(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 583 236**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **86 08399**

(51) Int Cl⁴ : H 03 K 17/687.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 10 juin 1986.

(30) Priorité : IT, 10 juin 1985, n° 21087 A/85.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 50 du 12 décembre 1986.

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

(71) Demandeur(s) : *Société dite : SGS MICROELETTRONICA S.p.A.* — IT.

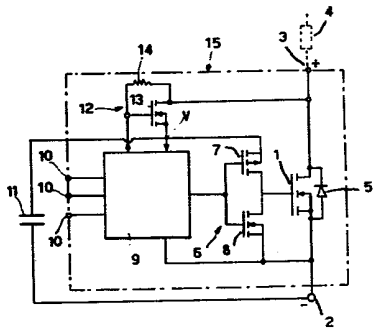
(72) Inventeur(s) : Giuseppe Faini.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Beau de Loménie.

(54) Dispositif électrique de puissance « intelligent » à circuit intégré monolithique.

(57) A un élément de puissance 1 du type MOS, est associé au moins un circuit de pilotage 6 du type CMOS alimenté par un condensateur 11 chargé par une tension prélevée sur le circuit de puissance 2, 3, 5 pendant les phases de coupure de l'élément de puissance 1. L'ensemble du dispositif est de préférence inclus dans une unique puce monolithique 15, à l'exception du condensateur 11 qui reste à l'extérieur.



FR 2 583 236 - A1

La présente invention concerne un dispositif électrique de puissance "intelligent" à circuit intégré monolithique.

Les dispositifs électriques de puissance "intelligents" sont ceux qui comprennent un ou plusieurs élément(s) interne(s) de pilotage dont la présence peut être utilisée, non seulement pour les besoins de la commutation normale de l'élément de puissance, mais également pour la réalisation de fonctions logiques simples, de fonctions de protection contre les surcharges et, de façon générale, de fonctions auxiliaires.

Dans les dispositifs du type précité, la partie de pilotage exige normalent une alimentation séparée.

Le but de la présente invention est au contraire de réaliser un dispositif électrique de puissance "intelligent" qui prélève dans son circuit intérieur l'alimentation nécessaire pour son propre circuit de pilotage.

Selon l'invention, ce but est atteint au moyen d'un dispositif caractérisé en ce qu'il comprend un élément de puissance du type MOS intercalé dans un circuit de puissance pour l'alimentation d'une charge, au moins un circuit de pilotage du type CMOS associé audit élément de puissance de manière à le maintenir en conduction par simple application et maintien d'une charge sur l'électrode de commande de l'élément de puissance, un condensateur d'alimentation du circuit de pilotage et un circuit de charge du condensateur qui travaille de façon à prélever une tension sur le circuit de puissance et à la fournir au condensateur pour la charge de ce dernier pendant des périodes de coupure de l'élément de puissance.

En d'autres termes, grâce à l'utilisation d'un condensateur périodiquement rechargé par le circuit de puissance lui-même pendant des périodes de coupure de l'élément de puissance, le dispositif selon l'invention maintient son propre circuit de pilotage en fonction sans avoir besoin d'alimentation extérieure. Ceci est rendu possible par la combinaison d'un élément de puissance du type MOS avec un circuit de pilotage du type CMOS qui fait en sorte que l'état de conduction ou de coupure de l'élément de puissance soit déterminé, non pas par le passage d'un courant continu,

mais par l'acquisition ou la cession d'une charge sur l'électrode de commande, au début de l'état correspondant. Le maintien de la charge d'électrode de commande, sans passage de courant, est une condition suffisante pour maintenir l'état de conduction. Ceci permet une consommation de courant extrêmement réduite et, par conséquent, l'utilisation du condensateur pour l'alimentation du circuit de pilotage.

Il peut se produire que le circuit de puissance soit conducteur pendant des périodes de plus longue durée que la constante de temps du circuit de décharge du condensateur, de sorte que la tension prélevée est insuffisante pour recharger le condensateur. Pour obvier à cet inconvénient, il est de préférence prévu qu'un circuit logique de commande intérieur au dispositif mette le circuit de puissance en état de coupure (pendant un temps très bref, suffisamment bref pour ne pas altérer sensiblement le fonctionnement) et dévie tout ou partie du courant de charge vers le condensateur de façon à ramener à la valeur établie la tension aux bornes de ce condensateur.

