(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 536 904**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **82 20111**

(51) Int Cl³ : H 01 H 47/02; G 05 B 19/02; H 01 H 47/32 // H 01 F 7/18.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) Date de dépôt : 29 novembre 1982.

(30) Priorité

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 22 du 1er juin 1984.

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

(71) Demandeur(s) : *MERLIN GERIN (S.A.).* — FR.

(72) Inventeur(s) : André Delbosse.

(73) Titulaire(s) :

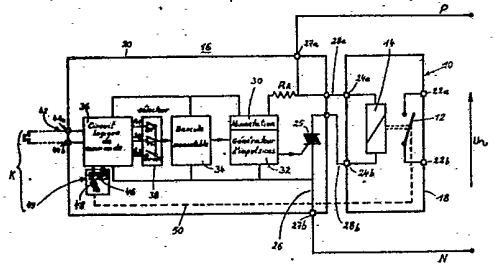
(74) Mandataire(s) :

(54) Circuit électronique de commande d'un appareillage à fonctionnement multiple équipé d'un mécanisme à électro-aimant.

(57) L'invention concerne un dispositif électronique de commande de l'électro-aimant d'un appareil électrique à fonctionnement multiple.

La bobine de l'électro-aimant 14 est connectée en série avec un triac 25 piloté par un générateur 32 associé à une bascule monostable 34 destinée à fournir une impulsion unique de durée T à chaque ordre en provenance d'un circuit logique 36. Un sélecteur 38 coopère avec chaque sortie S_1, S_2, S_3... du circuit logique 36 pour choisir un mode de fonctionnement prédéterminé de l'appareil 10, notamment en télérupteur, en contacteur, ou à ouverture-fermeture.

Application : appareillage à basse tension comprenant un moteur à commande par impulsions.



CIRCUIT ELECTRONIQUE DE COMMANDE D'UN APPAREILLAGE A FONCTIONNEMENT MULTIPLE EQUIPE D'UN MECANISME A ELECTRO-AIMANT.

L'invention est relative à un dispositif de commande d'un appareil électrique équipé d'un mécanisme à électro-aimant moteur provoquant un changement d'état du contact mobile à chaque impulsion d'excitation de la bobine de l'électro-aimant, ledit dispositif comprenant un circuit d'alimentation de l'électro-aimant et un organe de commande inséré dans ledit circuit d'alimentation pour assurer ou interrompre l'excitation de la bobine.

Un dispositif connu du genre mentionné (voir brevet français N° 2.482.773) est constitué par un télérupteur électromécanique bistable dont le changement d'état provoque l'ouverture ou la fermeture de contacts mécaniques à chaque alimentation de la bobine de l'électro-aimant d'actionnement du mécanisme. L'alimentation de la bobine est généralement de courte durée, par exemple la durée d'enfoncement d'un bouton-poussoir constituant l'organe de commande. Le volume occupé par l'électro-aimant à l'intérieur du boîtier modulaire du télérupteur est important par rapport aux autres éléments du mécanisme. Lorsque l'excitation de la bobine s'effectue au moyen d'une source de tension alternative, la fermeture et l'ouverture du contact du télérupteur s'opèrent à un instant quelconque de la sinusoïde. Toute possibilité d'enclenchement synchrone demeure de ce fait impossible.

L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients et de permettre la réalisation d'un appareil modulaire à fonctionnement fiable multiple dont l'électro-aimant d'encombrement réduit est adapté à l'enclenchement synchrone.

Le dispositif de commande selon l'invention est caractérisé par le fait que ledit organe de commande comporte un interrupteur statique commandé dont la conduction est pilotée par un circuit électronique de commande susceptible de dé-

livrer des impulsions de commande pendant une durée T prédéterminée, l'amorçage de l'interrupteur étant inhibé en dehors de l'intervalle de temps T, de manière à limiter le passage du courant dans la bobine de l'électro-aimant.

L'interrupteur statique commandé est avantageusement constitué par un triac connecté électriquement en série avec la bobine de l'électro-aimant alimentée par une source de tension alternative. Le circuit électronique comprend une bascule monostable dont la sortie coopère avec un circuit générateur d'impulsions synchrones pour l'amorçage de l'interrupteur statique au voisinage du passage à zéro de la tension U et dont l'entrée est connectée à un circuit logique de commande, ladite bascule fournissant au circuit générateur une impulsion unique de durée T à chaque ordre en provenance du circuit logique.

L'emploi du triac associé à son circuit de commande permet d'obtenir une fiabilité de fonctionnement liée au calibrage de l'impulsion de commande pour l'amorçage du triac, et à la disponibilité d'une puissance motrice élevée en suralimentant la bobine de l'électro-aimant pendant un temps très court. Le volume de l'électro-aimant est réduit et autorise de plus un enclenchement synchrone qui consiste à alimenter la bobine en début d'une alternance de la tension U.

Le circuit logique comporte une pluralité de sorties délivrant des signaux de sortie S_1, S_2, S_3 ... distincts selon l'état des signaux d'entrée E_1, E_2, E_3 ... déterminés par des moyens de commande K. Ces derniers comportent un ou des contacts auxiliaires actionnés manuellement ou automatiquement par un automate ou un programmateur, et un détecteur de position du contact mobile de l'appareil.

