

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 20.11.98.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 26.05.00 Bulletin 00/21.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : AUTOMATISME REGULATION CON-
TROLE ARC Société anonyme — FR.

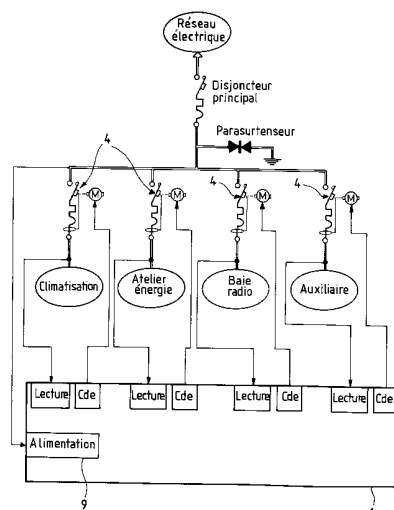
⑦② Inventeur(s) : DE NADAI SERGE.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET BARDEHLE PAGENBERG
ET PARTNER.

⑤④ SYSTÈME DE REENCLÈCHEMENT POUR DISJONCTEURS MODULAIRES.

⑤⑦ L'invention concerne un système de réenclenchement pour disjoncteurs modulaires comprenant un réenclencheur principal et au moins un réenclencheur secondaire. Chaque réenclencheur principal ou secondaire surveille la présence ou l'absence de tension en aval d'au moins un disjoncteur modulaire qui lui est attribué et assure la gestion du déclenchement et du réenclenchement de ce dernier. Le réenclencheur principal et les réenclencheurs secondaires sont munis chacun d'au moins un microcontrôleur programmable et sont reliés entre eux par un bus de liaison.



L'invention concerne un système de réenclenchement pour disjoncteurs modulaires ainsi qu'un réenclencheur utilisé dans ce système.

- 5 Un tel système de réenclenchement pour disjoncteurs modulaires est généralement composé de différents modules chargés de gérer l'enclenchement et/ou le déclenchement de disjoncteurs modulaires. Un réenclencheur est chargé de surveiller la présence ou l'absence de tension en aval d'un disjoncteur. Si la tension est absente, on peut supposer que le disjoncteur est ouvert ou vient de
- 10 s'ouvrir, le réenclencheur doit alors réagir. On connaît des systèmes comprenant de un à plusieurs disjoncteurs par boîtier ou réenclencheur dépendant l'un de l'autre et géré par un circuit intégré classique.

- Dans le domaine des télécommunications, par exemple, d'habitude, il existe quatre
- 15 éléments alimentés et protégés par disjoncteur. Dans d'autres domaines, tels que l'industrie, le nombre de disjoncteurs peut être plus important.

- Dans certains cas, le type de défaut, permanent ou fugitif, est déterminé par la mesure du temps de fermeture du disjoncteur ou par une information extérieure
- 20 provenant d'un détecteur supplémentaire.

- On connaît également une temporisation réglable du retard de réenclenchement. Mais à cause de la dépendance des disjoncteurs entre eux, une fois réglée, cette temporisation reste figée ou elle est seulement réglable pour le premier disjoncteur
- 25 et les temporisations pour les disjoncteurs suivants sont des multiples de la première.

Le nombre de réenclenchements autorisés est généralement figé et donc non réglable.

Ces systèmes de réenclenchement connus présentent donc l'inconvénient de ne pas être munis d'une gestion intelligente et indépendante entre les différents réenclencheurs et adaptée aux différents disjoncteurs. De plus, la temporisation pour le réenclenchement des disjoncteurs n'est pas réglable individuellement par disjoncteur mais les disjoncteurs dépendent les uns des autres. Cela présente l'inconvénient que le système n'est pas ouvert pour des installations individuelles prenant en compte les diverses configurations spécifiques souvent exigées dans l'industrie.

10

Le but de la présente invention est de proposer un système de réenclenchement pour disjoncteur modulaire ainsi qu'un réenclencheur correspondant dans lequel les disjoncteurs peuvent être gérés de façon intelligente et indépendamment les uns des autres. Ce système devrait également permettre une ouverture vers des applications individuelles et spécifiques.

15

Ce but est atteint grâce au système de réenclenchement de disjoncteurs modulaires selon l'invention, comprenant un réenclencheur principal et au moins un réenclencheur secondaire, chaque réenclencheur principal ou secondaire surveillant la présence ou l'absence de tension en aval d'au moins un disjoncteur modulaire qui lui est attribué et assurant la gestion du déclenchement et du réenclenchement de ce dernier. Le réenclencheur principal et les réenclencheurs secondaires sont munis chacun d'au moins un microcontrôleur programmable et sont reliés entre eux par un bus de liaison.

20

De façon avantageuse, dans le système de réenclenchement selon l'invention, le réenclencheur principal et les réenclencheurs secondaires comprennent chacun au moins un module de réenclenchement par disjoncteur modulaire à gérer, et chaque module de réenclenchement est muni d'un microcontrôleur et d'une mémoire pour le stockage de paramètres.

25

30

De préférence, selon l'invention les paramètres stockés dans la mémoire de chaque module de réenclenchement sont des paramètres communs à tous les disjoncteurs modulaire et/ou des paramètres spécifiques pour chaque disjoncteur modulaire.

5

Selon l'invention le réenclencheur principal est de préférence muni d'une interface homme/machine pour l'échange de données avec l'utilisateur.

10 Selon une autre caractéristique de l'invention, le réenclencheur principal dialogue avec tous les modules de réenclenchement des réenclencheurs secondaires par l'intermédiaire du bus et leur envoie les paramètres spécifiques pour chaque réenclencheur secondaire.

15 De préférence, chaque réenclencheur secondaire est identifié par un numéro spécifique.

20 Selon l'invention, un réenclencheur pour disjoncteurs modulaires surveillant la présence ou l'absence de tension en aval d'au moins un disjoncteur modulaire qui lui est attribué, et assurant la gestion du déclenchement et du réenclenchement de ce dernier, est muni d'un microcontrôleur programmable.

25 Le réenclencheur selon l'invention comprend de façon avantageuse au moins un module de réenclenchement par disjoncteur modulaire à gérer, et chaque module de réenclenchement est muni d'un microcontrôleur et d'une mémoire pour le stockage de paramètres.

De plus, le réenclencheur selon l'invention est muni d'une interface bus afin de pouvoir être relié à un bus de communication pour l'échange de données avec d'autres réenclencheurs et/ou tout système de gestion locale ou déportée. Ces systèmes pourraient être, par exemple, un micro-ordinateur, automate
5 programmable, Gestion Technique Centralisée...

D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-dessous, faite en référence aux dessins annexés.

10 La figure 1 montre un exemple d'un schéma électrique du branchement d'un système de réenclenchement pour disjoncteurs modulaires.

La figure 2 montre l'interconnexion des différents modules du système de réenclenchement selon l'invention.

15

La figure 3 montre la structure du réenclencheur principal selon l'invention.

La figure 4 montre la structure d'un réenclencheur secondaire selon l'invention.

20 La figure 5 montre le schéma d'un module de réenclenchement selon l'invention.

La figure 6 montre un schéma de principe du réenclenchement.

La figure 7 montre le diagramme d'un procédé pour le système de l'invention.

25

La figure 8 montre une temporisation de remise à zéro.

La figure 1 montre un exemple d'un schéma électrique du branchement d'un système de réenclenchement. De façon générale, ce schéma montre un disjoncteur principal, généralement non différentiel, qui distribue l'énergie fournie du réseau électrique vers des disjoncteurs secondaires 4 qui sont, par exemple, de type différentiel et motorisé. Dans certains cas, le disjoncteur principal est lui-même modulaire et peut également être motorisé et commandé par un réenclencheur. Ce sont les disjoncteurs secondaires 4 que le système de réenclenchement 1 surveille en aval (entrée "Lecture" dans la figure 1) et commande (sortie "Cde" dans la figure 1) par la motorisation M. Dans cet exemple de schéma, seulement quatre éléments alimentés et protégés par les disjoncteurs (climatisation, atelier énergie, baie radio, auxiliaire) sont représentés, car cet exemple montre une des applications les plus courantes dans le domaine des télécommunications. Un système de réenclenchement 1 pour disjoncteur modulaire selon l'invention comprend les différents modules (non représentés) chargés de gérer l'enclenchement et/ou le déclenchement des disjoncteurs secondaires 4. Ces disjoncteurs secondaires modulaires peuvent, par exemple, être des disjoncteurs de type C60 de la société Merlin et Gérin. Ils peuvent être bi, tri ou tétrapolaires, équipés ou non de dispositif différentiel.

