

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 21 juillet 1989.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 4 du 25 janvier 1991.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *COURTOIS Gérard et REVELUT Bernard*
— FR.

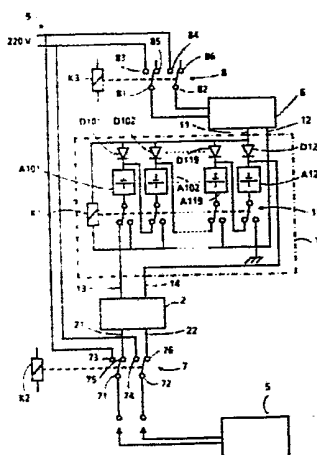
⑦2 Inventeur(s) : Gérard Courtois.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet A. Thibon-Littaye.

⑤4 Dispositif d'alimentation autonome à sortie de tension alternative pour appareillage électrique.

⑤7 La présente invention concerne un dispositif d'alimenta-
tion autonome à sortie de tension alternative pour appareillage
électrique 5, comportant des bornes de sortie d'une tension
alternative et une série d'accumulateurs basse tension en
courant continu A101 à A120, lesdits accumulateurs étant
destinés à restituer pendant une période d'utilisation tout ou
partie de l'énergie électrique qu'ils ont emmagasinée pendant
une période de charge. Ce dispositif comporte un circuit
d'accumulation 1 constitué outre desdits accumulateurs A101 à
A120, de moyens de commutation 15 d'un montage en paral-
lèle desdits accumulateurs en période de charge en un mon-
tage en série de ces derniers en période d'utilisation et
inversement, et des moyens de conversion 2 d'un signal de
tension continue 13, 14 délivré par lesdits accumulateurs en
période d'utilisation en un signal de tension alternative 21, 22
destiné à être délivré auxdites bornes de ladite sortie de
tension alternative.



DISPOSITIF D'ALIMENTATION AUTONOME A SORTIE DE TENSION
ALTERNATIVE POUR APPAREILLAGE ELECTRIQUE

La présente invention concerne un dispositif
d'alimentation autonome à sortie de tension alternative
5 pour appareillage électrique.

L'invention s'applique plus particulièrement à des
appareillages électriques pour le fonctionnement desquels
une coupure d'alimentation de faible durée n'est pas
préjudiciable.

10 On connaît principalement deux types d'alimen-
tation autonome pour appareillages électriques.

Un premier type est constitué par les groupes
électrogènes qui utilisent comme source d'énergie des
carburants à base de pétrole. Les groupes électrogènes sont
15 capables de fournir de l'énergie électrique pendant des
durées assez longues et ils peuvent accepter des charges de
puissance plus ou moins élevées suivant leurs
caractéristiques. Ils présentent en revanche un certain
nombre d'inconvénients qui les rendent peu attirants, par
20 exemple, pour un artisan effectuant des travaux à domicile
à l'intérieur d'un bâtiment. Ces inconvénients sont
notamment le bruit, l'encombrement, le rejet de fumée et
l'emploi d'une source d'énergie autre que l'électricité.

Un deuxième type est constitué par les
25 alimentations de secours communément appelées onduleurs,
qui ne peuvent être réellement considérées comme des
alimentations autonomes en raison de leur faible temps
d'autonomie, excédant rarement une dizaine de minutes. De
telles alimentations sont en général prévues et utilisées
30 pour assurer la sécurité électrique des systèmes
informatiques ; elles ont pour but de pallier aux micro-
coupures du secteur et de permettre la sauvegarde des
informations en cas de coupure du réseau électrique. Ces
alimentations de secours sont généralement constituées

- 2 -

d'une série d'accumulateurs basse tension montés en parallèle, qui sont chargés par le secteur en période de repos et qui, en période d'utilisation, restituent l'énergie emmagasinée à la charge par l'intermédiaire d'un transformateur élévateur de tension et d'un convertisseur de courant continu en courant alternatif. L'inconvénient majeur de ce type d'alimentations est leur faible rendement, notamment lié à l'utilisation d'un transformateur en période d'utilisation pour élever la tension de sortie des accumulateurs.

La présente invention vise à réaliser un dispositif d'alimentation autonome pour appareillage électrique qui pallie aux inconvénients exposés ci-dessus, qui dispose d'une autonomie importante tout en étant d'un rendement élevé.

Selon sa caractéristique principale, la présente invention concerne un dispositif d'alimentation autonome à sortie de tension alternative pour appareillage électrique, comportant des bornes de sortie d'une tension alternative et une série d'accumulateurs basse tension en courant continu, lesdits accumulateurs étant destinés à restituer pendant une période d'utilisation tout ou partie de l'énergie électrique qu'ils ont emmagasinée pendant une période de charge, caractérisé en ce qu'il comporte un circuit d'accumulation comportant outre lesdits accumulateurs, des moyens de commutation d'un montage en parallèle desdits accumulateurs en période de charge en un montage en série de ces derniers en période d'utilisation, et inversement, et des moyens de conversion d'un signal de tension continue délivré par lesdits accumulateurs en période d'utilisation en un signal de tension alternative destiné à être délivré auxdites bornes de ladite sortie de tension alternative.

Le fait de réaliser des moyens de commutation d'un montage en parallèle des accumulateurs vers un montage en série de ces derniers permet d'éviter le besoin des

dispositifs de l'art antérieur d'avoir recours à un transformateur élévateur de tension, ce qui augmente considérablement le rendement global d'un tel dispositif.

Les moyens de conversion comportent avantageusement un circuit convertisseur en H, constitué de quatre montages à phototransistors commandant chacun un circuit de puissance comportant au moins un transistor de puissance, et un circuit de commande dudit convertisseur en H constitué d'au moins un compteur piloté par une horloge ;
5 un premier, deuxième, troisième et quatrième montage à phototransistors commandant respectivement un premier, deuxième, troisième et quatrième circuit de puissance dont
10 le transistor associé est relié par son collecteur respectivement pour les premier et deuxième, directement à une borne de tension continue maximum dudit circuit
15 d'accumulation, et pour les troisième et quatrième, respectivement à une première et à une seconde borne d'une sortie de tension.

Etant donné que l'invention s'applique à un dispositif destiné à des appareillages électriques ne nécessitant pas une tension parfaitement sinusoïdale, tels que de l'outillage à main, et qu'elle ne vise pas la protection contre des micro-coupures, on peut ainsi simplifier considérablement les moyens de conversion en
20 obtenant à leur sortie une tension alternative pseudo-carrée, ce qui permet de réduire de manière notable le coût d'un tel dispositif.