Un sélecteur est avantageusement associé au circuit de commande pour la prise en compte d'un signal de sortie prédéterminé S_1, S_2, S_3 du circuit logique correspondant à un mode de fonctionnement particulier de l'appareil, à savoir

en télérupteur, en contacteur ou à ouverture - fermeture. Le mode de fonctionnement est indiqué à l'utilisateur au moyen d'un dispositif de signalisation coopérant avec le sélecteur.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de l'exposé qui va suivre de différents modes de mise en oeuvre de l'invention, donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 montre le schéma synoptique d'un appareil électrique à électro-aimant commandé par impulsions de courte durée au moyen du circuit électronique selon l'invention;

- la figure 2a représente un mode de réalisation d'un appareil modulaire et du circuit électronique associé logés dans deux boîtiers juxtaposés;

- la figure 2b est une variante de la fig. 2a, à boîtier commun intégrant l'appareil et le circuit électronique;

- la figure 3 illustre le circuit logique du module de commande selon la fig. 1;

- la figure 4 représente pour les trois positions du sélecteur la forme des signaux de commande en différents points du circuit de la fig. 3.

Sur les figures 1 et 2a est représenté un pôle d'un appareil électrique 10 modulaire dont le mécanisme d'actionnement du contact 12 mobile comporte un électro-aimant 14 piloté par un circuit électronique 16 de commande. L'appareil électrique 10 est constitué à titre d'exemple par un télérupteur dont le mécanisme provoque un changement d'état du contact mobile 12 à chaque impulsion d'excitation de la bobine de l'électro-aimant 14. Ce télérupteur pourrait être

remplacé par tout autre appareillage bistable à basse tension, notamment un disjoncteur à télécommande de fermeture et d'ouverture.

L'appareil 10 est logé dans un boîtier 18 moulé disposé côte-à-côte avec le module 20 du circuit électronique 16. L'appareil 10 comporte une première paire de bornes 22a, 22b de raccordement du circuit d'utilisation en liaison avec le contact mobile 12, et une deuxième paire de bornes 24a, 24b de connexion de l'électro-aimant 14 au circuit électronique 16 du mobule 20 de commande. L'électro-aimant 14 du mécanisme d'actionnement du contact mobile 12 est agencé à l'intérieur du boîtier 18, mais il est clair qu'il pourrait être disposé dans un boîtier intercalaire entre le boîtier 18 et le module 20 lorsque l'appareil 10 est un disjoncteur télécommandé.

L'électro-aimant 14 est branché en série avec un interrupteur statique commandé, notamment un triac 25, destiné à ouvrir ou à fermer le circuit d'alimentation 26 de l'électro-aimant 14, raccordé à une source de tension alternative U par des conducteurs de puissance P et N associés aux bornes 27a, 27b du module 20. Le triac 25 est incorporé dans le module 20 lequel est raccordé électriquement à l'électro-aimant 14 par des conducteurs de liaison 28a, 28b connectés respectivement aux bornes 24a, 24b de l'appareil 10. Le circuit d'alimentation 26 de l'appareil 10 comprend en série le conducteur N, la borne 27b du module 20, le triac 25, le conducteur de liaison 28b, la borne 24b, la bobine de l'électro-aimant 14, la borne 24a, le conducteur de liaison 28a, la borne 27a et le conducteur P. La source de tension U est formée à titre d'exemple par le réseau alternatif 220 Volts. Une résistance R_A est intercalée entre la borne 27a et une alimentation 30 constituée par un circuit régulateur de tension qui fournit la tension continue d'alimentation au circuit électronique 16 à partir de la tension alternative U du réseau.

L'électrode de commande du triac 25 est reliée à un circuit générateur 32 susceptible de délivrer des impulsions synchrones à chaque demi-période de la tension U et au voisinage du zéro de tension pour l'amorçage du triac 25. Au circuit générateur 32 est associée une bascule monostable 34 dont la sortie fournit une impulsion unique à chaque ordre appliqué à l'entrée en provenance d'un circuit logique 36 de commande. La largeur T de l'impulsion de sortie de la bascule 34 détermine le temps durant lequel le circuit générateur 32 fournira des impulsions d'amorçage au triac 25, c'est-à-dire le temps de passage du courant dans l'électro-aimant 14 de l'appareil 10. La bascule monostable 34 est formée par un trigger de Schmitt ou par tout autre opérateur ou circuit de mise en forme dont le changement d'état de 0 à 1 de l'entrée amène la sortie à l'état 1, la sortie restant dans cet état pendant une durée T définie par les caractéristiques de l'opérateur, indépendamment du temps pendant lequel l'entrée reste à l'état 1.

Un sélecteur 38 à trois plots de réglage est intercalé électriquement entre le circuit logique de commande 36 et la bascule monostable 34 pour choisir l'une des sorties du circuit logique 36 correspondant à un mode de fonctionnement prédéterminé de l'appareil 10. La première position CT (sortie S_1) impose un fonctionnement en contacteur, la seconde position TL (sortie S_2) correspond au mode de fonctionnement en télérupteur, et la troisième ON-OFF (sortie S_3) à un fonctionnement à ouverture et fermeture dépendant de la position des contacts 12 de l'appareil. La commutation du sélecteur 38 s'opère depuis la face avant du module 20, et les trois modes de fonctionnement distincts dépendent de l'allure des signaux de commande du circuit logique 36 coopérant en combinaison avec un détecteur 40 de position des contacts 12 du télérupteur 10 et des moyens de commande K constitués par un ou des contacts auxiliaires actionnés par des boutons poussoirs, un programmateur ou un automate. Les contacts auxiliaires des moyens de commande K du circuit logique 36 sont reliés électriquement par un circuit de

liaison 42 à des bornes 44a, 44b du module 20.