20

Dans l'exemple selon la figure 1, seulement quatre disjoncteurs 4 sont représentés mais dans d'autres domaines tels que l'industrie, le nombre de disjoncteurs secondaires 4 peut être plus important.

25 De préférence, le système de réenclenchement 1 est un système dit "sans batterie". Les disjoncteurs modulaires 4 sont en seconde position dans les schémas électriques, l'énergie, permettant d'alimenter le système et les télécommandes motorisées pour les disjoncteurs, est prise en amont du ou des disjoncteurs surveillés (l'alimentation 9 dans la figure 1). Il faut noter que cet amont
30 correspond donc à l'aval du disjoncteur principal.

La figure 2 montre un exemple de réalisation préférée d'interconnexion du système de réenclenchement 1 pour disjoncteurs modulaires selon l'invention. Un tel système comprend un ou plusieurs réenclencheurs, principal 2 et secondaires 3, surveillant la présence ou l'absence de tension en aval d'au moins un disjoncteur modulaire 4 qui lui est attribué, et assurant la gestion du déclenchement et du réenclenchement de ce dernier. Le réenclencheur principal 2 est relié par un bus 5 qui peut être un bus standard ou spécifique, à plusieurs réenclencheurs secondaires 3. Une autre liaison par l'intermédiaire d'une interface bus-PC 6 est prévue pour le dialogue avec un ordinateur standard 7. Cette interface pourrait également être une interface bus-Automate, bus-GTC, etc., selon les unités périphériques raccordées. Chaque réenclencheur principal 2 ou secondaire 3 gère deux disjoncteurs 4. Ce nombre de disjoncteurs 4 par réenclencheur 2, 3 n'est pas limitatif et peut varier de un à plusieurs disjoncteurs 4. Bien entendu, le cas échéant le système de réenclenchement 1 pour disjoncteurs modulaires pourrait ne comprendre qu'un seul réenclencheur principal 2 si cela est suffisant.

La figure 3 montre l'architecture générale du réenclencheur principal 2. Dans l'exemple de réalisation préféré selon l'invention le réenclencheur principal 2 comprend deux modules de réenclenchement A, B gérant chacun un disjoncteur 4. Le nombre de deux modules A, B n'est pas limitatif mais dépend du nombre de disjoncteurs à gérer. Selon l'invention un module de réenclenchement est prévu par disjoncteur.

Chaque module A, B possède une entrée ("Secteur Aval") pour la surveillance du secteur aval et une sortie vers le disjoncteur 4 associé pour la commande de la motorisation de celui-ci. Dans l'exemple de la figure 3, deux voyants 10, 11 sont liés à chaque module de réenclenchement A, B indiquant la présence du secteur aval ou d'une alarme aval. Ainsi chaque disjoncteur 4 surveillé possède ses propres voyants d'informations. Bien entendu, ces voyants pourraient être

- remplacés par un affichage LCD, par exemple, ou tout autre affichage approprié. L'affichage d'informations sur l'état du disjoncteur surveillé 4 peut également être effectué sur un ordinateur relié au système de réenclenchement 1 ou sur d'autres unités périphériques appropriées. Une entrée "Test" et une sortie "Alarme Aval",
- 5 décrites plus en détail ci-dessous, sont également prévues.

Une alimentation 9 reliée au secteur en amont du ou des disjoncteurs 4 surveillés alimente le réenclencheur 2.

- 10 Une interface homme/machine (IHM) 8 permet l'échange d'informations avec l'utilisateur. Cette interface homme/machine 8 peut être constituée d'un clavier et d'afficheurs ou d'un écran, par exemple. Une interface télécommandes permet la réception des commandes de déclenchement Decl, de réenclenchement Recl et de verrouillage Vere (Interdiction de réenclenchement).

15

- Le réenclencheur principal 2 possède sa propre unité centrale (un microcontrôleur) avec une mémoire, une mémoire EEPROM par exemple, et doit gérer la mémorisation de paramètres, la gestion du clavier et de l'affichage des informations, la communication par le bus de liaison 5 entre les différentes unités,
- 20 l'émission des alarmes, la gestion des disjoncteurs 4 gérés par les modules de réenclenchement A, B (la lecture des informations en aval des disjoncteurs, la commande des disjoncteurs, etc.) ainsi que la prise en compte des télécommandes éventuelles.

- 25 Les modules de réenclenchement A, B et l'interface homme/machine 8 sont reliés au bus de liaison 5.

La figure 4 montre l'architecture d'un réenclencheur secondaire 3. L'architecture des réenclencheurs secondaires 3 est principalement la même que celle du

réenclencheur principal 2 à l'exception de l'interface homme/machine qui n'est pas prévue dans les réenclencheurs secondaires 3. On trouve ainsi dans chaque réenclencheur secondaire 3 des modules de réenclenchement A, B, une alimentation 9, un bus de liaison 5, ainsi que des voyants d'alarme et de présence

5 secteur aval 10, 11.

Chaque réenclencheur secondaire 3 est identifié par un numéro spécifique et facilement modifiable. Les réenclencheurs secondaires 3 sont gérés par des microcontrôleurs 14 (voir plus en détail la description par rapport à la figure 5)

10 dans chaque module de réenclenchement A, B dont la capacité d'entrée/sortie est adaptée à l'utilisation souhaitée. Il n'est pas obligatoire que les microcontrôleurs 14 des réenclencheurs secondaires 3 soient de même type que l'unité centrale du réenclencheur principal 2. Chaque réenclencheur secondaire 3 comporte déjà un paramétrage par défaut stocké dans une mémoire, par exemple une mémoire

15 EEPROM, mais reçoit également des paramètres modifiés du réenclencheur principal 2 via le bus de liaison 5.

Ces paramètres par défaut et spécifiques à chaque module de réenclenchement A, B sont stockés dans la mémoire pour un fonctionnement indépendant.

20

A chaque coupure de secteur amont, c'est-à-dire de l'alimentation 9 du système, les données ne sont donc pas envoyées par l'unité centrale du réenclencheur principal 2 vers les réenclencheurs secondaires 3 car leur mémoire propre permet leur indépendance. D'une autre manière, les données pourraient être stockées par

25 le réenclencheur principal 2 et envoyées aux réenclencheurs secondaires 3 au retour du secteur.

Les réenclencheurs secondaires 3 doivent donc gérer le codage du numéro de module A, B, la mémorisation des paramètres, la communication par le bus de

liaison 5, ainsi que la gestion des disjoncteurs 4 reliés aux modules de réenclenchement A, B. Le codage du numéro de modules A, B peut se faire à l'aide d'une roue codeuse, par exemple.

- 5 Le réenclencheur principal 2 dialogue avec tous les modules de réenclenchement A, B des différents réenclencheurs secondaires 3 par l'intermédiaire du bus de liaison 5, par exemple un bus standard. Toutes les commandes destinées au pilotage des modules de réenclenchement A, B transitent par ce bus de liaison 5. Ces commandes sont émises par le réenclencheur principal 2, par un micro-
- 10 ordinateur équipé du logiciel de contrôle correspondant et chargé de la supervision du système ou par tout autre moyen approprié.

- La figure 5 montre plus en détail l'architecture d'un module de réenclenchement A, B comme on le trouve dans le réenclencheur principal 2 et les réenclencheurs secondaires 3. Le module de réenclenchement A, B est un sous-ensemble
- 15 fonctionnel utilisé dans le réenclencheur principal 2 et les réenclencheurs secondaires 3. Ce module de réenclenchement A, B comprend une interface 12 de bus pour la liaison au bus 5 et permettant la réception des commandes venant du réenclencheur principal 2 pour les réenclencheurs secondaires 3 et d'un système
- 20 de supervision éventuellement prévu pour le réenclencheur principal 2.

- Les modules de réenclenchement A, B comprennent également une interface entrée/sortie 18 pour une entrée "test" et une sortie "alarme aval", une interface de signalisation 15, une interface de commande de disjoncteur 17, ainsi qu'une
- 25 interface de détection de présence secteur aval 16. La mise au potentiel 0 Volt de l'entrée "test" déclenche la fonction test du module de réenclenchement, c'est-à-dire la même action que la commande de réenclenchement. La sortie "alarme aval" sert d'indicateur d'alarme aval. L'interface de signalisation 15 est reliée aux voyants 10, 11 de présence secteur et d'alarme aval.