Le dispositif selon l'invention peut, soit fonctionner en alimentation de secours en cas de panne du secteur fourni par le réseau électrique, soit en groupe
30 d'alimentation autonome portable, mis en charge au repos pour pouvoir être utilisé sur des lieux où il est difficile de se raccorder au secteur.

A cet effet, le dispositif selon l'invention
35 comporte avantageusement un premier circuit de commutation

à deux positions, de préférence de type électromécanique, dont une première entrée est reliée à des bornes d'une entrée secteur de tension alternative et dont une seconde entrée est reliée auxdites bornes de sortie desdits moyens de conversion, la sortie dudit circuit de commutation constituant ladite sortie de tension alternative du dispositif et ladite seconde entrée correspondant de préférence à un état de repos dudit premier circuit de commutation.

10 Le dispositif selon l'invention comporte également, de manière particulièrement avantageuse, un deuxième circuit de commutation, à deux positions, de préférence de type électromécanique dont une première entrée est propre à être reliée aux bornes d'une
15 alimentation externe et dont une seconde entrée est en l'air, et un circuit chargeur dont des bornes d'entrée sont reliées à des bornes dudit deuxième circuit de commutation et dont des bornes de sortie sont reliées à des bornes d'entrée dudit circuit d'accumulation, ladite
20 seconde entrée correspondant de préférence à un état de repos dudit deuxième circuit de commutation.

La commutation du dispositif selon l'invention d'une période de charge des accumulateurs vers une période d'utilisation de l'énergie qu'ils ont emmagasinée
25 s'effectue ainsi automatiquement, sans nécessité l'intervention de l'utilisateur.

Dans le cas d'une alimentation de secours destinée à pallier les défaillances du réseau électrique, ladite alimentation externe est avantageusement constituée
30 directement par le secteur et circuit chargeur comporte un transformateur abaisseur de tension et un convertisseur courant alternatif/courant continu (CA/CC) propre à convertir un courant alternatif basse tension délivré par le transformateur en un courant continu destiné à la
35 charge des accumulateurs, ledit transformateur étant dimensionné pour abaisser la tension fournie par le secteur jusqu'à une valeur permettant que la tension de

sortie dudit convertisseur CA/CC corresponde à la tension de charge des accumulateurs.

Il est bien entendu que ce dispositif peut également servir, non pas d'alimentation de secours mais d'alimentation autonome et transportable. Il suffit pour cela de mettre en charge le dispositif sur le secteur, puis de le débrancher pour l'acheminer vers son lieu d'utilisation.

Si l'application en alimentation de secours n'est pas souhaitée, il est également possible d'utiliser un dispositif selon l'invention dans lequel l'alimentation externe est avantageusement constituée d'une source alternative basse tension et ledit circuit chargeur comporte un convertisseur CA/CC propre à convertir le courant alternatif délivré par ladite source basse tension en un courant continu destiné à la charge des accumulateurs, ladite source alternative délivrant de préférence une tension permettant que la tension de sortie dudit convertisseur CA/CC corresponde à la tension de charge des accumulateurs. Il peut s'agir par exemple de panneaux capteurs solaires.

On peut également prévoir que dans ce cas, le circuit chargeur comporte un commutateur permettant de déconnecter le convertisseur (CA/CC) pour permettre une charge directe des batteries sur une alimentation externe de courant continu, comme par exemple une batterie de véhicule.

Selon une autre caractéristique particulièrement avantageuse du dispositif selon l'invention, les moyens de commutation du circuit d'accumulation comportent avantageusement au moins un troisième circuit de commutation, à deux positions, de préférence de type électromécanique, chaque accumulateur étant relié par une borne négative à une entrée d'une cellule dudit troisième circuit de commutation, une première sortie de la cellule

associée au premier accumulateur étant reliée à ladite borne de sortie de tension minimum dudit circuit d'accumulation, une première sortie de chaque autre cellule étant reliée d'une part à une borne positive de

5 l'accumulateur précédent, elle-même reliée par l'intermédiaire d'une diode, à une desdites bornes de sortie du circuit chargeur correspondant à la tension maximum, et une seconde sortie de chaque cellule étant

10 reliée à une borne de tension minimum, la borne positive du dernier accumulateur étant reliée d'une part à ladite borne de sortie de tension maximum dudit circuit d'accumulation et d'autre part, par l'intermédiaire d'une diode, à ladite borne de sortie du circuit chargeur correspondant à la

15 tension maximum, la première sortie desdites cellules correspondant de préférence à un état de repos dudit troisième circuit de commutation.

Selon encore une autre caractéristique, le dispositif comporte avantageusement un circuit limiteur de puissance associé aux moyens de conversion et propre à

20 bloquer la commande des moyens de conversion lorsque la puissance prélevée sur la sortie du circuit d'accumulation atteint une valeur limite supérieure prédéterminée.

Un tel circuit limiteur de puissance permet d'éviter que le dispositif ne soit endommagé lorsque

25 l'appareillage électrique constituant la charge du dispositif tire une intensité trop importante sur les bornes de sortie.

Afin que l'appareillage électrique branché sur le dispositif de l'invention fonctionne de manière convenable,

30 le dispositif selon l'invention comporte avantageusement un circuit limiteur de tension associé aux moyens de conversion et propre à bloquer la commande des moyens de conversion lorsque la tension présente sur la sortie du circuit d'accumulation atteint une valeur limite inférieure

35 prédéterminée.

La valeur limite inférieure de la tension de

sortie peut être déterminée en fonction de l'appareillage électrique utilisé. Ceci permet d'une part de ne pas décharger les accumulateurs lorsque la tension qu'ils sont capables de fournir n'est plus suffisante pour assurer un bon fonctionnement de l'appareillage électrique. Ils se rechargent de ce fait plus rapidement.

Selon d'autres caractéristiques particulièrement avantageuses du dispositif selon l'invention :

- lesdits accumulateurs sont de type électrochimique ;
- et ledit circuit d'accumulation comporte vingt accumulateurs basse tension d'une tension nominale de 12 V de sorte que la tension alternative délivrée soit de l'ordre de 220 V.

On obtient ainsi un dispositif d'alimentation autonome ne subissant pas de baisse de tension selon la charge qui y est connectée, pouvant fournir des puissances élevées pour un faible encombrement et un faible poids, et qui est en outre d'un rendement particulièrement élevé par rapport aux dispositifs de l'art antérieur.