Le détecteur 40 de position des contacts 12 de l'appareil 10 comporte à titre d'exemple un relais Reed dont le contact de commande 46 est actionné par un aimant permanent 48 mobile solidaire d'un organe de transmission 50 du mouvement du contact mobile principal 12 de l'appareil 12. Le contact de commande 46 du détecteur 40 est soit ouvert lorsque le contact 12 mobile de l'appareil 10 est lui-même ouvert, soit fermé en position de fermeture du contact 12.

La figure 2b représente un appareil 100 monobloc intégrant l'ensemble circuit électronique 16 et télérupteur à électro-aimant 14. Au sélecteur 38 est associé un dispositif de signalisation (non représenté), par exemple à diodes électro-lumineuses, qui indique en face avant le mode de fonctionnement de l'appareil 10 (fig. 2a) ou 100 (fig. 2b) selon la position du sélecteur 38.

La figure 3 montre le schéma du circuit logique 36 de commande de la bascule monostable 34. Les moyens de commande K (fig. 1 et 2a) comportent un premier bouton poussoir BP_1 utilisé pour générer un signal commun E_1 de commande correspondant à la fonction contacteur, télérupteur et fermeture ON. Un deuxième bouton poussoir BP_2 sert à délivrer un signal de commande E_2 susceptible d'assurer la fonction ouverture OFF. Les deux signaux de commande E_1, E_2 présentent chacun deux états logiques 0 ou 1 correspondant respectivement à l'ouverture et à la fermeture des boutons poussoirs BP_1, BP_2. Un troisième signal de commande E_3 provient du détecteur de position 40 tel que l'ouverture ou la fermeture du contact mobile principal 12 de l'appareil 10 associé se traduit respectivement par un état logique 0 ou 1 à la sortie du détecteur 40. La logique positive est ainsi utilisée pour expliquer le fonctionnement du circuit 36.

Le circuit logique 36 comprend un premier sous-ensemble SE_1 muni d'une porte logique NAND 60 qui fournit un signal de

sortie S_1 appliqué par l'intermédiaire d'une diode D_1 au premier plot CT du sélecteur 38. A l'une des entrées de la porte 60 est connectée la sortie d'une porte NAND 62 dont l'une des entrées est branchée à la sortie du détecteur 40, et dont l'autre entrée est reliée par une porte NON 64 à la sortie du bouton poussoir BP_1. L'autre entrée de la porte 60 est connectée à une autre porte NAND 66 reliée d'une part au bouton poussoir BP_1 et d'autre part au détecteur 40 par l'intermédiaire d'une porte NON 68. On remarque que la porte logique NAND 62 est sensible aux signaux d'entrée $\overline{E_1}$ et E_3, tandis que les deux entrées de la porte 66 reçoivent des signaux de commande E_1 et $\overline{E_3}$. Ce premier sous-ensemble SE_1 engendre la fonction contacteur, et la tension de sortie S_1 de la porte NAND 60 est définie par la relation suivante :

$$(1) \quad S_1 = \overline{\overline{E_1}.E_3 \cdot \overline{E_1.\overline{E_3}}} = \overline{E_1}.E_3 + E_1.\overline{E_3}$$

La table de vérité ci-dessous, représente les états logiques des signaux en différents points du sous-ensemble SE_1 (logique contacteur) :

BP_1	Détecteur 40	Sortie porte 60	Appareil 10
E_1	E_3	S_1	
0	0	0	- ouvert
1	0	1	- ordre de changement d'état
1	1	0	- fermé
0	1	1	- ordre de changement d'état

Dans cette table, l'état logique 0 représente une absence d'information ou de tension, tandis que l'état logique 1 s'identifie à une présence d'information de tension (logique positive). On remarque que la tension de sortie S_1 est égale à 1 pour la combinaison $\overline{E_1}.E_3$ ou $E_1.\overline{E_3}$, et à zéro pour la combinaison $E_1.E_3$ ou $\overline{E_1}.\overline{E_3}$. Pour que le signal de

sortie S_1 du sous-ensemble SE_1 passe à l'état logique 1 correspondant à un ordre de changement de position du contact 12 de l'appareil 10, il est nécessaire que les signaux d'entrée E_1 et E_3 présentent un état logique différent l'un de l'autre. Le signal de sortie S_1 reste à l'état 0 lorsque les entrées de SE_1 reçoivent simultanément des signaux de commande E_1 et E_3 ayant le même état logique.

Le deuxième plot TL du sélecteur 38 est connecté par l'intermédiaire d'une diode D_2 directement au premier bouton poussoir BP_1. La tension de sortie S_2 appliquée au plot TL initialise la fonction télérupteur engendrée exclusivement par l'actionnement du bouton poussoir BP_1. A chaque fermeture de BP_1 correspond un état logique 1 de S_2 susceptible de provoquer un changement d'état du contact 12 de l'appareil 10 indépendamment des positions du détecteur 40 et du deuxième bouton poussoir BP_2.

Le troisième plot ON-OFF du sélecteur 38 est relié par une diode D_3 à une porte NAND 70 d'un deuxième sous-ensemble SE_2 du circuit 36. L'une des entrées de la porte 70 est branchée à la sortie d'une porte NAND 72 reliée en parallèle aux bornes d'entrée de la porte 66; la porte 72 étant sensible aux signaux de commande E_1 et $\overline{E_3}$. L'autre entrée de la porte 70 est pilotée par une autre porte NAND 74 connectée au détecteur 40 et au deuxième bouton poussoir BP_2 pour recevoir les signaux de commande E_2 et E_3: Ce deuxième sous-ensemble SE_2 à trois variables d'entrées procure la fonction ouverture - fermeture, et la tension de sortie S_3 de la porte 70 est déterminée par la relation logique suivante :

$$(2) \qquad S_3 = \overline{\overline{E_2 \cdot E_3} \cdot \overline{E_1 \cdot \overline{E_3}}} = E_2 \cdot E_3 + E_1 \cdot \overline{E_3}$$

dans laquelle les tensions de commande E_1,E_2 et E_3 appliquées aux entrées de SE_2 correspondent respectivement à l'état du premier bouton poussoir BP_1, du deuxième bouton poussoir BP_2 et du détecteur 40 de position à relais Reed. La table de vérité à logique positive montre les états

logiques des signaux en différents points du sous-ensemble SE_2 :