Une entrée "Adresse MR" permet la sélection de l'adresse du module de réenclenchement A, B. Cette entrée est de préférence une entrée sur 5 bits et l'adresse est comprise entre 0 et 31.

- 5 Un microcontrôleur 14 et une mémoire 13 qui peut être une mémoire du type EEPROM assure la gestion du module de réenclenchement. Le microcontrôleur 14 est un microcontrôleur standard et gère les disjoncteurs 4. Les différents paramètres utilisés pour la gestion des disjoncteurs 4 sont stockés dans la mémoire EEPROM 13.

10

- La figure 6 montre l'organigramme général du fonctionnement d'un tel système de réenclenchement. Suite à l'arrivée d'un problème électrique provoquant la disjonction, le disjoncteur secondaire concerné 4 s'ouvre. Le réenclencheur correspondant temporise alors pendant un temps de retard au réenclenchement T_{rr}
15 prédéterminé et envoie ensuite l'ordre de fermeture à la motorisation du disjoncteur 4.

- Dans le cas où le défaut est toujours présent au moment de la refermeture du disjoncteur 4, ce dernier se déclenchera à nouveau. Si la tension reste présente en
20 aval moins d'une certaine période de temps prédéterminée (2 secondes dans l'exemple de la figure 2), c'est-à-dire le disjoncteur s'ouvre à nouveau avant l'écoulement de cette période de temps, un défaut permanent est déterminé. Par conséquent, le réenclencheur se bloque et provoque une alarme "Défaut Aval Permanent".

25

- Dans le cas où le disjoncteur 4 reste fermé un compteur d'impulsions est incrémenté.

Si le disjoncteur se rouvre après cette période de temps de fermeture prédéterminée, le défaut est déclaré défaut dit fugitif et une nouvelle tentative de réenclenchement pourra avoir lieu. Cependant, le nombre de réenclenchements successifs est limité à un certain nombre prédéterminé. La période de temps de
5 fermeture prédéterminé ou le temps de temporisation peut être, par exemple, de 2 secondes et le nombre de réenclenchements autorisés Nbra peut être égal à 3.

En cas de présence d'une télécommande la fermeture du disjoncteur peut être forcée sauf dans le cas où le disjoncteur est bloqué suite à une détection de défaut
10 permanent.

On décrira maintenant un procédé pour la gestion du système de réenclenchement pour disjoncteurs modulaires selon l'invention. Selon un exemple de réalisation préférentiel, l'élément moteur des modules de réenclenchement A, B est un
15 automate mis en œuvre par le microcontrôleur.

La figure 7 montre un exemple du procédé exécuté selon l'invention. L' automate présente neuf états stables ("HORS SERVICE", "HORS SERVICE PERMANENT", "VERROUILLAGE", "ARRET PERMANENT", "ARRET",
20 "MARCHE", "DEFAULT FUGITIF", "DEFAULT PERMANENT" et "MARCHE SURVEILLEE").

Suite à l'apparition du secteur amont (la mise sous tension du module de réenclenchement A, B), l'automate est dans l'état "ARRET", sauf si l'automate
25 était dans l'état HORS SERVICE avant la disparition du secteur amont, auquel cas il restera dans l'état HORS SERVICE, sauf si l'automate était dans l'état HORS SERVICE PERMANENT avant la disparition du secteur amont, auquel cas il restera dans l'état HORS SERVICE PERMANT, et sauf si l'automate était dans

l'état ARRET PERMANENT avant la disparition du secteur amont, auquel cas il restera dans l'état ARRET PERMANENT.

- 5 Les conditions d'entrée de l'automate sont au nombre de 7: disparition/apparition secteur aval, commande de déclenchement Decl, commande de réenclenchement Recl, commande de verrouillage Vere, commande de mise hors service, commande de mise en service et commande de test.

- 10 L'automate étant initialement dans l'état "ARRET", l'enchaînement des phases est le suivant :

Etant à l'état ARRET :

- Si le secteur aval est présent, l'automate passe à l'état MARCHE.
- Si une commande de verrouillage intervient, l'automate passe à l'état
15 VERROUILLAGE.
- Si une commande de mise hors service intervient, l'automate passe à l'état
HORS SERVICE.

- 20 Dans le cas contraire, après un délai égal à une temporisation d'absence secteur Tabs, un réenclenchement est effectué et l'automate passe à l'état MARCHE.

Etant à l'état MARCHE :

- Si une disparition de la tension aval intervient dans un délai inférieur à une période de temps prédéterminée, 2 secondes par exemple, de présence de
25 l'automate à l'état MARCHE alors celui-ci passe à l'état DEFAUT PERMANENT.

- Si une disparition de la tension aval intervient dans un délai supérieur ou égal à une période de temps prédéterminée, 2 secondes par exemple, de présence de l'automate dans l'état MARCHE, alors celui-ci passe dans l'état DEFAULT FUGITIF.
- 5 - Si une commande de déclenchement intervient, après le déclenchement l'automate passe à l'état DEFAULT FUGITIF.
- Si une commande de verrouillage intervient, l'automate passe à l'état VERROUILLAGE.
- Si une commande de mise hors service intervient, l'automate passe à l'état
10 HORS SERVICE.
- Si un test intervient, l'automate passe à l'état ARRET.

Etant à l'état DEFAULT PERMANENT :

- Si le nombre de réenclenchement autorisés sur défauts permanents $N_{brdp} = 0$,
15 l'automate passe immédiatement dans l'état ARRET PERMANENT.
- Si un test intervient, l'automate passe à l'état ARRET.
- Si une commande de verrouillage intervient, l'automate passe à l'état VERROUILLAGE.
- Si une commande de mise hors service intervient, l'automate passe à l'état
20 HORS SERVICE.

Dans le cas contraire, après un délai égal à une temporisation sur défaut permanent $Trdp \times x$ ($x = 1$ à 10, par exemple), un réenclenchement est effectué et l'automate repasse à l'état MARCHE.

25

Cette manœuvre est autorisée un nombre de fois inférieur ou égal à N_{brdp} , après quoi l'automate passe à l'état ARRET PERMANENT.

Etant à l'état ARRET PERMANENT:

- Si un test intervient, l'automate passe à l'état ARRET.
 - Si une commande de mise hors service intervient, l'automate passe à l'état
- 5 HORS SERVICE PERMANENT.

Etant à l'état HORS SERVICE PERMANENT :

- Si une commande de mise en service intervient, l'automate repasse à l'état ARRET PERMANENT.

10

Etant dans l'état DEFAULT FUGITIF :

- Si une commande de réenclenchement ou un test intervient, l'automate passe à l'état ARRET.
 - Si une commande de verrouillage intervient, l'automate passe à l'état
- 15 VERROUILLAGE.
- Si une commande de mise hors service intervient, l'automate passe à l'état HORS SERVICE.

20 Dans le cas contraire, après un délai égal à une temporisation de réenclenchement sur défaut fugitif Trdf, un réenclenchement est effectué et l'automate passe à l'état MARCHE SURVEILLÉE.

25 A partir de cet instant, les temps de présence de l'automate à l'état MARCHE SURVEILLÉE sont comptabilisés. Si le cumul de ces temps est supérieur ou égal à une temporisation de remise à zéro Traz, l'automate repasse à l'état MARCHE et le cycle des temporisations de réenclenchement sur défaut fugitif (Trdf 1 à Trdf 10) est réinitialisé.

Etant à l'état MARCHE SURVEILLEE de nouveau :

- 5 - Si une disparition de la tension aval intervient dans un délai inférieur à une période de temps prédéterminée, 2 secondes par exemple, de présence de l'automate à l'état MARCHE SURVEILLEE, alors celui-ci passe à l'état
 DEFAULT PERMANENT.
- 10 - Si une disparition de la tension aval intervient dans un délai supérieur ou égal à une période de temps prédéterminée, 2 secondes par exemple, de présence de l'automate à l'état MARCHE SURVEILLEE, alors celui-ci passe à l'état
 DEFAULT FUGITIF.
- Si une commande de déclenchement intervient après le déclenchement, l'automate passe à l'état DEFAULT FUGITIF.
- Si une commande de verrouillage intervient, l'automate passe à l'état
 VERROUILLAGE.
- 15 - Si une commande de mise hors service intervient, l'automate passe à l'état
 HORS SERVICE.
- Si un test intervient, l'automate passe à l'état ARRET.