En outre, il est de préférence prévu que le dispositif selon l'invention soit inclus dans une unique puce monolithique, sauf en ce qui concerne le condensateur qui reste dans ce cas l'unique élément extérieur.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre d'un exemple de réalisation de l'invention, en se référant au dessin annexé, qui en montre le schéma de principe.

Sur le dessin, on a indiqué en 1 un élément de puissance du type MOS, intercalé entre une borne commune négative 2 et une borne positive 3 qui peut être reliée à une charge 4. En parallèle avec l'élément de puissance, plus précisément entre les deux électrodes de drain et de source, est disposée une diode 5. L'élément de puissance 1 est de préférence d'un type capable de commander des tensions de 100 à 1 000 V et des puissances pouvant atteindre 10 kVA.

L'électrode de commande de l'élément de puissance 1 est commandée par un circuit de pilotage du type CMOS 6, composé d'un

élement P-MOS 7 et d'un élement N-MOS 8 et qui est à son tour commandé par un circuit logique de commande 9 du type CMOS muni de bornes d'entrée 10. Le circuit de pilotage 6 commande la commutation périodique de l'élément de puissance 1 de la conduction à la coupure et inversement.

L'alimentation du circuit de pilotage 6 est assurée par un condensateur 11 auquel est appliquée pendant les périodes de coupure de l'élément de puissance 1 une tension de charge V prélevée sur le circuit de puissance dont fait partie l'élément 1.

Ladite tension de charge est fournie par un circuit de charge 12 qui comprend un élément MOS 13 et une résistance 14 et qui alimente le circuit logique de commande 9 par lequel il est commandé.

Tous les éléments de circuits décrits, à l'exception du condensateur 11, sont prévus dans une unique puce monolithique 15.

Dans le fonctionnement, le circuit de pilotage 6 applique à chaque début de cycle, puis maintient, sur l'électrode de commande de l'élément de puissance 1, une charge suffisante pour maintenir cet élément de puissance en conduction. Dans cette condition, la consommation de courant est très basse et proportionnée à la fréquence de commutation du circuit selon le comportement bien connu des circuits CMOS.

Pendant les périodes de conduction de l'élément de puissance, le circuit de pilotage 6 reçoit l'alimentation du condensateur 11.

D'autre part, pendant les périodes de coupure de ce même élément de puissance, le circuit de charge prélève la tension V sur le circuit de puissance et la fournit au condensateur 11 pour assurer la charge de ce dernier.

Si le circuit de puissance conduit pendant des périodes supérieures au temps de décharge du condensateur 11, le circuit logique de commande 9 intervient pour couper le circuit de puissance et dévier le courant de charge, en totalité ou en partie, vers le condensateur 11 jusqu'à ce que la tension aux bornes de ce dernier soit ramenée à la valeur établie.

Les avantages issus de la configuration de circuit décrite et représentée sont particulièrement significatifs dans le cas de circuits de puissance en pont, monophasés ou multiphasés, dans lesquels au moins une partie des bornes de source des dispositifs de puissance est à un potentiel différent et où, par conséquent, il serait nécessaire de prévoir de multiples sources auxiliaires extérieures pour les différents circuits de pilotage. La configuration décrite permet au contraire d'obtenir les différentes tensions auxiliaires à l'intérieur de chaque puce, ce qui apporte de notables avantages de coût et de simplicité.

Bien entendu, diverses modifications pourront être apportées par l'homme de l'art au dispositif qui vient d'être décrit uniquement à titre d'exemple non limitatif sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Dispositif électrique de puissance "intelligent" à circuit intégré monolithique, caractérisé en ce qu'il comprend un élément de puissance (1) du type MOS intercalé dans un circuit de puissance pour l'alimentation d'une charge (4), au moins un circuit de pilotage (10) du type CMOS associé audit élément de puissance (1) de façon à le maintenir en conduction par simple application et maintien d'une charge sur l'électrode de commande de l'élément de puissance (1), un condensateur (11) d'alimentation du circuit de pilotage, et un circuit de charge (12) pour le condensateur (11) qui opère de manière à prélever une tension sur le circuit de puissance (2, 3, 5) et à la fournir au condensateur (11) pour assurer la charge de ce dernier pendant les périodes de coupure de l'élément de puissance (1).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un circuit logique de commande (9) capable de commander la coupure de l'élément de puissance (1) et le transfert du courant de charge vers ledit condensateur (11) dans le cas où le temps de conduction de l'élément de puissance (1) est supérieur au temps de décharge du condensateur (11).

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la totalité du dispositif, sauf le condensateur (11), est incluse dans une unique puce monolithique (15).

2583236