BP_1	BP_2	Détecteur 40	Sortie porte 70	Appareil 10
E_1	E_2	E_3	S_3	
0	0	0	0	ouvert
1	0	0	1	ordre changement d'état
1	0	1	0	fermé
0	0	1	0	fermé
0	1	1	1	ordre changement d'état
0	1	0	0	ouvert
1	1	0	1	ordre changement d'état → fermeture
1	1	1	1	ordre changement d'état → ouverture

Le passage à l'état logique 1 de la tension de sortie S_3 intervient pour la combinaison $E_2.E_3$ ou $E_1.\overline{E_3}$, c'est-à-dire lorsque les tensions de commande E_2 et E_3 se trouvent à l'état 1 correspondant à la fermeture simultanée du bouton poussoir BP_2 et du contact 12 de l'appareil 10, ou lorsque la tension de commande E_1 est à l'état 1 (fermeture de BP_1) pendant que la tension de commande E_3 se trouve en même temps à l'état 0 (ouverture du contact 12).

On remarque que les deux sous-esnembles SE_1 et SE_2 du circuit logique 36 sont réalisés au moyen de portes NAND et NON, mais il est évident que le circuit 36 pourrait être conçu avec d'autres opérateurs combinatoires permettant d'obtenir les fonctions logiques (1) et (2) correspondant aux tensions de sortie S_1 et S_3.

Le bouton poussoir BP_1, le bouton poussoir BP_2 et le détecteur 40 sont connectés respectivement à l'un des pôles de l'alimentation 30 par des résistances R_1, R_2, R_3 et à l'autre pôle par des résistances R_6, R_4 et R_5 en série avec une diode D_5.

Le fonctionnement de l'appareil 10 associé au circuit électronique 16 est le suivant, la figure 4 illustrant la forme des signaux en différents points du circuit 16 selon la position du sélecteur 38 :

1) MODE TELERUPTEUR

Le sélecteur 38 se trouve en position TL alors que les deux autres positions CT et ON-OFF sont hors service. L'appareil 10 se comporte comme un télérupteur. La sortie S_2 du circuit logique 36 est connectée à l'entrée de la bascule monostable 34. A chaque fermeture du premier bouton poussoir BP_1 correspond un ordre de commande à la sortie S_2 (état logique 1). La bascule 34 fournit une impulsion unique de durée T constante au circuit générateur 32 à chaque ordre de la sortie S_2. Les impulsions délivrées par le circuit générateur 32 pour l'amorçage du triac 25 apparaissent de façon synchrone à chaque demi-période et au voisinage du zéro de tension pendant la durée T de l'impulsion de commande de la bascule monostable 34. Il en résulte un enclenchement synchrone. Le temps de passage du courant dans la bobine 14 du télérupteur est très limité, même si le bouton poussoir BP_1 reste enfoncé en position de fermeture. La calibration de l'impulsion de commande par la bascule 34 permet de disposer d'une puissance motrice élevée en suralimentant la bobine 14 du télérupteur pendant un temps très court fixé par T. On remarque que la mesure de la position du contact mobile 16 n'intervient pas dans ce mode de fonctionnement.

2) MODE CONTACTEUR

Le sélecteur 38 est commuté sur la position CT, les deux autres positions TL et ON-OFF étant hors service. L'ordre de commande à la sortie de la porte 60 du premier sous-ensemble SE_1 dépend de l'état du contact mobile principal 12 (détecteur 40) et du premier bouton poussoir BP_1, tel que formulé dans la relation (1) précédente. Le passage à

l'état logique 1 de la tension de sortie S_1 correspondant à un ordre de changement de position du contact 12, nécessite que le bouton poussoir BP_1 et le détecteur 40 se trouvent à des niveaux logiques différents l'un de l'autre, c'est-à-dire que le contact 12 soit ouvert lors de la fermeture de BP_1, ou que le contact 12 soit fermé lorsqu'on relâche le bouton poussoir BP_1 lequel revient automatiquement en position d'ouverture. Dans le premier cas, le maintien du bouton BP_1 en position fermée assure la fermeture du contact 12 de l'appareil 10 (voir colonne 2, fig. 4). Dans le deuxième cas, le relâchement du bouton BP_1 provoque le retour du contact 12 vers la position d'ouverture (voir colonne 4, fig. 4). L'appareil 10 se comporte ainsi en contacteur. On remarque que l'enfoncement du bouton poussoir BP_1 en position fermée du contact 12 n'engendre aucun changement d'état de l'appareil 10 (colonne 3). Il en est de même lorsqu'on relâche le bouton BP_1 et que le contact 12 se trouve ouvert (colonne 5). Dans ces deux derniers cas, le contact 12 reste dans sa position initiale.

L'ordre de changement d'état (colonnes 2 et 4) émis par la sortie S_1 du circuit 36 à la bascule monostable 34 provoque l'amorçage du triac 25 et l'alimentation de la bobine 14, laquelle reste excitée pendant la durée T fixée par la bascule 34.