Etant à l'état DEFAULT FUGITIF :

- 20 - Si le nombre de réenclenchements autorisés sur défaut fugitif Nbradf est atteint, l'automate passe à l'état VERROUILLAGE.
- Si une commande de réenclenchement ou un test intervient, l'automate passe à l'état ARRET.
- Si une commande de verrouillage intervient, l'automate passe à l'état
25 VERROUILLAGE.
- Si une commande de mise hors service intervient, l'automate passe à l'état
 HORS SERVICE.

Dans le cas contraire, après un délai égal à $Trdf \cdot y$ ($y = 2$ à 10 , par exemple), un réenclenchement est effectué et l'automate repasse à l'état MARCHE SURVEILLEE.

5

Cette manœuvre est autorisée un nombre de fois inférieur ou égal à $Nbradf$.

Etant à l'état VERROUILLAGE :

- 10 - Si une commande de réenclenchement ou un test intervient, l'automate passe à l'état ARRET.
- Si une commande de mise hors service intervient, l'automate passe à l'état HORS SERVICE.

Etant à l'état HORS SERVICE :

- 15 - Si une commande de mise en service intervient, l'automate passe à l'état VERROUILLAGE.

Les paramètres communs à tous les modules de réenclenchement 3 sont la temporisation d'alarme aval $Taav$, le type de verrouillage électrique $Vere$ avec ou sans disjonction, l'option mono temporisation $Ompt$, la temporisation à respecter en cas de coupure et de réapparition du secteur (Temporisation absence secteur $Tabs$), ainsi que la temporisation qui permet de remettre à zéro le nombre de réenclenchements comptés (Temporisation de remise à zéro $Traz$).

- 25 Lorsqu'une alarme apparaît suite à un blocage, l'ouverture du relais alarme aval n'interviendra qu'après la temporisation d'alarme aval $Taav$. Dans le cas d'une alarme amont, il n'y aura pas de temporisation car c'est suite à une absence secteur qu'elle apparaîtra et il sera donc impossible d'alimenter le module de

réenclenchement. Une temporisation d'alarme aval Taav indique donc la temporisation jusqu'à l'activation de la sortie alarme aval. Selon un exemple préféré de l'invention, la valeur minimale de Taav est de 1 seconde et sa valeur maximale est de 17 heures avec un incrément de 1 seconde et une valeur par défaut de 1 seconde.

Le verrouillage électrique Vere, également appelé "Interdiction de réenclenchement" a pour fonction essentielle d'interdire tous les réenclenchements quelle qu'en soit leur origine, automatique, télécommandée ou de test.

L'option mono temporisation permet de définir si le système utilisera une seule temporisation identique pour tous les déclenchements du disjoncteur surveillé 4 ou si chacune des temporisations pour un même disjoncteur 4 peut être différente.

Le fonctionnement "normal" du système de réenclenchement selon l'invention respecte la temporisation de retard au réenclenchement Trr (voir ci-dessous), mais dans le cas où il y a une absence du secteur, une autre temporisation, la temporisation d'absence secteur Tabs est utilisée. Cette temporisation d'absence secteur Tabs est unique et se calcule de préférence de la façon suivante en fonction du module auquel appartient le disjoncteur concerné : $T_{abs} = F_{taps} (1 + Admr)$, Admr étant l'adresse du module de réenclenchement concerné et Ftaps étant le facteur de temporisation absence secteur. Elle est la temporisation à respecter avant le réenclenchement du disjoncteur suite à une disparition et une réapparition du secteur amont. Le réenclencheur principal 2 n'est pas considéré comme le module de réenclenchement N° 1, mais le module N° 1 est la première extension du système ou le premier réenclencheur secondaire 3. Selon un exemple préféré de l'invention la valeur minimale de Ftaps est de 2 secondes et sa valeur maximale est de 255 secondes avec un incrément de 1 seconde et une valeur par défaut de 2 secondes.

Les temporisations de réenclenchement sur défaut fugitif Trdf sont les temporisations à respecter avant un réenclenchement du disjoncteur suite à l'apparition d'un défaut fugitif. Les Trdf sont de préférence au nombre de 10 et sont utilisées à tour de rôle de la 1^{ère} à la 10^{ème}. Selon un exemple préféré de l'invention la valeur minimale de Trdf est de 2 secondes et sa valeur maximale est de 17 heures avec un incrément de 1 seconde et une valeur par défaut de 2 secondes.

10 Les temporisations de réenclenchement sur défaut permanent Trdp sont les temporisations à respecter avant un réenclenchement du disjoncteur suite à l'apparition d'un défaut permanent. Les Trdp sont de préférence également au nombre de 10 et sont utilisées à tour de rôle de la 1^{ère} à la 10^{ème}. Selon un exemple préféré de l'invention la valeur minimale de Trdp est de 2 secondes et sa valeur maximale est de 17 heures avec un incrément de 1 seconde et une valeur par défaut de 2 secondes.

Lors de déclenchements sur défauts fugitifs successifs suivis de réenclenchements après les temporisations Trdf y (y = 1 à 10), les temps de présence secteur aval sont comptabilisés. Si le cumul de ces temps est supérieur ou égal à une temporisation de remise à zéro Traz, le cycle des temporisations est réinitialisé. Selon un exemple préféré de l'invention, la valeur minimale de Traz est de 30 secondes et sa valeur maximale est de 1 heure avec un incrément de 1 seconde et une valeur par défaut de 30 secondes.

25

La figure 8 montre le schéma de la temporisation de remise à zéro Traz programmable selon l'invention. En cas normal, lorsque le nombre de réenclenchements autorisés Nbra est atteint le système doit se bloquer. Or ce nombre peut être rapidement atteint si les déclenchements sur défaut fugitif apparaissent très souvent. Afin de pallier un blocage systématique du disjoncteur

30

au moment où le nombre de réenclenchements autorisés Nbra est atteint, une temporisation est prévue qui permet de remettre à zéro le nombre déjà comptabilisé. Cette temporisation est unique pour tous les disjoncteurs et pourra, par exemple, prendre une valeur de 30 secondes à 30 minutes. Dans l'exemple de la figure 8, la valeur par défaut est de 160 secondes.

La temporisation est active uniquement lorsque le secteur est présent en aval du disjoncteur. C'est-à-dire qu'elle est indépendante du temps de retard programmé Trr. Après chaque retour secteur le système comptabilise le temps en le cumulant au précédent jusqu'à atteindre la temporisation de remise à zéro Traz (160 secondes dans l'exemple). Si le nombre de réenclenchements autorisés Nbra plus un déclenchement est atteint avant d'avoir cumulé l'équivalent de la temporisation à zéro Traz, la remise à zéro ne sera pas exécutée.

Il faut noter que les temps pris en compte ne sont que ceux de présence du secteur en aval du disjoncteur et ne tiennent pas compte de la temporisation de retard programmée qui peut très bien être supérieure (dans l'exemple de 2 secondes à 99 heures).

Les paramètres propres à chaque disjoncteur 4 sont le retard au réenclenchement de la première disjonction (temporisation retard réenclenchement Trr), les retards au réenclenchement de chacune des disjonctions suivantes (temporisation inter réenclenchement Tir) et le nombre de réenclenchements autorisés Nbra (Nbradf, Nbradp) pour ce disjoncteur. Ainsi chaque module de réenclenchement A, B lié à un disjoncteur 4 spécifique peut être programmé individuellement et réagir de façon indépendante et intelligente aux exigences du système.

Le système de réenclenchement selon l'invention permet de différencier le temps de temporisation de tous les réenclenchements. Si la même temporisation est

applicable à toutes les temporisations (cas de l'option mono temporisation, voir ci-dessus) on parle de la temporisation de retard au réenclenchement T_{rr} ($T_{ir} = T_{rr}$). En cas d'une temporisation différente pour les différents réenclenchements du disjoncteur surveillé 4 on parle d'une temporisation inter réenclenchements T_{ir} .

- 5 Selon un exemple préféré de l'invention le retard au réenclenchement est programmable de 2 secondes à 99 heures 59 minutes.