On décrira maintenant plus en détails une forme de réalisation particulière de l'invention qui en fera mieux comprendre les caractéristiques essentielles et les avantages, étant entendu toutefois que cette forme de réalisation est choisie à titre d'exemple et qu'elle n'est nullement limitative. Sa description est illustrée par les dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente un schéma synoptique d'un dispositif d'alimentation autonome selon l'invention ;
- la figure 2 représente sous forme simplifiée, le schéma électronique des moyens de conversion représentés à la figure 1 ;
- la figure 3 représente sous forme de chronogrammes, la forme des signaux présents en différents points des moyens de conversion représentés à la figure 2 ;
- et la figure 4 représente une forme de

réalisation d'un circuit de commande des moyens de conversion du dispositif selon l'invention, lesquels ne sont représentés qu'en partie sur cette figure.

Le dispositif d'alimentation autonome représenté à la figure 1 comporte essentiellement un circuit d'accumulation 1, à 20 accumulateurs A 101 à A 120, et des moyens de conversion de tension 2. L'ensemble sert à alimenter une charge 5, par l'intermédiaire d'un premier circuit de commutation 7, qui permet par ailleurs de connecter la charge 5 à une alimentation secteur 9. Un circuit chargeur 6 a pour rôle de charger le circuit d'accumulation à partir de l'alimentation 9, par l'intermédiaire d'un second circuit de commutation 8. Le circuit d'accumulation 1 inclut lui-même des moyens de commutation, qui constituent un troisième circuit de commutation, déterminant le montage des accumulateurs en série ou en parallèle. Quant aux moyens de conversion 2, ils comportent principalement des éléments appartenant à un circuit convertisseur 23 et un circuit de commande 3, et il est associé à un circuit 4 de protection de fronts de signaux (figures 2 et 4).

Dans le circuit d'accumulation 1, les 20 accumulateurs A101 à A120 sont de type électrochimique. Ils présentent chacun une tension nominale de 12 V et fonctionnent sous basse tension en courant continu. Ils sont destinés à restituer pendant une période d'utilisation, tout ou partie de l'énergie électrique qu'ils ont pu emmagasiner pendant une période de charge.

A cet effet, le circuit d'accumulation 1 comporte deux bornes d'entrée 11 et 12, acceptant une tension continue de 12 V fournie par le circuit chargeur 6 (qui sera décrit par la suite) et destinée à la charge des accumulateurs, la borne 11 étant une entrée + 12 V et la borne 12 étant une entrée 0 V.

En période de charge, c'est-à-dire lorsque les

accumulateurs doivent emmagasiner de l'énergie électrique, les bornes positives des accumulateurs A101 à A120 sont reliées chacune respectivement aux cathodes de diodes D101 à D120 dont les anodes sont toutes reliées à la borne 11.

- 5 Dans le même temps les bornes négatives de ces accumulateurs sont directement reliées à la borne 12, correspondant à une masse flottante fournie par le circuit chargeur 6.

- 10 Pendant les périodes de charge, les accumulateurs se trouvent donc montés en parallèle sur les bornes d'entrée de tension continue 11 et 12.

- 15 En période d'utilisation, chaque borne positive d'un accumulateur A101 à A119 est respectivement reliée à la borne négative d'un autre accumulateur A102 à A120, en cascade. La borne négative du premier accumulateur A101 étant reliée à une borne de sortie de tension minimum 13 du circuit d'accumulation. La borne positive du dernier accumulateur A120 est reliée à une borne de sortie de tension maximum 14 de ce même circuit.

- 20 Les accumulateurs sont donc, pendant les périodes d'utilisation, connectés en série de manière à présenter sur les bornes de sortie du circuit d'accumulation, une tension continue égale à la somme des tensions présentes aux bornes de chaque accumulateur, ce qui permettra
25 d'obtenir une tension alternative d'environ 220 V.

- Afin de permettre la commutation du montage série des accumulateurs en période de charge vers le montage parallèle de ces derniers en période d'utilisation, et inversement, le circuit d'accumulation 1 comporte des
30 moyens de commutation, constitués par le troisième circuit de commutation 15, de type électromécanique à deux positions, qui comprend un nombre de cellules de commutation identique au nombre d'accumulateurs, à savoir 20 dans la réalisation décrite.

- 35 On peut commander ces cellules de commutation à

l'aide de relais électromécaniques de type courant, par exemple à trois cellules, en en plaçant plusieurs dans le circuit de commutation, tous les relais alors utilisés étant commandés simultanément. Toutefois, pour des raisons de clarté on a représenté sur la figure 1, un seul relais K1, qui commande 20 cellules de commutation.

Chacune des cellules de commutation a sa borne commune ou borne d'entrée reliée à la borne négative d'un accumulateur. Une première borne commandée ou borne de sortie de chacune des cellules associées aux accumulateurs A102 à A120 est respectivement reliée à la borne positive de chacun des accumulateurs A101 à A119. La première borne de sortie de la cellule associée à l'accumulateur A101 est reliée à la borne de sortie de tension minimum 13 du circuit d'accumulation, alors que l'ensemble des deuxièmes bornes commandées ou bornes de sortie de toutes les cellules sont reliées à la masse correspondant à la borne 12 du circuit d'accumulation.

La commande du relais K1 s'effectue directement par la tension présente à l'entrée du circuit d'accumulation, et la position au repos du relais K1 est telle que celle représentée à la figure 1, de sorte qu'en période d'utilisation, aucune énergie ne soit nécessaire pour la commande de ces moyens de commutation.

Les moyens de conversion 2 du dispositif d'alimentation assurant la transformation du signal de tension continue délivré par le circuit d'accumulation 1 en un signal de tension alternative délivré sur des bornes de sortie 21 et 22 de ces moyens de conversion. Les moyens de conversion 2 seront décrits par la suite à l'aide de la figure 2.

Le circuit d'accumulation 1 et les moyens de conversion 2, tels que décrit ci-dessus, peuvent constituer un dispositif d'alimentation autonome à sortie de tension alternative pour un appareillage électrique constitué par

la charge 5, qui peut être branchée directement sur les bornes de sortie de tension alternative 21 et 22 des moyens de conversion.