3) MODE OUVERTURE - FERMETURE

Le sélecteur 38 est commuté sur la position ON-OFF, les deux autres positions CT et TL étant hors service. L'ordre de commande à la sortie de la porte 70 du deuxième sous-ensemble SE_2 dépend de l'état du contact mobile principal 12 (détecteur 40), du premier bouton poussoir BP_1 et du deuxième bouton poussoir BP_2, tel que formulé dans la relation (2) précédente. Le passage à l'état logique 1 de la tension de sortie S_3 s'opère lorsque le contact principal 12 est fermé et que l'on actionne le bouton poussoir BP_2 (colonne 8, fig. 4), ou lorsque le contact 12 est ouvert et que l'on ferme le bouton poussoir BP_1 (colonne 9, Fig.4).

Il en résulte l'excitation de la bobine 14 durant le temps T déterminé par la bascule 34, de manière à provoquer dans le premier cas l'ouverture du contact 12, et dans le deuxième cas sa fermeture. Les autres séquences sont indiquées sur la table de vérité.

On remarque qu'à chaque position CT, TL et ON-OFF du sélecteur 38 correspond un mode de fonctionnement prédéterminé de l'appareil 10, à savoir contacteur, télérupteur et ouverture-fermeture. Ce mode est indiqué par le dispositif de signalisation à diodes LED. Il est également possible de combiner deux plots du sélecteur 38 pour obtenir une séquence particulière, par exemple en commutant le sélecteur à la fois sur la position TL et sur la position ON-OFF. En actionnant le premier bouton poussoir BP_1, l'appareil se comporte en télérupteur. La fermeture du deuxième bouton poussoir ou contact auxiliaire BP_2 provoque l'ouverture définitive du contact 12 de l'appareil 10.

Un dispositif de sécurité à temporisateur (non représenté) est agencé à la sortie de la bascule monostable 34 pour empêcher plusieurs tentatives successives d'amorçage du triac 25 dues à des manoeuvres répétitives des boutons poussoirs BP_1 et BP_2. Un organe de protection, notamment un fusible ou une thermistance (non représenté) est branché en série avec la bobine de l'électro-aimant 14, ce dernier étant ainsi protégé en cas de destruction éventuelle du triac 25.

L'invention n'est bien entendu nullement limitée au mode de mise en oeuvre plus particulièrement décrit et représenté aux dessins annexés, mais elle s'étend bien au contraire à toute variante restant dans le cadre des équivalences électrotechniques.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de commande d'un appareil électrique équipé d'un mécanisme à électro-aimant moteur provoquant un changement d'état du contact mobile à chaque impulsion d'excitation de la bobine de l'électro-aimant, ledit dispositif comprenant un circuit d'alimentation de l'électro-aimant et un organe de commande inséré dans ledit circuit d'alimentation pour assurer ou interrompre l'excitation de la bobine, caractérisé par le fait que ledit organe de commande comporte un interrupteur statique commandé (25) dont la conduction est pilotée par un circuit électronique de commande (16) susceptible de délivrer des impulsions de commande pendant une durée T prédéterminée, l'amorçage de l'interrupteur (25) étant inhibé en dehors de l'intervalle de temps T, de manière à limiter le passage du courant dans la bobine de l'électro-aimant (14).

2. Dispositif de commande selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le circuit d'alimentation de l'électro-aimant (14) est formé par une source de tension alternative U, et que l'interrupteur statique (25) comporte au moins un thyristor ou un triac connecté électriquement en série avec la bobine de l'électro-aimant (14).

3. Dispositif de commande selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le circuit électronique (16) comprend une bascule monostable (34) dont la sortie coopère avec un circuit générateur (32) d'impulsions synchrones pour l'amorçage de l'interrupteur statique (25) au voisinage du passage à zéro de la tension U, et dont l'entrée est connectée à un circuit logique (36) de commande, ladite bascule (34) fournissant au circuit générateur (32) une impulsion unique de durée T à chaque ordre en provenance du circuit logique (36).

4. Dispositif de commande selon la revendication 3, caractérisé par le fait que le circuit logique (36) comporte une

pluralité de sorties délivrant des signaux de sortie S_1, S_2, S_3 ... distincts selon l'état des signaux d'entrée E_1, E_2, E_3 ... déterminés par des moyens de commande K, et qu'un sélecteur (38) est intercalé entre le circuit logique (36) et la bascule monostable (34) pour choisir le mode de fonctionnement de l'appareil (10), le nombre de plots de règlage CT, TL, ON-OFF ... du sélecteur (38) étant identique au nombre de sorties du circuit logique (36).

5. Dispositif de commande selon la revendication 4, caractérisé par le fait que les moyens de commande K comportent un ou des contacts auxiliaires actionnés manuellement ou automatiquement par un automate ou un programmateur, et un détecteur (40) de position de contact (12) mobile de l'appareil (10).

6. Dispositif de commande selon la revendication 5, caractérisé par le fait que les moyens de commande K du circuit logique (36) sont munis d'un premier bouton poussoir BP_1 utilisé pour générer un signal commun d'entrée E_1 correspondant à la fonction contacteur, télérupteur et fermeture ON, et d'un deuxième bouton poussoir BP_2 servant à délivrer un signal d'entrée E_2 pour la commande d'ouverture OFF, le troisième signal d'entrée E_3 venant en provenance du détecteur (40) de position solidaire d'un organe de transmission (50) du mouvement du contact mobile (12).

7. Dispositif de commande selon la revendication 6, caractérisé par le fait que le circuit logique (36) comprend un premier sous-ensemble SE_1 d'opérateurs combinatoires sensibles aux deux signaux d'entrée E_1 et E_3, et agencés pour délivrer au premier plot CT du sélecteur (38) un signal de sortie S_1 défini par la relation $\overline{E_1}.E_3 + E_1.\overline{E_3}$ correspondant à la logique contacteur.