- Le nombre de réenclenchements autorisés sur défaut fugitif N_{bradf} est le nombre de réenclenchements autorisés sur défaut fugitif avant le verrouillage du module de réenclenchement. De préférence la valeur minimale est 1, la valeur maximale est 10 et la valeur par défaut est 5.
- 10

- Le nombre de réenclenchements autorisés sur défaut permanent N_{bradp} est le nombre de réenclenchements autorisés sur défaut permanent avant le blocage du module de réenclenchement. De préférence la valeur minimale est 0, la valeur maximale est 10 et la valeur par défaut est 0.
- 15

REVENDICATIONS

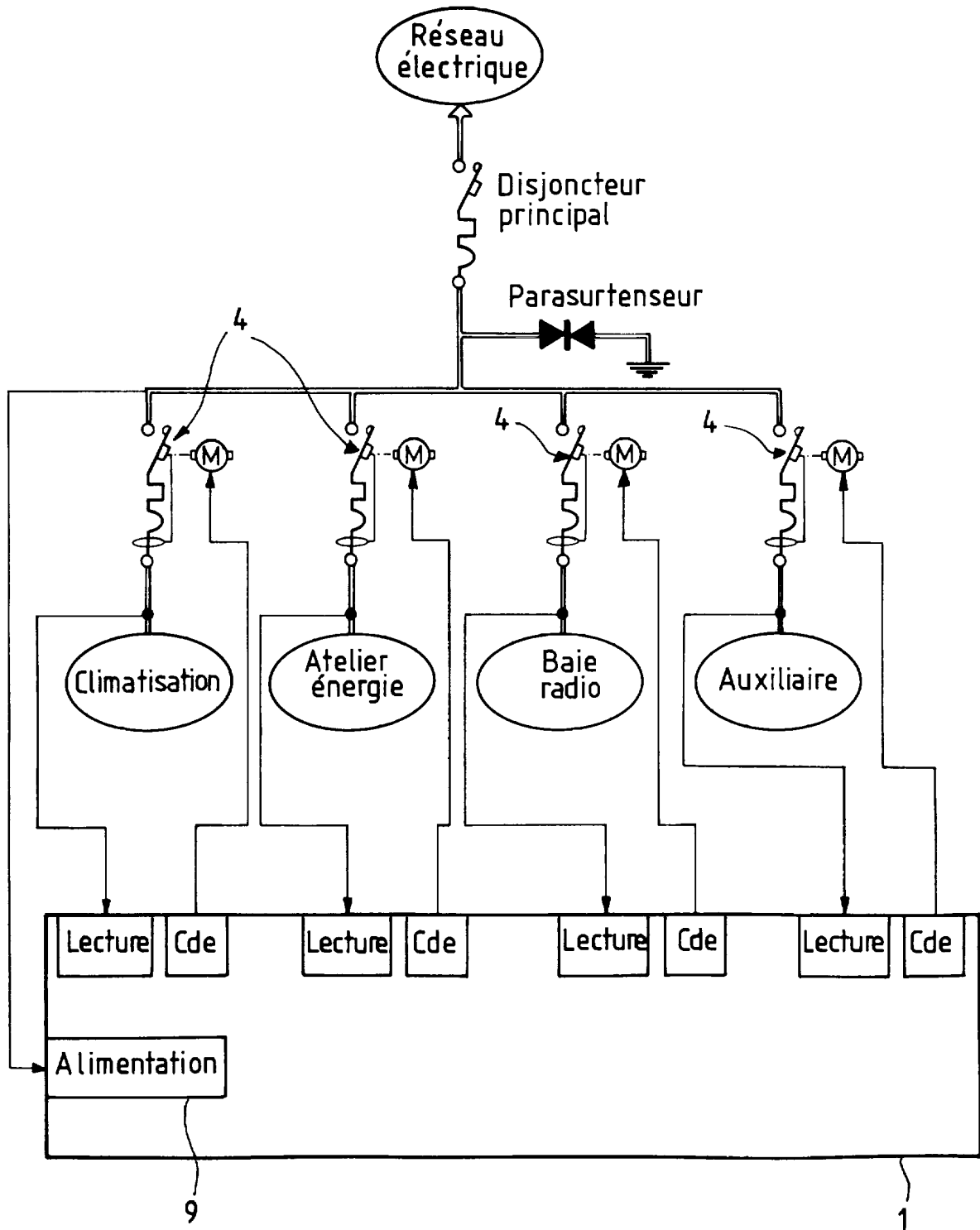
1. Système de réenclenchement pour disjoncteurs modulaires comprenant un réenclencheur principal (2) et au moins un réenclencheur secondaire (3),
5 chaque réenclencheur principal (2) ou secondaire (3) surveillant la présence ou l'absence de tension en aval d'au moins un disjoncteur modulaire (4) qui lui est attribué et assurant la gestion du déclenchement et du réenclenchement de ce dernier

10 caractérisé en ce que

le réenclencheur principal (2) et les réenclencheurs secondaires (3) sont munis chacun d'au moins un microcontrôleur programmable (14) et sont reliés entre eux par un bus de liaison (5).
15
2. Système de réenclenchement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le réenclencheur principal (2) et les réenclencheurs secondaires (3) comprennent chacun au moins un module de réenclenchement (A, B) par disjoncteur modulaire (4) à gérer, et en ce que chaque module de réenclenchement (A, B) est muni d'un microcontrôleur (14) et d'une
20 mémoire (13) pour le stockage de paramètres.
3. Système de réenclenchement selon la revendication 2, caractérisé en ce que les paramètres stockés dans la mémoire (13) de chaque module de réenclenchement (A, B) sont des paramètres communs à tous les
25 disjoncteurs modulaires (4) et/ou des paramètres spécifiques pour chaque disjoncteur modulaire (4).

4. Système de réenclenchement selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le réenclencheur principal (2) est muni d'une interface homme/machine (8) pour l'échange de données avec l'utilisateur.
- 5 5. Système de réenclenchement selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le réenclencheur principal (2) dialogue avec tous les modules de réenclenchement (A, B) des réenclencheurs secondaires par l'intermédiaire du bus (5) et leur envoie les paramètres spécifiques à chaque réenclencheur secondaire.
- 10 6. Système de réenclenchement selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque réenclencheur secondaire 3 est identifié par un numéro spécifique.
- 15 7. Réenclencheur pour disjoncteurs modulaires surveillant la présence ou l'absence de tension en aval d'au moins un disjoncteur modulaire (4) qui lui est attribué et assurant la gestion du déclenchement et du réenclenchement de ce dernier
- 20 caractérisé en ce que
- il est muni d'un microcontrôleur programmable (14).
- 25 8. Réenclencheur selon la revendication 7 caractérisé en ce qu'il comprend au moins un module de réenclenchement (A, B) par disjoncteur modulaire (4) à gérer, et en ce que chaque module de réenclenchement (A, B) est muni d'un microcontrôleur (14) et d'une mémoire (13) pour le stockage de paramètres.

9. Réenclencheur selon l'une des revendications 7 ou 8 caractérisé en ce qu'il est muni d'une interface bus afin de pouvoir être relié à un bus de communication (8) pour l'échange de données avec d'autre réenclencheurs (2, 3) et/ou tout système de gestion locale ou déportée.
- 5