5 Le circuit chargeur 6 est réalisé avec des moyens connus. Il comporte un transformateur abaisseur de tension et un convertisseur CA/CC propre à convertir un courant alternatif basse tension délivré par le transformateur en un courant continu destiné à la charge des accumulateurs. La réalisation du circuit chargeur 6 étant à la portée de
10 l'homme du métier, il ne sera pas plus précisément décrit.

Le premier circuit de commutation 7 est constitué par un relais électromécanique K2 à deux positions, qui présente deux cellules de commutation utilisées. La borne commune 71 ou 72 de chacune des cellules constitue une
15 borne de sortie de tension alternative destinée à alimenter la charge 5. Les premières bornes commandées ou premières entrées 73 et 74 appartenant respectivement aux deux cellules sont reliées chacune à l'une des deux bornes d'une entrée secteur 9 de tension alternative en 220 V. Les
20 deuxièmes bornes commandées ou bornes d'entrée 75 et 76 des deux cellules sont respectivement reliées aux bornes de sortie 21 et 22 des moyens de conversion 2.

Ce circuit de commutation 7 sert à alimenter la charge 5, soit directement par le secteur de tension
25 alternative 220 V, soit par le dispositif d'alimentation autonome en l'absence de tension présente sur le secteur. La commande du relais électromécanique K2 est de préférence réalisée de sorte qu'il soit excité lorsqu'une tension est présente sur l'entrée secteur 9. La position au repos des
30 contacts de ses cellules correspond alors à mettre en liaison les sorties 71 et 72 avec les entrées 75 et 76 reliées aux moyens de conversion 2, afin qu'en l'absence de tension secteur, aucune énergie ne soit consommée par la commande des moyens de commutation 7.

35 Le deuxième circuit de commutation 8 est constitué

d'un relais électromécanique K3 à deux positions, dont deux cellules de commutation sont utilisées. La borne commune ou sortie 81 et 82 de chacune des cellules, est reliée à une des bornes d'entrée du circuit chargeur 6. Les premières
5 bornes commandées ou premières entrées 83 et 84 des cellules sont reliées aux bornes d'entrée secteur de tension alternative 9. La deuxième borne commandée ou deuxième entrée 85 et 86 de chacune des cellules est "en l'air". La position au repos du relais électromécanique K3
10 correspond à la position de contact des bornes 81 avec 85 et 82 avec 86 de sorte que le chargeur 6 est déconnecté de l'alimentation secteur 9. La commande de ce relais K3 est ainsi réalisée de sorte qu'il se trouve excité lorsqu'une tension est présente aux bornes d'entrée secteur 9 afin
15 qu'aucune énergie ne soit consommée lorsque le circuit chargeur 6 ne se trouve pas en période de charge.

Il ressort du schéma représenté à la figure 1, ainsi que de la manière dont sont commandés les relais K1, K2 et K3, que ceux-ci se trouvent actionnés simultanément,
20 avec éventuellement un très faible retard pour le relais K1 par rapport aux relais K2 et K3.

Un tel montage permet d'obtenir un dispositif d'alimentation autonome sur lequel est branché un appareillage électrique et qui est lui-même branché sur le
25 secteur de tension alternative 220 V. Lorsque le secteur fournit de la puissance, la charge 5 est directement alimentée par le secteur et les accumulateurs sont en période de charge, ils emmagasinent de l'énergie électrique que leur fournit le chargeur 6. Lorsqu'il se produit une
30 coupure dans l'alimentation secteur, les circuits de commutation 7, 8 et 15 commutent vers leurs positions de repos respectives, et les accumulateurs se retrouvent en période d'utilisation ; la charge est donc alimentée par le montage en série de ces accumulateurs.

35 Il est bien sûr évident que le dispositif décrit ci-dessus peut, dans un premier temps, être branché sur le

secteur afin de charger ses accumulateurs, sans qu'aucune tension ne soit prélevée à sa sortie, puis débranché afin d'être transporté dans des lieux où il est difficile de se procurer de l'énergie électrique, l'appareillage électrique étant alors alimenté par les accumulateurs qui se trouvent en période d'utilisation.

Selon une autre forme de réalisation de l'invention, le circuit chargeur 6 est alimenté par une source basse tension, par exemple celle de panneaux solaires ou de la batterie d'un véhicule. Dans ce cas, les liaisons des bornes 73 et 74 du circuit de commutation 7 avec les bornes d'entrée 9 ne sont pas nécessaires, et le dispositif est utilisé en alimentation nécessitant une période de charge préalable avant que puisse lui être branchée une charge constituée d'un appareillage électrique.

L'adaptation du dispositif d'alimentation autonome selon l'invention de l'une vers l'autre des variantes décrites ci-dessus ne demande qu'une modification du circuit chargeur 6, sans qu'il soit nécessaire d'apporter des modifications ni au circuit d'accumulation 1, ni aux moyens de conversion 2.

La figure 2 représente une forme de réalisation des moyens de conversion 2 du dispositif selon l'invention. On y retrouve les bornes d'entrée, reliées respectivement aux bornes de sortie 13, 14 du circuit d'accumulation et les bornes de sortie 21 et 22 vers la charge à alimenter.

Ces moyens de conversion 2 sont constitués par le circuit convertisseur 23 dit en H, et le circuit de commande 3 de ce convertisseur.

Le circuit convertisseur en H est destiné à transformer la tension continue présente entre les bornes 13 et 14 (délivrée par le montage série des 20 accumulateurs 12 V) en une tension alternative de forme pseudo-carrée sur les bornes 21 et 22, par inversion

périodique du courant transmis à la charge 5 lorsque celle-ci est branchée à ces bornes par l'intermédiaire du circuit de commutation 7.

5 A cet effet, le convertisseur en H 23 comporte quatre montages à phototransistors M231, M232, M233, M234, à chacun desquels est associé un circuit de puissance constitué d'un transistor NPN de puissance, respectivement T231 à T 234, d'une résistance, respectivement R231 à R234, et d'une diode, respectivement D231 à D234.

10 La base de chacun des transistors T231 à T234 est reliée à la sortie puissance du montage à phototransistors qui lui est associé. Son émetteur est relié à l'anode de la diode qui lui est associée, par l'intermédiaire de la résistance respectivement R231 à R 234. Le collecteur des
15 transistors T231 et T232 est relié à la borne de tension continue maximum 14, par l'intermédiaire d'une résistance, R235, alors que le collecteur du transistor T233 est relié d'une part à la cathode de la diode D231 et d'autre part à la borne de sortie 21 et que le collecteur du transistor
20 T234 est relié d'une part à la cathode de la diode T232 et d'autre part à la borne de sortie 22.