8. Dispositif de commande selon la revendication 6 ou 7, caractérisé par le fait que le circuit logique (36) com-

porte un deuxième sous-ensemble SE_2 d'opérateurs combinatoires à trois variables d'entrée E_1, E_2, E_3, et destinés à fournir au troisième plot ON-OFF du sélecteur (38), un signal de sortie S_3 défini par la relation $E_2.E_3 + E_1.\overline{E_3}$ correspondant à la logique ouverture - fermeture.

9. Dispositif de commande selon la revendication 6, 7 ou 8, caractérisé par le fait que le deuxième plot TL du sélecteur (38) coopère directement avec le premier bouton poussoir BP_1 dont chaque actionnement provoque l'émission d'un ordre de commande à la sortie S_2 du circuit (36) correspondant à la fonction télérupteur.

10. Dispositif de commande selon l'une des revendications 3 à 9, caractérisé par le fait que le circuit générateur (32) de commande du triac (25) fournit des impulsions calibrées synchrones à chaque demi-période et au voisinage du passage à zéro de la tension alternative U pendant l'intervalle de temps T de l'impulsion de commande délivrée par la bascule monostable (34), qu'un dispositif de sécurité à temporisateur est agencé dans le circuit électronique (16) pour empêcher des tentatives successives d'amorçage du triac (25) à des intervalles de temps trop rapprochés, et qu'un organe de protection, notamment un coupe-circuit à fusible ou une thermistance, est connecté en série avec le triac (25) et la bobine de l'électro-aimant (14).

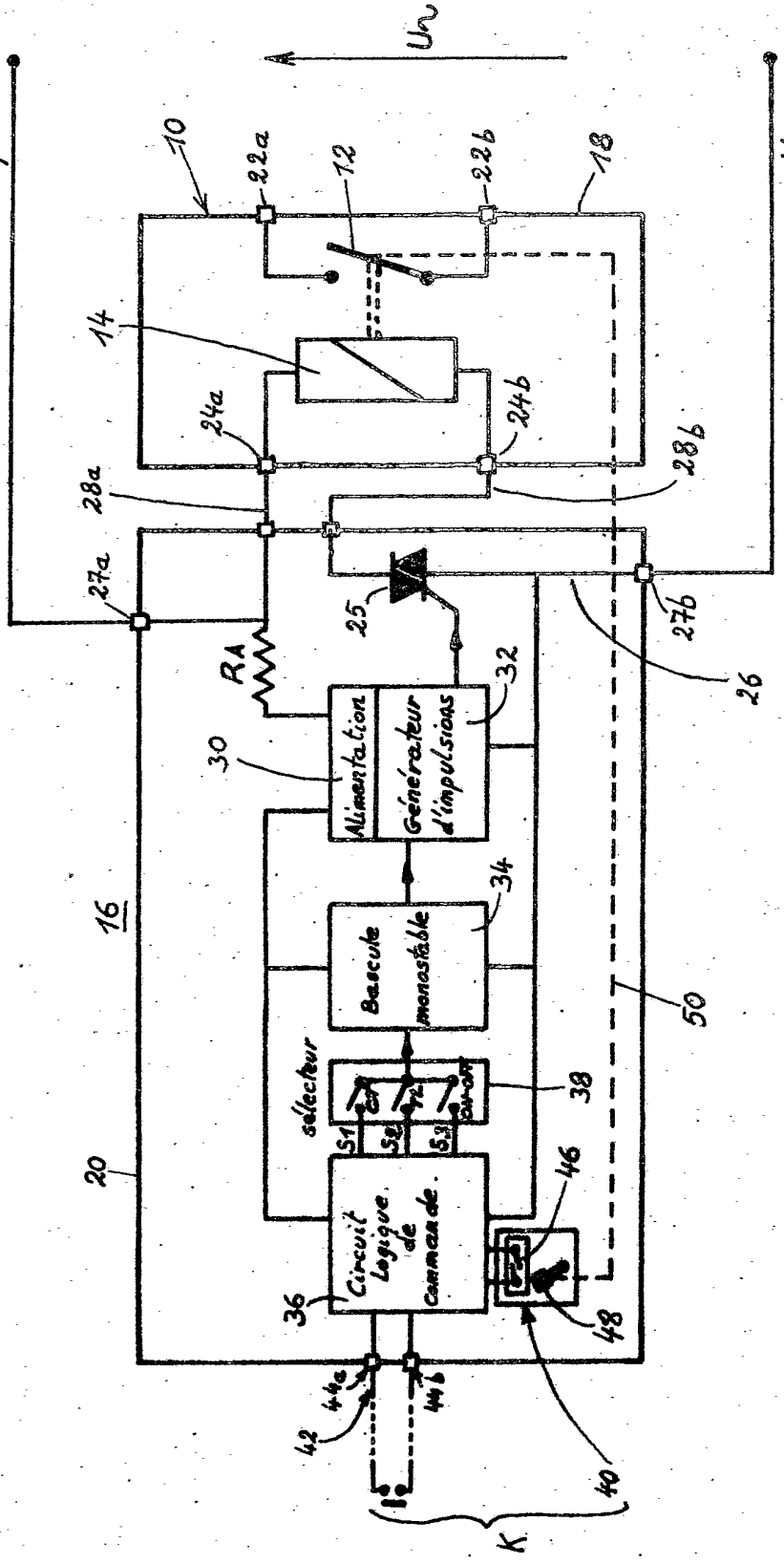

P
N
Un
10
22a
12
22b
18
14
24a
24b
28b
28a
27a
27b
25
RA
26
32
30
Alimentation
Générateur d'impulsions
16
34
Bascule monostable
50
sélecteur
S1
S2
S3
38
20
Circuit Logique de commande
46
36
48
42
44a
44b
40
K

