension de la ligne d'alimentation. Malheureusement, cette solution ne permet qu'une réduction de puissance inférieure à 30 %, en effet les lampes à décharge haute pression s'éteignent lorsque la valeur de la tension d'alimentation disponible au moment où la lampe se réamorce est à peu près égale à la valeur maximum instantanée de la tension d'arc.

D'autres solutions plus élaborées consistent à introduire en série sur la ligne d'alimentation des inductances de valeurs convenablement choisies, dont on fait croître progressivement la valeur. Ce dispositif fonctionne de façon satisfaisante, mais ne permet pas de moduler sélectivement la puissance de certains seulement des organes quand il se trouve situé au poste central du secteur, commandant ainsi nécessairement tous les organes connectés en aval sur la ligne. Dans la

mesure, par contre, où un tel dispositif à inductances variables est disposé en série de chaque lampe dont on désire moduler sélectivement l'alimentation, il est nécessaire de prévoir l'installation de conducteurs supplémentaires destinés à commander la croissance des 5 valeurs des inductances séries.

La présente invention vient proposer une installation destinée à moduler l'alimentation d'organes de puissance géographiquement répartis sur des lignes 10 d'alimentation secteur, et notamment des lampes à décharge haute pression, qui permette de commander sélectivement certains des organes, sans interférer sur le fonctionnement des autres organes.

L'installation, selon l'invention, permet, de 15 plus, d'intervenir aisément et directement sur la modulation, et modifier ainsi une éventuelle programmation préalable de la modulation afin de tenir compte de critères exceptionnels tel que par exemple, dans le cas 20 des lampes à décharge haute pression, d'une baisse de l'éclairement due à de mauvaises conditions atmosphériques.

L'installation peut en outre être facilement incorporée aux lignes préexistantes sans qu'il soit nécessaire de modifier celles-ci en quoi que ce soit 25 et sans qu'il soit notamment nécessaire de disposer des câbles conducteurs supplémentaires destinés à l'alimentation sélective de certains des organes.

A cette fin, selon l'invention, certains au moins des organes de puissance sont munis d'une platine 30 d'alimentation comportant un interrupteur commandé, propre à faire varier leur puissance de travail, et en parallèle sur leurs lignes d'alimentation, un montage détecteur qui réagit à l'apparition d'une transition superposée périodiquement à la tension alternative du

secteur avec un angle de phase choisi, en actionnant l'interrupteur commandé selon l'angle de phase défini par la transition.

Selon un mode de réalisation avantageux,
5 l'interrupteur commandé est un dispositif redresseur commandé du genre thyristor ou triac, et le montage détecteur comprend un transformateur d'impulsions qui commande le dispositif redresseur commandé.

Selon un mode de réalisation particulier,
10 l'interrupteur commandé du genre thyristor ou triac est branché en série d'une inductance ballast formant avec un condensateur destiné à améliorer le facteur de puissance, le circuit d'alimentation classique des lampes d'éclairage à décharge haute pression, ce dit condensateur étant
15 branché en parallèle de l'ensemble série lampe-ballast-interrupteur commandé, et le circuit ainsi formé est relié aux lignes d'alimentation par l'intermédiaire d'un élément tel qu'une bobine de choc présentant une haute impédance vis-à-vis des composantes de fréquence élevée
20 des transitions.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, et en regard des dessins annexés donnés à titre d'exemple non limitatif, et sur lesquels :

- 25 . la figure 1 représente le schéma électrique d'un exemple de réalisation d'une platine formée d'un interrupteur commandé et d'un montage détecteur selon l'invention ;
30 . la figure 2 représente le schéma électrique d'une platine destinée particulièrement à l'alimentation de lampes à décharge haute pression ;
. la figure 3 représente le schéma électrique d'une variante de réalisation d'une platine destinée à l'alimentation des lampes à décharge haute pression ;

. la figure 4 représente le schéma électrique du circuit générant les transitions superposées à la tension alternative du secteur.