FIG_1

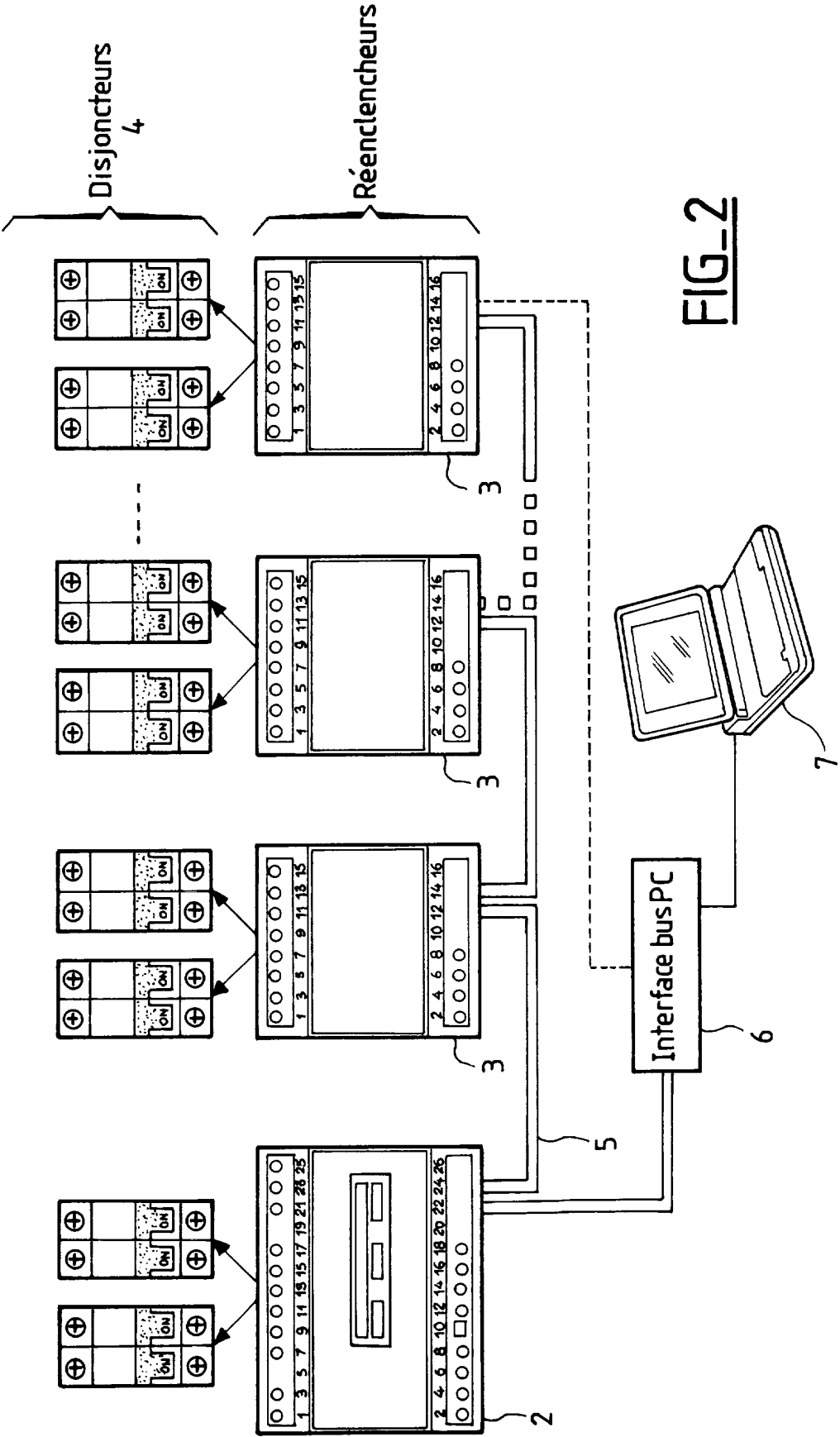
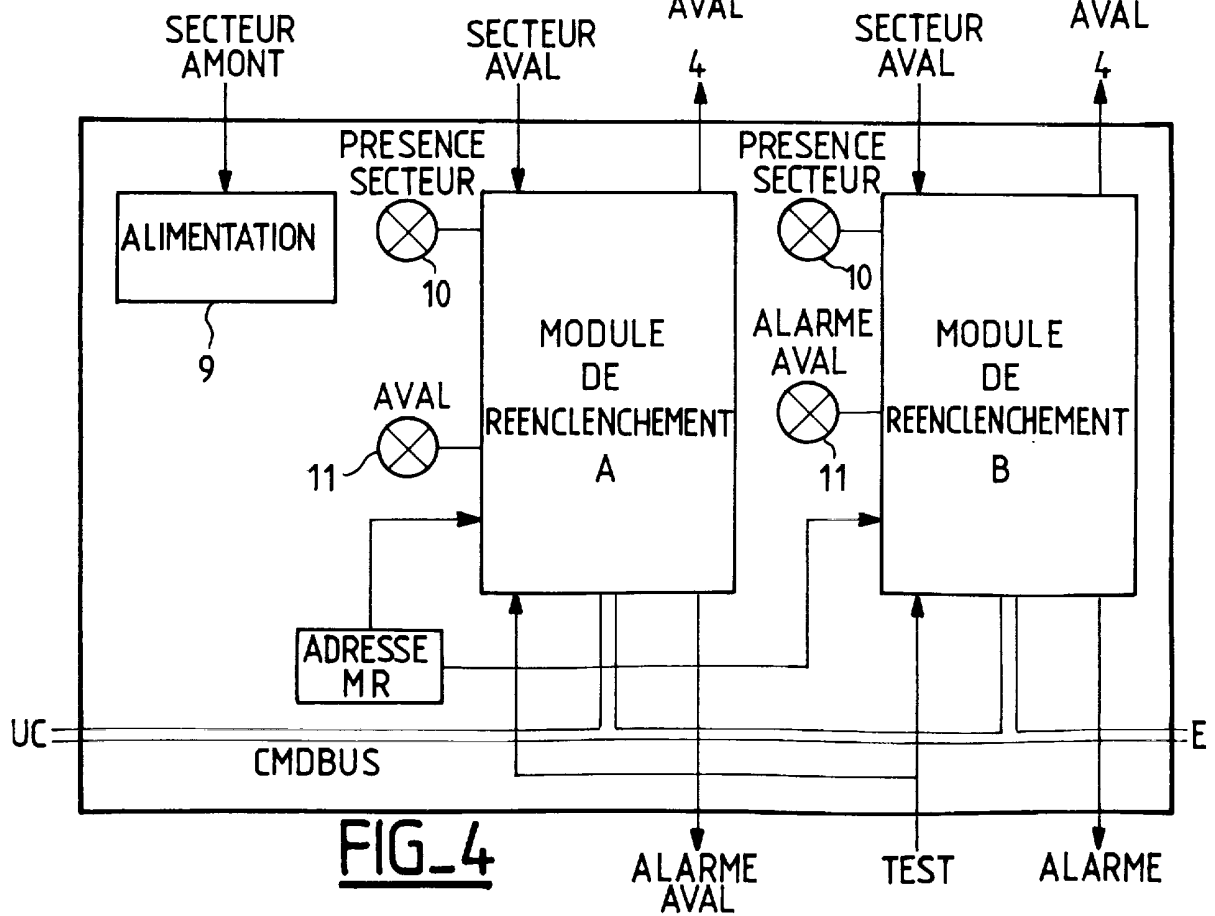