Fig 1

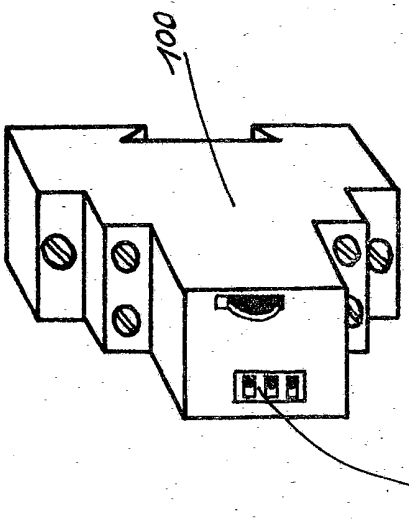

100
38

Fig 2b

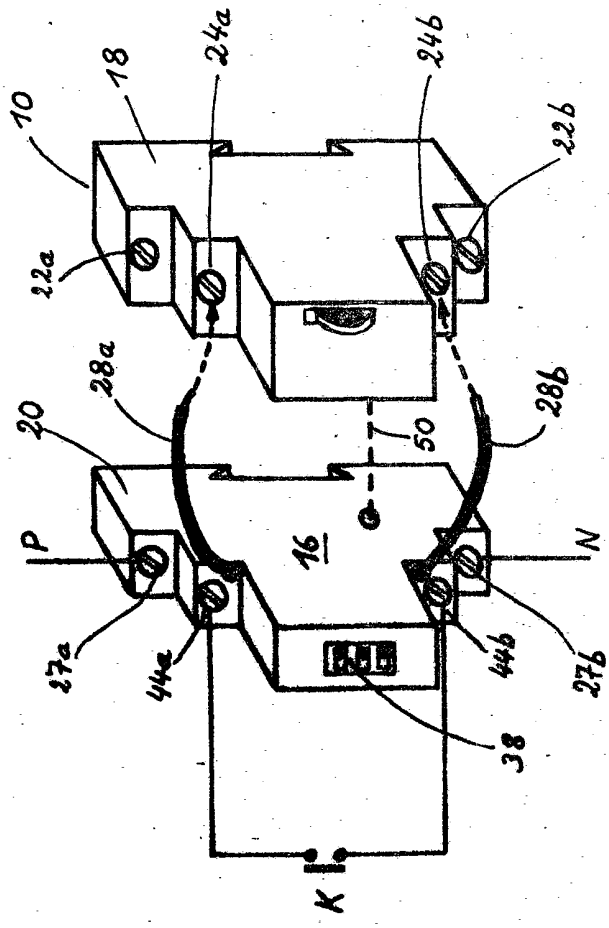

10
18
24a
24b
22b
12a
28a
28b
20
50
16
P
N
17a
44a
44b
27b
38
K

Fig 2a

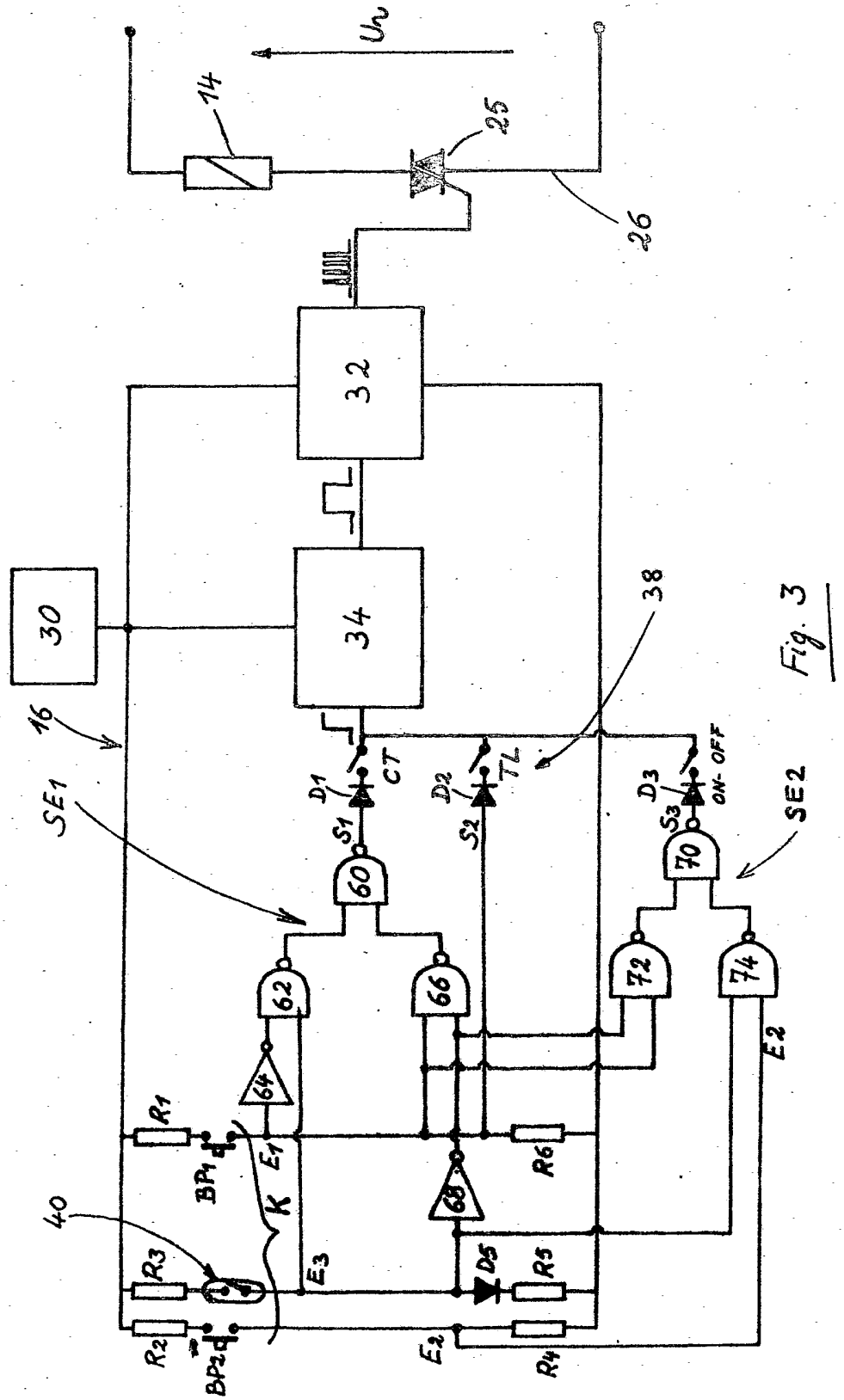