La cathode des diodes D233 et D234 est reliée à la borne d'entrée de tension continue minimum 13.

25 La borne d'entrée de puissance de chacun des montages phototransistors M231 à M234 est reliée au collecteur du transistor qui lui est associé. De plus, les bornés de sortie 21 et 22 sont chacune reliées d'une part à l'anode d'une diode, respectivement D235 et D236, dont la cathode est reliée au point commun entre les collecteurs
30 des transistors T231 et T232, et donc à la borne 14 par l'intermédiaire de la résistance R235, et d'autre part à la cathode d'une diode, respectivement D237 et D238, dont l'anode est reliée au point commun des cathodes des diodes D233 et D234, donc directement à la borne 13.

35 Le déclenchement des montages à phototransistors

s'effectue par l'intermédiaire d'une diode émettrice, respectivement P231 à P234, constitutive de chacun de ces montages, qui, lorsqu'elle se trouve dans un état passant, débloque un phototransistor, respectivement PT231 à PT234, qui lui est associé et qui lui-même débloque le transistor de puissance correspondant, respectivement T231 à T234, permettant ainsi la circulation d'un courant dans le circuit de puissance correspondant.

Lorsqu'une diode émettrice se trouve dans un état bloqué, le circuit de puissance associé au montage à phototransistors dont elle fait partie se trouve également bloqué.

La commande des montages à phototransistors est réalisée au moyen du circuit de commande 3 dont une forme de réalisation est représentée à la figure 4. Ce circuit est réalisé de sorte à alterner la conduction des circuits de puissance deux par deux, la conduction des transistors T231 et T234 alternant avec la conduction des transistors T232 et T233. On obtient ainsi une inversion du courant dans la charge branchée aux bornes 21 et 22 à chaque commutation du convertisseur en H.

A cet effet, la sortie commande des montages à phototransistors M231 et M232, correspondant à la cathode de leur diode émettrice respective P231 et P232, est reliée à l'anode d'un thyristor, respectivement D24 et D25, dont la cathode est reliée à l'émetteur d'un transistor NPN, respectivement T24 et T25, l'émetteur de ce dernier étant au potentiel 0 V. La base du transistor T24 est reliée à une sortie Q2 du circuit de commande 3 alors que la base du transistor T25 est reliée à une sortie Q3 du même circuit de commande 3 ; la gâchette des thyristors D24 et D25 est reliée par l'intermédiaire d'une résistance, respectivement R24 et R25, à une sortie Q1 du circuit de commande 3.

Le circuit de commande 3 comporte une sortie Q0 qui est reliée à un circuit de protection des fronts de

transition 4 (figures 2 et 4). Celui-ci comporte un transistor NPN T41 dont l'émetteur est relié à l'anode de deux diodes D26 et D27. La cathode de la diode D26 est reliée à l'entrée du montage à phototransistors M233 correspondant à l'anode de la diode émettrice P233, tandis que la cathode de la diode D27 est reliée à l'entrée du montage à phototransistor M234 correspondant à l'anode de la diode émettrice P234. La sortie commande du montage M233 correspondant à la cathode de la diode émettrice P233 est reliée à l'entrée commande du montage M232 correspondant à l'anode de la diode émettrice P232, et la sortie commande du montage M234 correspondant à la cathode de la diode émettrice P234 est reliée à l'entrée commande du montage M231 correspondant à l'anode de la diode émettrice P231.

Le fonctionnement du circuit de protection des fronts de transition 4 est tel qu'en l'absence de tension positive sur son entrée, le transistor T41 conduit, et qu'en présence d'une tension positive sur son entrée, il se trouve dans l'état bloqué.

Le circuit 4 ne sera pas décrit en détail, mais il peut comporter également un circuit limiteur de puissance propre à agir sur la base du transistor T41 afin de bloquer ce dernier lorsque la puissance tirée sur le circuit d'accumulation excède une valeur limite prédéterminée, et un circuit limiteur de tension propre à bloquer le transistor T41 lorsque la tension présente sur les bornes d'entrée du circuit convertisseur en H, descend en dessous d'une valeur limite prédéterminée.

La puissance que peut fournir le dispositif selon l'invention est déterminée par le dimensionnement des accumulateurs A101 à A120. Les circuits de puissance du circuit convertisseur en H doivent être adaptés à cette puissance.

Bien qu'un seul circuit de puissance ait été représenté comme étant associé à chaque montage à

phototransistors, on notera qu'à cet effet, si la puissance de chaque transistor de puissance n'est pas suffisante, il suffit de rajouter un nombre adéquat de circuits de puissance identiques en parallèle aux circuits de puissance décrits. Le montage en parallèle s'effectue alors en
5 reliant les collecteurs et respectivement les bases de chaque transistor de puissance associé à un même montage à phototransistors à un point commun, et en reliant la cathode de chaque diode de chaque circuit de puissance
10 associé à un même montage à phototransistors à un point commun.

De ce fait, on voit que pour augmenter la puissance d'un dispositif d'alimentation selon l'invention, il suffit d'une part d'augmenter la capacité de charge des
15 accumulateurs et d'autre part d'augmenter le nombre des circuits de puissance des moyens de conversion.

La figure 3 représente sous forme de chronogrammes les différents signaux présents à la sortie du circuit de commande 3, ainsi qu'un chronogramme de la tension
20 disponible entre les bornes 21 et 22, ce qui permet de mieux comprendre le fonctionnement des moyens de conversion 2.

Le premier chronogramme représente le signal obtenu au niveau de la sortie Q0 qui est reliée à l'entrée
25 du montage 4. Lorsque le signal présent sur cette sortie Q0 est à l'état haut, aucun courant ne circule dans les commandes des montages à phototransistors et la tension présente aux bornes de sortie des moyens de conversion est nulle.

30 Le chronogramme suivant correspond au signal présent sur la sortie Q1, qui contribue à la protection des fronts de transition, en déclenchant par son état haut celui des thyristors D24 ou D25 qui conduit.

Les deux chronogrammes suivants correspondent aux
35 signaux présents sur les sorties Q2 et Q3, qui commandent

chacun respectivement soit le transistor T24, soit le transistor T25, permettant ainsi l'alternance de la conduction des circuits de puissance associés deux à deux.