Selon l'invention, chaque organe ou charge de puissance 1, (par organe de puissance 1 on entendra également par la suite toute commande d'organe de puissance elle même), dont on désire moduler l'alimentation, est muni d'une platine d'alimentation 2 comportant notamment un interrupteur commandé 3, tel qu'un triac selon le mode de réalisation avantageux représenté à la figure 1 par l'intermédiaire duquel l'organe de puissance 1 est relié aux lignes d'alimentation secteur 4, 5. Il doit toutefois être entendu que l'invention couvre également les variantes de réalisation dans lesquelles 10 le triac est remplacé par tout dispositif analogue tel que notamment un ensemble de deux thyristors montés 15 "tête-bêche".

Chaque platine se complète en outre d'un transformateur d'impulsions 6 dont l'un des enroulements 7 est connecté entre les deux lignes d'alimentation secteur 4, 5 par l'intermédiaire d'un condensateur 9 présentant une impédance élevée pour la fréquence nominale d'alimentation secteur par rapport à la charge et une impédance faible pour les composantes de fréquence élevée des transitions superposées périodiquement à la tension alternative du secteur. Ce condensateur 9 évite donc que la branche de dérivation formée par l'enroulement 7 ne court-circuite la tension d'alimentation secteur. Le second enroulement 8 du transformateur d'impulsion relie l'une des lignes d'alimentation 4 et la gachette ou électrode de commande du triac 3. Le transformateur 6 permet ainsi d'obtenir un isolement galvanique entre le circuit de commande du triac et l'alimentation secteur.

On comprend aisément à la lecture de la description qui précède que le transformateur d'impulsion

déTECTANT les transitions superposées à la tension alternative du secteur commande le déclenchement, c'est-à-dire la conDUCTION du triac selon l'angle de phase défini par la transition. La modulation de l'alimentation des 5 organes de puissance est donc facilement obtenue par modulation de l'angle de phase des transitions superposées à la tension alternative du secteur.

L'invention s'applique particulièremenT à l'alimentation des lampes à décharge haute pression 20 telles que représentées à la figure 2. De telles lampes, en particulier les lampes à vapeur de sodium ou de mercure, sont classiquement connectées sur le réseau secteur alternatif par l'intermédiaire d'une inductance ballast 21 montée en série avec la lampe et d'un condensateur 22 destiné à améliorer le facteur de puissance 15 de l'ensemble lampe-ballast ainsi formé en parallèle duquel il est classiquement branché.

Les lampes à décharge haute pression 20 complétées par une inductance ballast 21 et une capacité 22 forment un organe de puissance 1 analogue à celui représenté sur la figure 1 et qui pourra donc être alimenté par une platine 2' sensiblement identique à la platine 2 précédemment décrite. Cette platine 2' se compose en effet d'un triac 3, d'un transformateur 25 d'impulsions 6 et d'un condensateur 9, toutefois dans le mode de réalisation représenté sur la figure 2, le condensateur 22 est branché non pas en parallèle de l'ensemble lampe 20 - inductance ballast 21, mais en parallèle de l'ensemble série lampe 20 - inductance ballast 21 - triac 3. D'autre part, le circuit ainsi 30 formé est relié aux lignes d'alimentation par l'intermédiaire d'un élément 10 présentant une haute impédance vis-à-vis des composantes de fréquence élevée de la transition, afin d'éviter que le condensateur 22 ne

court-circuite lesdites composantes de fréquence élevée des transitions. Cet élément 10 est de préférence formé d'une bobine de choc comme représenté sur la figure 2.

5 Dans la variante de réalisation représentée à la figure 3, destinée également à l'alimentation des lampes à décharge haute pression, on retrouve l'organe de puissance 1 formé d'une lampe 20, d'une inductance ballast 21 et d'un condensateur 22.

10 De plus, on retrouve dans la platine d'alimentation 2", le triac 3, le transformateur d'impulsions 6, le condensateur 9 et la bobine de choc, cette dernière 10' étant toutefois dans cette variante de réalisation reliée en série au condensateur 22, elle joue ainsi le même rôle que dans le mode de réalisation de la figure 15 2, à savoir éviter que ce condensateur 22 ne court-circuite les composantes de fréquence élevée des transitions.