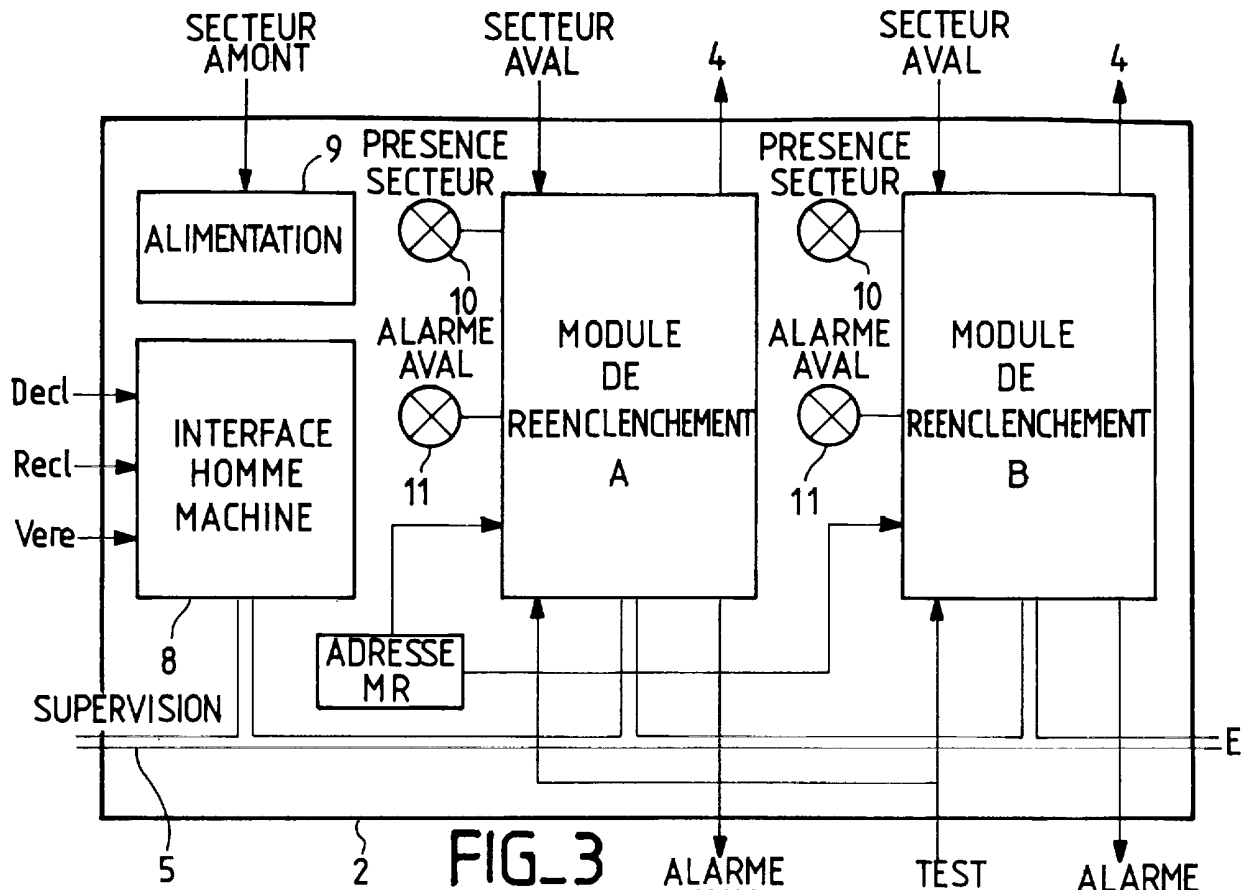
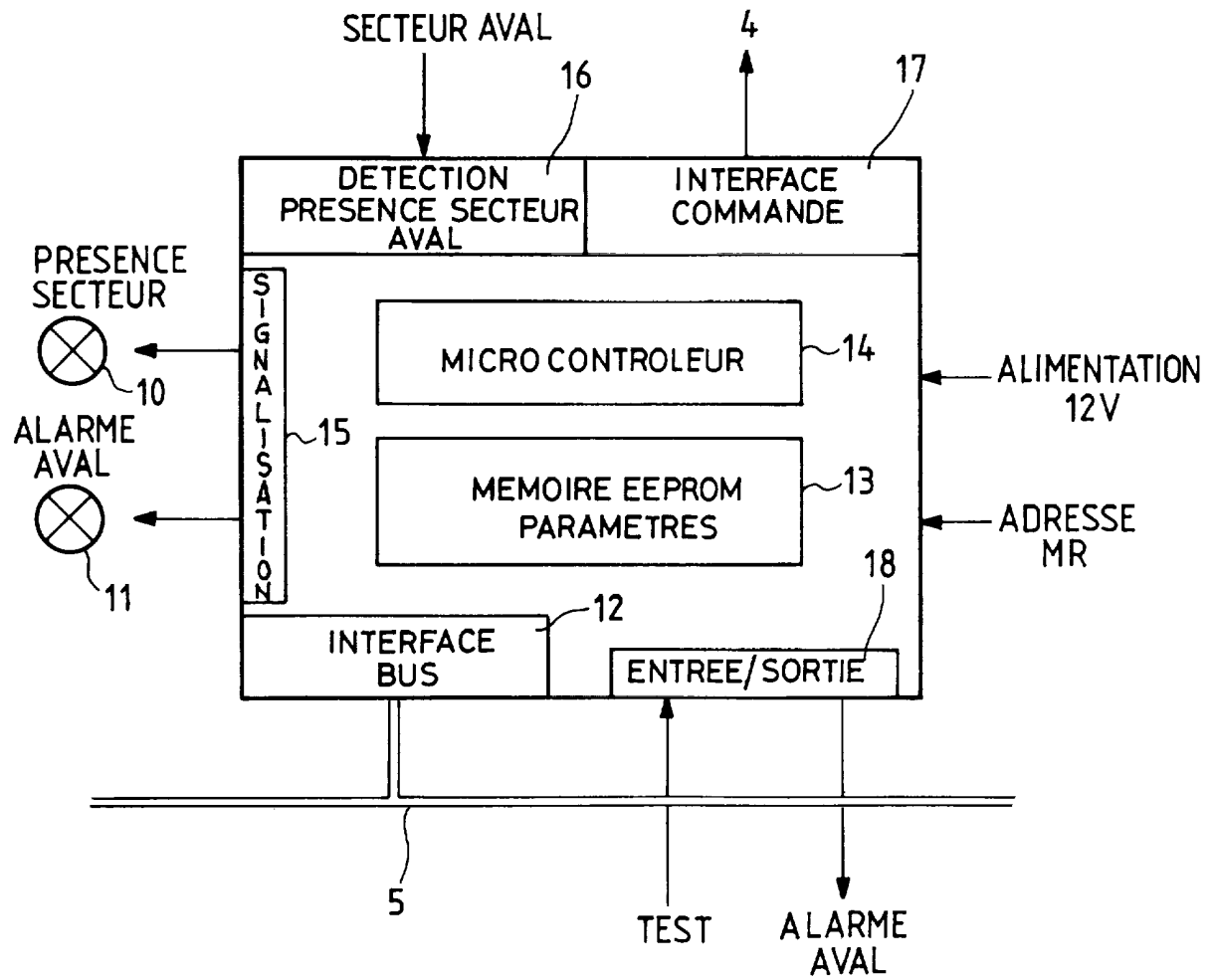