Le dernier chronogramme correspond à la forme de la tension présente entre les bornes 21 et 22 ; on voit que le signal de tension alternative obtenu a une forme pseudo-carrée. Il résulte de l'application des signaux provenant des sorties Q0, Q1, Q2 et Q3 sur des éléments des moyens de conversion tels que le transistor T41, les thyristors D24 et D25 et les transistors T24 et T25 qui contribuent à la commande de la conduction des diodes émettrices P231 et P234 des montages à phototransistors M231 à M234. Les deux diodes émettrices P 231 et P 234 étant en série avec le thyristor D24 et le transistor T24 par son collecteur et les extrémités de ce montage série étant reliées d'une part à 0 V par l'émetteur du transistor T24 et d'autre part à l'émetteur du transistor T41 dont le collecteur est porté à un potentiel positif, dès qu'un des éléments se trouve dans un état bloqué aucun courant ne circule dans les diodes émettrices P231 et P234 et les transistors de puissance T231 et T234 sont dans un état bloqué. Le fonctionnement est identique pour les diodes émettrices P232 et P233 commandées par le transistor T25, le thyristor D25 et le transistor T41.

La figure 4 représente une forme de réalisation particulière du circuit de commande 3 permettant d'obtenir les signaux Q0 à Q3.

Ce circuit de commande se compose d'une horloge 31, pilotant deux compteurs 32 et 33, diviseurs par 10, dont les sorties vont fournir les signaux Q0 à Q3. La borne d'entrée d'horloge du compteur 32 est reliée à l'horloge 31 alors que la borne d'entrée d'horloge du compteur 33 est reliée à la borne de sortie d'horloge du compteur 32. La fréquence d'horloge du compteur 33 est ainsi divisée par 10 par rapport à celle du compteur 32.

Seules les deux premières des dix sorties de

comptage du compteur 32 sont utilisées. Une première sortie 320, fournissant le signal Q0, est reliée par l'intermédiaire d'une diode D320 à l'entrée du circuit de protection des fronts de transition 4. Une seconde sortie 321, 5 fournissant le signal Q1, est reliée par l'intermédiaire d'une diode D321 aux bornes de commande des thyristors D24 et D25 du circuit convertisseur en H 23 par l'intermédiaire des résistances respectives R24 et R25.

Les dix sorties de comptage 330 à 339 du compteur 10 33 servent à obtenir les signaux Q2 et Q3. A cet effet une sur deux des sorties, à savoir les sorties 330, 332, 334, 336 et 338 sont chacune reliées à l'anode d'une diode respectivement D330, D332, D334, D336 et D338. Les cathodes de ces diodes sont reliées à un point commun fournissant le 15 signal Q3 qui est appliqué par l'intermédiaire d'une résistance R34 à la base du transistor T25. L'autre des sorties sur deux (à savoir les sorties 331, 333, 335, 337 et 339, sont chacune reliées à l'anode d'une diode, respectivement D331, D333, D335, D337 et D339. Les cathodes 20 de ces diodes sont reliées à un point commun fournissant le signal Q2 qui est appliqué par l'intermédiaire d'une résistance R35 à la base du transistor T24.

On obtiendrait sensiblement le même résultat en utilisant que les deux premières sorties du compteur 33, 25 mais on préfère un montage tel que celui représenté à la figure 4 pour des raisons de stabilité de la période des signaux et pour éviter d'avoir à remettre à zéro le compteur 33 à chaque fois que la deuxième sortie utilisée repasse à l'état bas.

30 Les bases des transistors T24 et T25 sont par ailleurs reliées au potentiel 0 V par l'intermédiaire de résistances respectivement R36 et R37, chaque résistance servant à la polarisation du transistor auquel elle est associée.

35 A titre d'exemple, afin d'obtenir à la sortie du

convertisseur en H 23 une tension alternative d'une fréquence de 50 Hz, on effectue le comptage à une fréquence d'horloge appropriée, par exemple 1 MHz, et on obtient ainsi une périodicité des signaux Q2 et Q3 correspondant à la fréquence de 50 Hz.

Selon une variante de réalisation du circuit de commande 3, celui-ci ne comporte qu'un seul compteur diviseur par 10 piloté par une horloge. Les deux premières sorties de comptage fournissent comme précédemment, les signaux Q0 et Q1, mais elles contribuent par ailleurs à l'obtention des signaux Q2 et Q3. De fait, les cinq premières sorties du compteur sont reliées par l'intermédiaire de diodes à un point commun fournissant le signal Q2 et les cinq dernières sorties sont reliées également par l'intermédiaire de diodes à un point commun fournissant le signal Q3.

A titre d'exemple on obtient ainsi en effectuant le comptage à une fréquence appropriée, par exemple 500 Hz, des impulsions d'une durée d'environ 2 ms à une fréquence de 50 Hz pour les signaux Q0 et Q1 et des impulsions cinq fois plus longues à la même fréquence pour les signaux Q2 et Q3.

Naturellement, l'invention n'est en rien limitée par les particularités qui ont été spécifiées dans ce qui précède ou par les détails des modes de réalisation particuliers choisis pour illustrer l'invention. Toutes sortes de variantes peuvent être apportées aux réalisations particulières qui ont été décrites à titre d'exemples et à leurs éléments constitutifs sans sortir pour autant du cadre de l'invention. Cette dernière englobe ainsi tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'alimentation autonome à sortie de tension alternative pour appareillage électrique (5), comportant une série d'accumulateurs basse tension en courant continu (A101 à A120), caractérisé en ce qu'il comporte un circuit d'accumulation (1) comportant lesdits accumulateurs (A101 à A120), des moyens de commutation d'un montage en parallèle desdits accumulateurs en période de charge en un montage en série de ces derniers en période d'utilisation, et inversement, et des moyens de conversion (2) d'un signal de tension continue délivré par lesdits accumulateurs en période d'utilisation en un signal de tension alternative destiné à être délivré aux bornes de ladite sortie de tension alternative.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de conversion (2) comportent un circuit convertisseur en H (23) constitué de quatre montages à phototransistors (M231 à M234) commandant chacun un circuit de puissance comportant au moins un transistor de puissance (T231 à T234), et un circuit de commande (3) dudit convertisseur en H (23) constitué d'au moins un compteur (33) piloté par une horloge (31) ; un premier (M231), deuxième (M232), troisième (M233) et quatrième (M234) desdits montages à phototransistors commandant respectivement un premier, deuxième, troisième et quatrième circuit de puissance dont le transistor associé est relié par son collecteur respectivement pour les premier et deuxième, directement à une borne de tension continue maximum (14) dudit circuit d'accumulation (1), et pour les troisième et quatrième, respectivement à une première (21) et à une seconde (22) borne de ladite sortie de tension alternative desdits moyens de conversion (2), et par son émetteur respectivement pour les troisième et quatrième, à une borne de tension continue minimum (13) dudit circuit d'accumulation (1) par l'intermédiaire d'une