20 La figure 4 représente le schéma électrique du circuit générant les transitions. Un tel dispositif est disposé aux postes centraux du secteur de façon à superposer périodiquement des transitions à la tension alternative du secteur.

25 Le circuit comporte un autotransformateur ou un transformateur à deux enroulements 30, munis à son secondaire de deux prises, l'une 31 à la valeur nominale de la tension secteur, l'autre 32 à une valeur supérieure d'environ 20 volts. La prise à valeur supérieure 32 est reliée à la ligne aval 4 à travers un condensateur 34 et un interrupteur commandé 33, tel qu'un triac. Cet 30 interrupteur est commandé selon un angle de phase choisi grâce à un circuit de commande de phase classique 35.

La conduction du triac 33 permet d'obtenir la charge rapide du condensateur 34 selon un angle de phase variable entre 0 et π choisi grâce à la commande de phase

35, et de superposer l'impulsion ainsi formée à la tension alternative du secteur. Une résistance non représentée peut éventuellement être prévue en parallèle du condensateur 4 afin de faciliter l'amorçage du triac.

5 La prise à valeur nominale 31 est, elle, reliée à la ligne aval 4 par un organe non perméable aux transitions, tel qu'une bobine de choc 36 afin d'éviter de court-circuiter les impulsions produites par le bobinage du transformateur compris entre les deux prises 31 et 32.

10 On comprend à la lecture de la description qui précède que l'installation peut être rapidement et facilement installée sur les lignes d'alimentation pré-existantes en ajoutant aux postes centraux le dispositif générateur d'impulsion représenté à la figure 4 et auprès 15 de chaque organe de puissance dont on désire moduler l'alimentation, la platine 2, 2', 2" suivant la variante de réalisation choisie.

De façon générale, l'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation ci-dessus décrits 20 et représentés, à partir desquels on pourra prévoir d'autres formes et d'autres modes de réalisation, sans pour cela sortir du cadre de l'invention. Par exemple, on pourra aisément remplacer le triac 33 du circuit générant l'impulsion par tout dispositif analogue, tel qu'un 25 ensemble formé de deux thyristors montés "tête-bêche".

D'autre part comme il a déjà été précisé, l'organe de puissance 1 peut-être formé d'un organe de puissance proprement dit, ou d'un organe de puissance intermédiaire ; c'est-à-dire que celui-ci pourra être formé 30 par exemple d'un relais alimenté en alternatif, d'un pont de diode avec un relais alimenté en continu, un pont de diode avec filtre fournissant une tension continue pour la commande d'organes de puissance proprement dit tels que triacs, thyristors, ampli magnétique, ou 35 tout autre dispositif analogue.

REVENDICATIONS

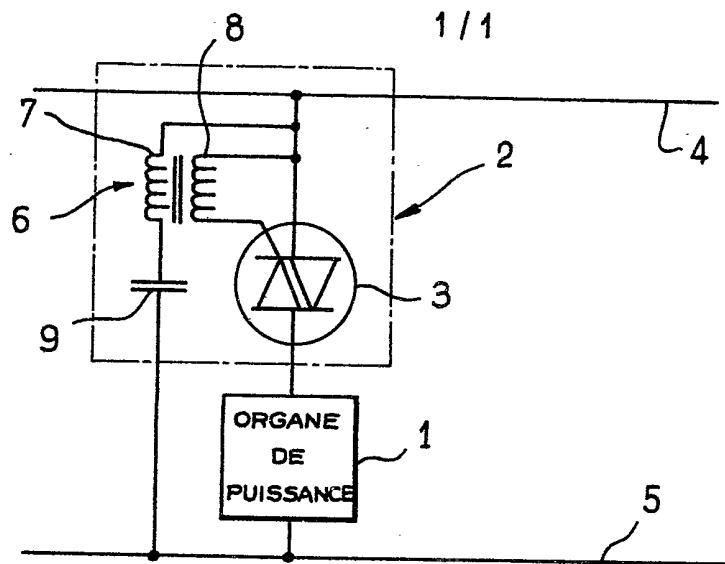
1. Installation pour la modulation de l'alimentation secteur d'organes de puissance géographiquement répartis, tels que des lampes d'éclairage à décharge haute pression, du type dans lequel une transition peut être superposée périodiquement à la tension alternative du secteur avec un angle de phase choisi, caractérisée par le fait que certains au moins des organes de puissance sont munis d'une platine d'alimentation 2 comportant notamment un interrupteur commandé 3 propre à faire varier leur puissance de travail et en parallèle sur leurs lignes d'alimentation 4, 5, un montage détecteur qui réagit à l'apparition de la transition en actionnant l'interrupteur commandé selon l'angle de phase défini par la transition.
- 15 2. Installation selon la revendication 1, caractérisée par le fait que l'interrupteur commandé 3 est un dispositif redresseur commandé du genre thyristor ou triac, et que le montage détecteur comprend un transformateur d'impulsions 6 qui commande le dispositif redresseur commandé.
- 20 3. Installation selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée par le fait que l'interrupteur commandé 3 du genre thyristor ou triac est branché en série d'une inductance ballast 21 formant avec un condensateur 22 destiné à améliorer le facteur de puissance, le circuit d'alimentation des lampes d'éclairage à décharge haute pression, ce dit condensateur 22 étant branché en parallèle de l'ensemble série lampe 20 - inductance ballast 21 - interrupteur commandé 3 et par le fait que le circuit ainsi formé est relié aux lignes d'alimentation 4, 5 par l'intermédiaire d'un élément tel qu'une bobine de choc 10 présentant une haute impédance vis-à-vis des composantes de fréquence élevée des tran-