Un
14
25
26
32
30
34
38
16
SE1
SE2
D1
CT
D2
TL
D3
ON-OFF
S1
S2
S3
60
70
62
66
72
74
64
68
R1
R2
R3
R4
R5
R6
BP1
BP2
K
E1
E2
E3
40
D5

Fig. 3

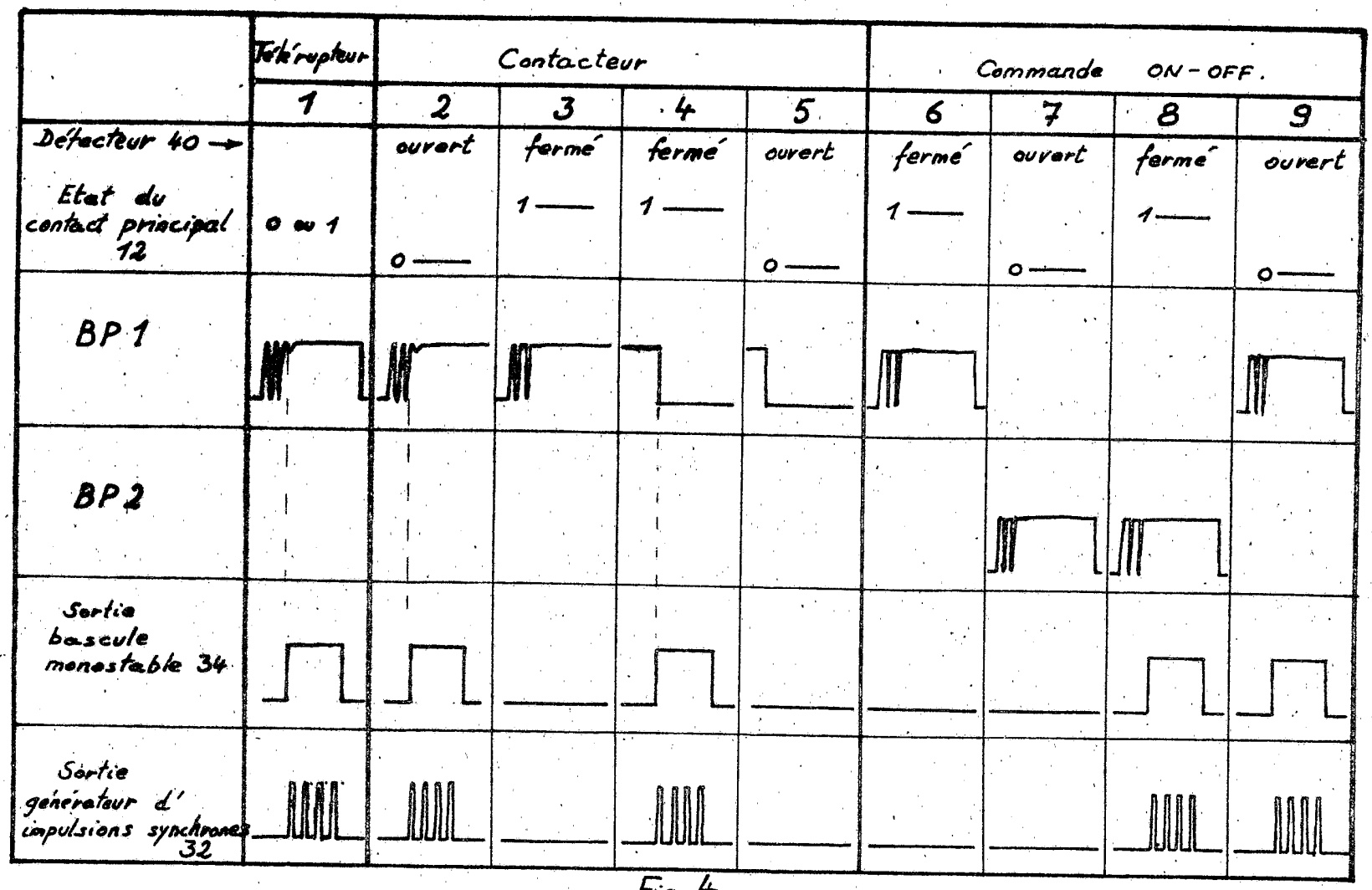


Fig 4

2536904