résistance (R233 ; R234) et d'une diode (D233 ; D234) montées en série et pour les premier et deuxième respectivement à ladite première borne (21) et à ladite seconde borne (22) de ladite sortie desdits moyens de conversion (2) par l'intermédiaire d'une résistance (R231 ; R232) et d'une diode (D231 ; D232) montées en série ; ledit circuit de commande (3) étant réalisé de manière à rendre passant alternativement les transistors des premier et quatrième circuits de puissance simultanément et des deuxième et troisième circuits de puissance simultanément.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite tension alternative délivrée sur les bornes (21,23) de ladite sortie desdits moyens de conversion (2) est de forme pseudo-carrée.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comporte un premier circuit de commutation (7) à deux positions dont une première entrée (73,74) est reliée à des bornes d'une entrée secteur de tension alternative (9) et dont une seconde entrée (75,76) est reliée auxdites bornes de sortie (21,22) desdits moyens de conversion (2), la sortie (71,72) dudit circuit de commutation (7) constituant ladite sortie de tension alternative du dispositif et ladite seconde entrée (75,76) correspondant de préférence à un état de repos dudit premier circuit de commutation (7).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte un deuxième circuit de commutation (8) à deux positions dont une première entrée (83,84) est propre à être reliée aux bornes d'une alimentation externe (9) et dont une seconde entrée (85,86) est en l'air, et un circuit chargeur (6) dont des bornes d'entrée sont reliées à des bornes (81,82) dudit deuxième circuit de commutation (8) et dont des bornes de sortie sont reliées à des bornes d'entrée (11,12) dudit circuit d'accumulation (1), ladite seconde entrée (85,86) correspondant de préférence à un état de repos

dudit deuxième circuit de commutation (8).

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que ladite alimentation externe (9) est constituée directement par le secteur et en ce que ledit circuit chargeur (6) comporte un transformateur abaisseur de tension et un convertisseur CA/CC propre à convertir un courant alternatif basse tension délivré par le transformateur en un courant continu destiné à la charge des accumulateurs (A101 à A120), ledit transformateur étant dimensionné pour abaisser la tension fournie par le secteur jusqu'à une valeur permettant que la tension de sortie dudit convertisseur CA/CC corresponde à la tension de charge des accumulateurs.

7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'alimentation externe est constituée d'une source alternative basse tension et en ce que ledit circuit chargeur comporte un convertisseur CA/CC propre à convertir le courant alternatif délivré par ladite source basse tension en un courant continu destiné à la charge des accumulateurs, ladite source alternative délivrant de préférence une tension permettant que la tension de sortie dudit convertisseur CA/CC corresponde à la tension de charge des accumulateurs.

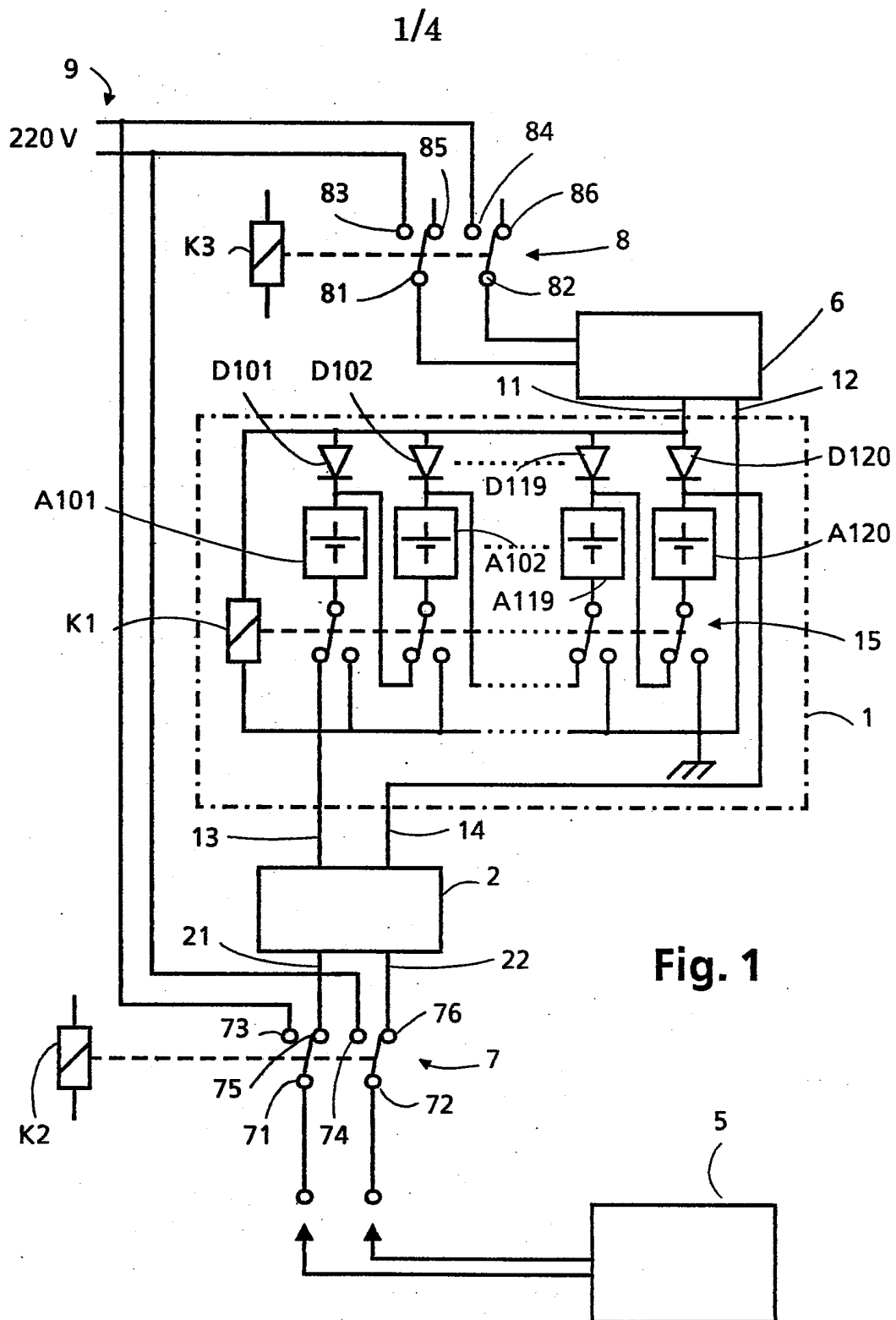
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que lesdits moyens de commutation dudit circuit d'accumulation (1) comportent au moins un troisième circuit de commutation (15) à deux positions, chaque accumulateur (A101 à A120) étant relié par une borne négative à une entrée d'une cellule dudit troisième circuit de commutation (15), une première sortie de la cellule associée au premier accumulateur étant reliée à ladite borne de sortie de tension minimum (13) dudit circuit d'accumulation (1), une première sortie de chaque autre cellule étant reliée d'une part à une borne positive de l'accumulateur précédent, elle-même reliée par l'intermédiaire d'une diode (D101 à D119), à une desdites