sitions.

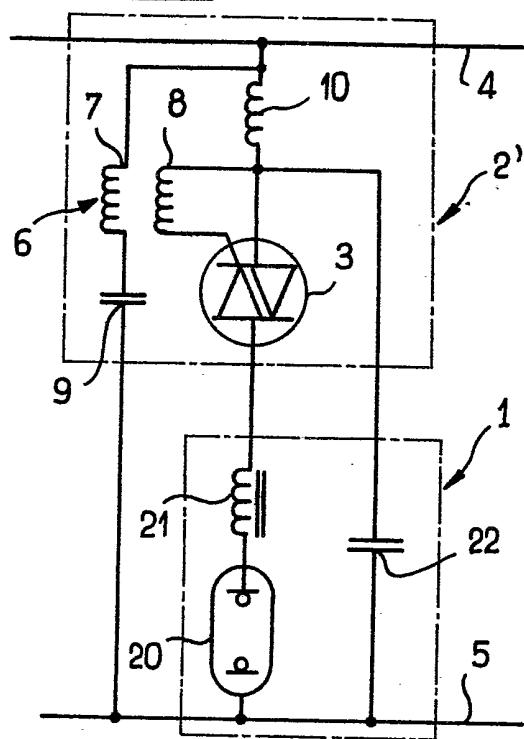
4. Installation selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée par le fait que le transformateur d'impulsions 6 est relié à la ligne d'alimentation par l'intermédiaire d'un condensateur 9 constituant une impédance élevée à la fréquence nominale d'alimentation secteur par rapport à la charge et une impédance faible pour les composantes de fréquence élevée des transitions.

5
10 5. Installation selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que l'élément 10 présentant une haute impédance vis-à-vis des composantes de fréquence élevée des transitions est disposé en série du condensateur 22 destiné à améliorer le facteur de puissance, ce sous ensemble étant lui-même disposé en 15 parallèle sur l'ensemble série lampe 20 - inductance ballast 21 - dispositif redresseur commandé 3.

15
20 6. Installation selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée par le fait que, pour engendrer la transition périodique, les postes centraux du secteur sont équipés de transformateurs 30 avec secondaires à deux prises, l'une 31 à la valeur nominale de la tension secteur, l'autre 32 à une valeur supérieure d'environ 20 volts, et que la prise à valeur supérieure 32 est reliée à la ligne aval 4 à travers un condensateur 34 25 et un interrupteur 33 commandé selon l'angle de phase choisi, tandis que la prise à valeur nominale 31 est reliée à la ligne aval 4 par un organe non perméable aux transitions, tel qu'une bobine de choc 36.



FIG_2



FIG_3