FIG-2

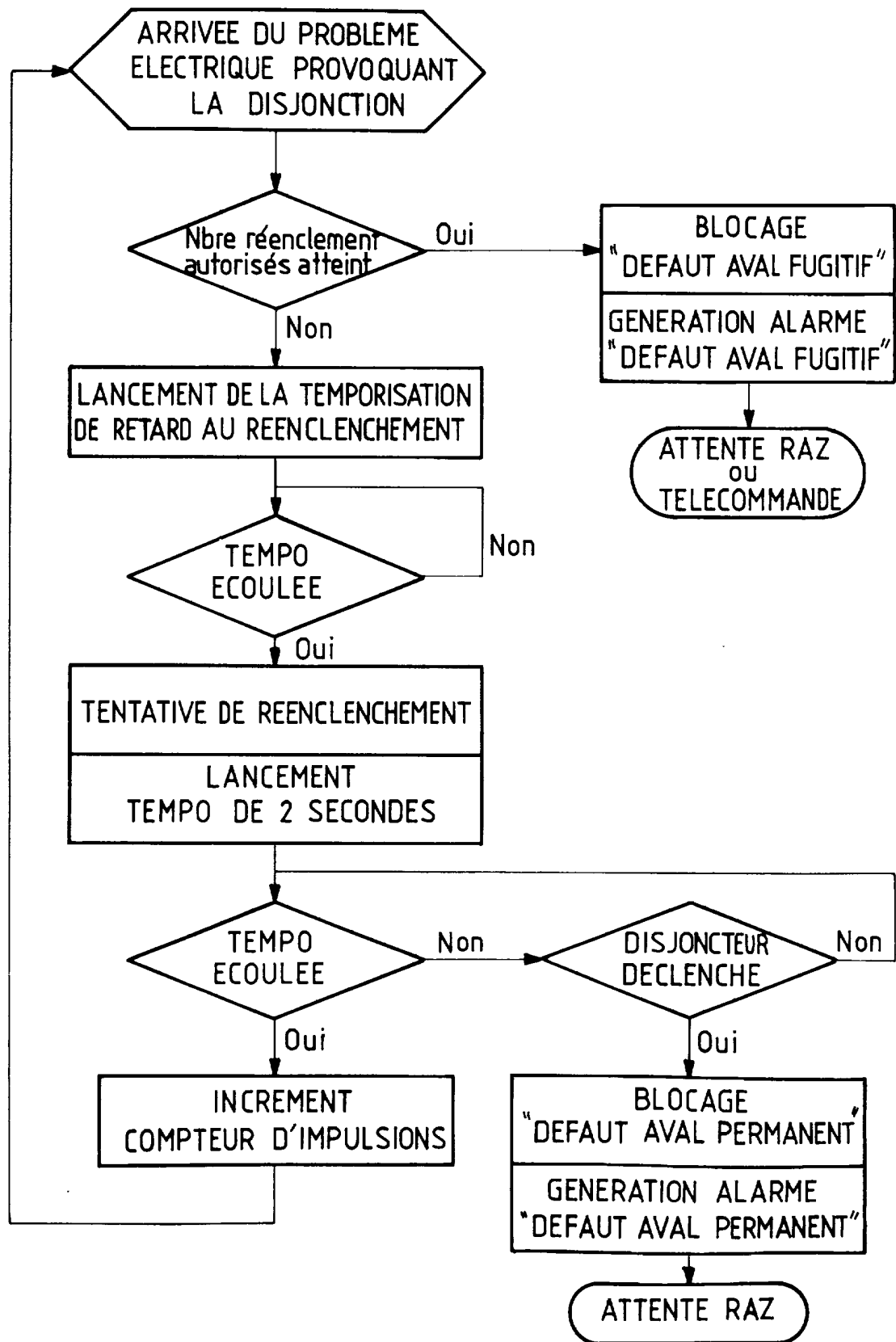
3/8

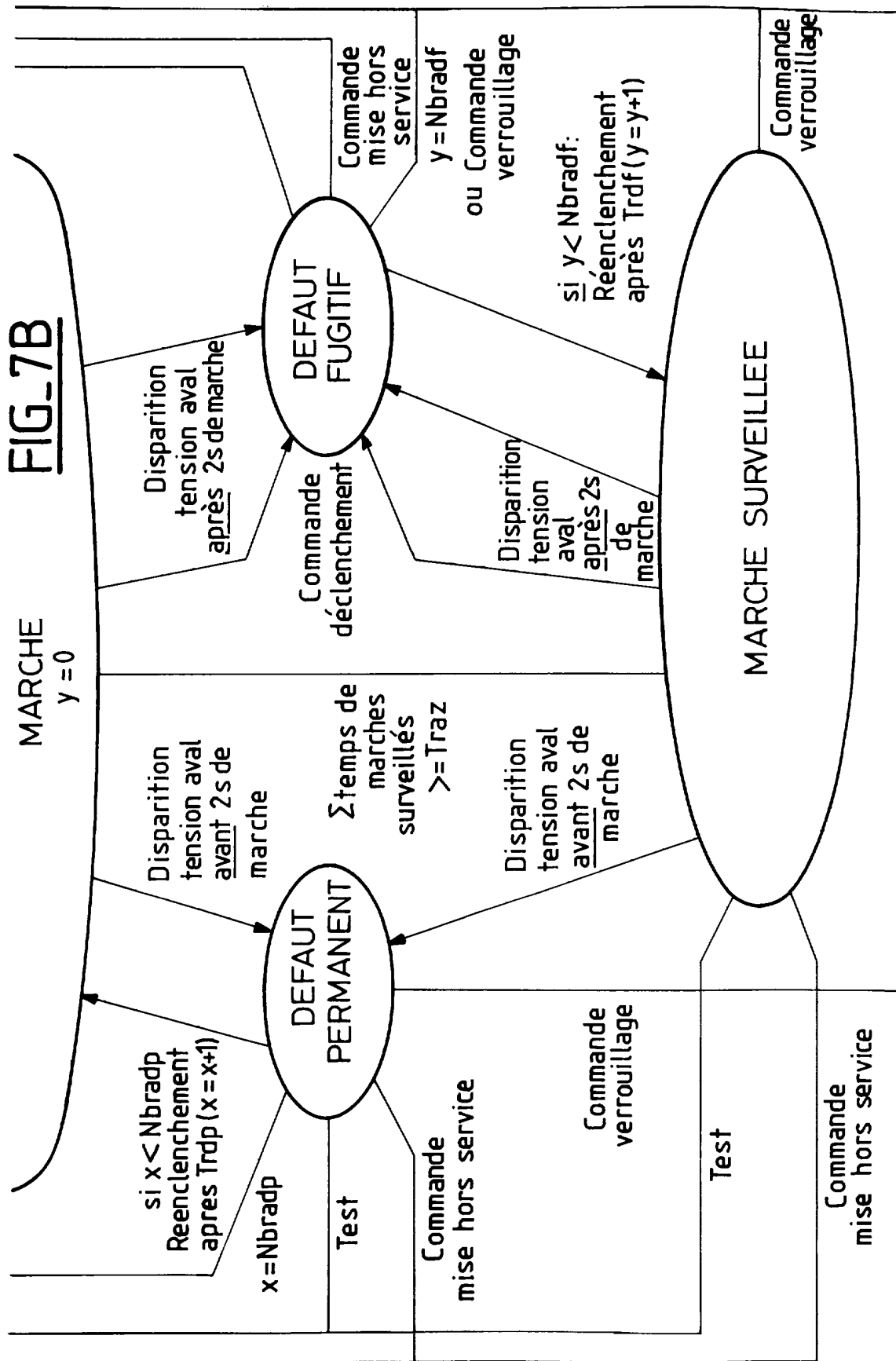


4 / 8

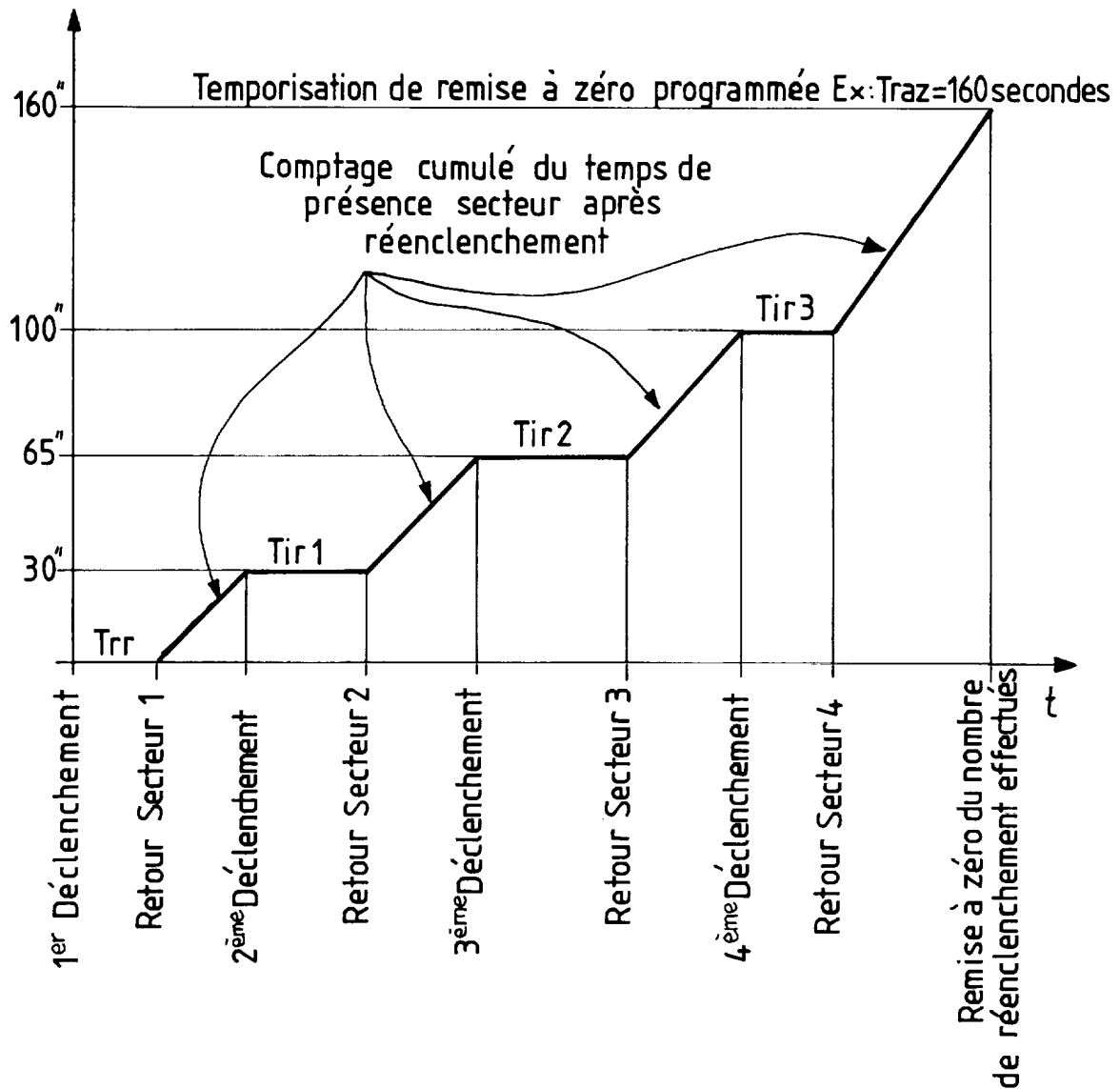
FIG. 5

5/8

FIG_6



8 / 8

FIG_8

Trr=Temporisation de retard au réenclenchement

Tir1...3=Temporisation inter réenclenchement N°1...3

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 564588
FR 9814671

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	FR 2 700 645 A (SOULE) 22 juillet 1994 (1994-07-22) * page 4, ligne 21 - ligne 25 * * page 18, ligne 9 - ligne 21 * ---	1-9
Y	EP 0 482 767 A (S & C ELECTRIC CO) 29 avril 1992 (1992-04-29) * page 10, ligne 29 - ligne 47 * ---	1-9
Y	US 5 574 611 A (NISHIJIMA KAZUO ET AL) 12 novembre 1996 (1996-11-12) * colonne 3, ligne 18 - ligne 54 * ---	1-9
A	FR 2 554 285 A (AUTOMATISME REGULATION CONTROL) 3 mai 1985 (1985-05-03) * page 1 - page 2 * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		H02H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
29 juillet 1999		Libberecht, L
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		