bornes de sortie (11) du circuit chargeur (6) correspondant à la tension maximum, et une seconde sortie de chaque cellule étant reliée à une borne de tension minimum (12), la borne positive du dernier accumulateur (A120) étant
5 reliée d'une part à ladite borne de sortie de tension maximum (14) dudit circuit d'accumulation (1) et d'autre part par l'intermédiaire d'une diode (D120) à ladite borne de sortie du circuit chargeur correspondant à la tension maximum, la première sortie desdites cellules correspondant
10 de préférence à un état de repos dudit troisième circuit de commutation (15).

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comporte un circuit limiteur de puissance associé aux moyens de
15 conversion (2) et propre à bloquer la commande desdits moyens de conversion lorsque la puissance prélevée sur la sortie du circuit d'accumulation (1) atteint une valeur limite supérieure prédéterminée.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte un circuit limiteur de tension associé aux moyens de
20 conversion (2) et propre à bloquer la commande desdits moyens de conversion lorsque la tension présente sur la sortie du circuit d'accumulation (1) atteint une valeur
25 limite inférieure prédéterminée.

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit circuit d'accumulation comporte vingt accumulateurs basse tension de type électrochimique chacun d'une tension nominale de 12
30 V, de sorte que la tension alternative délivrée est de l'ordre de 220 V.



3/4

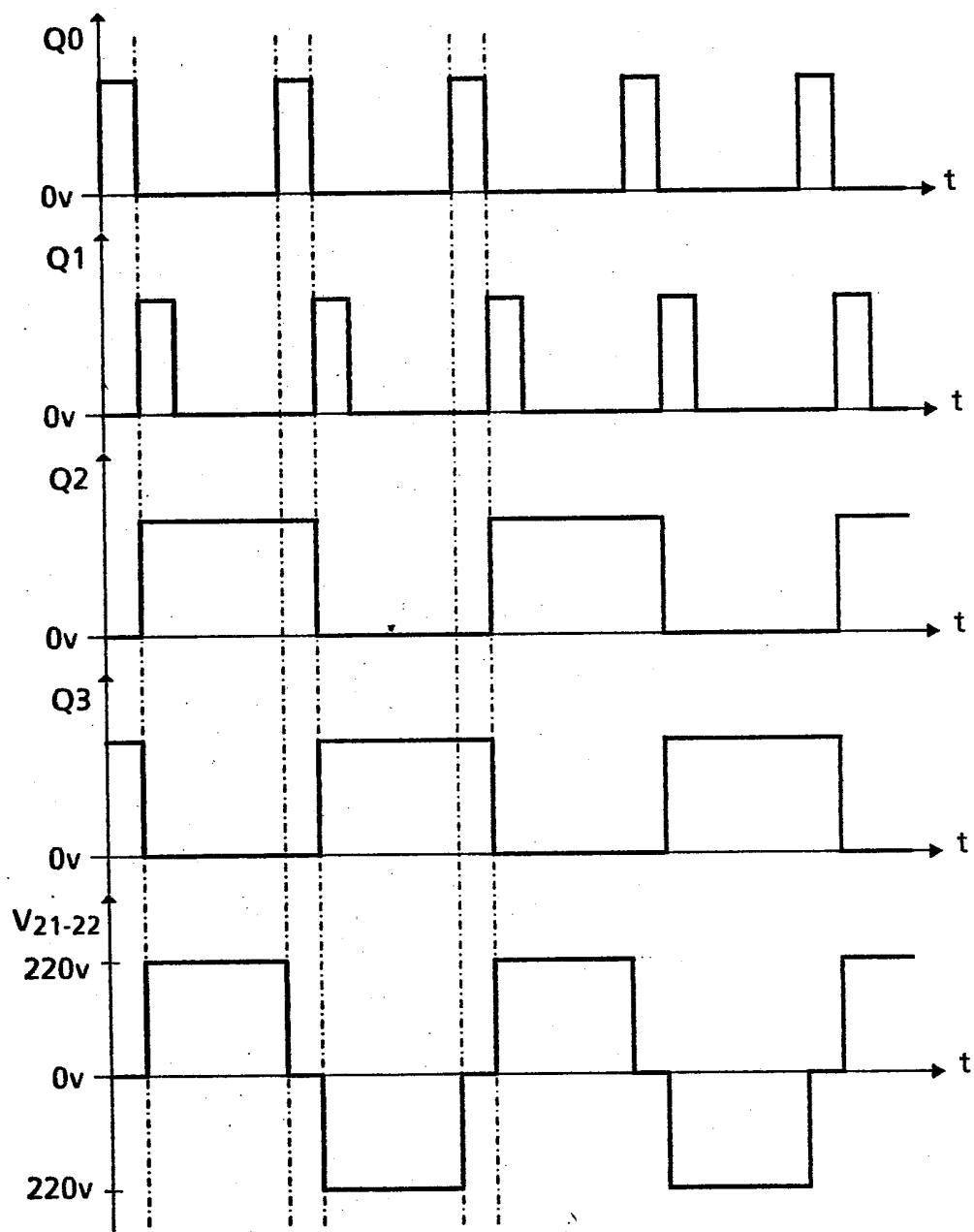
**Fig. 3**

Fig. 4

