

(19)



(11)

EP 2 682 972 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

08.01.2014 Bulletin 2014/02

(51) Int Cl.:

H01H 9/16 (2006.01)**H01H 47/00** (2006.01)**G01R 19/165** (2006.01)**H02H 1/00** (2006.01)(21) Numéro de dépôt: **13174913.7**(22) Date de dépôt: **03.07.2013**

(84) Etats contractants désignés:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

Etats d'extension désignés:

BA ME• **Idelon, Yannick****38050 Grenoble Cedex 9 (FR)**• **Laigle, Régis****38050 Grenoble Cedex 9 (FR)**• **Cepeda, Ignace****38050 Grenoble Cedex 9 (FR)**(30) Priorité: **06.07.2012 FR 1256538**(71) Demandeur: **Schneider Electric Industries SAS****92500 Reuil-Malmaison (FR)**(74) Mandataire: **Ahner, Philippe et al****BREVALEX****95 rue d'Amsterdam****75378 Paris Cedex 8 (FR)**

(72) Inventeurs:

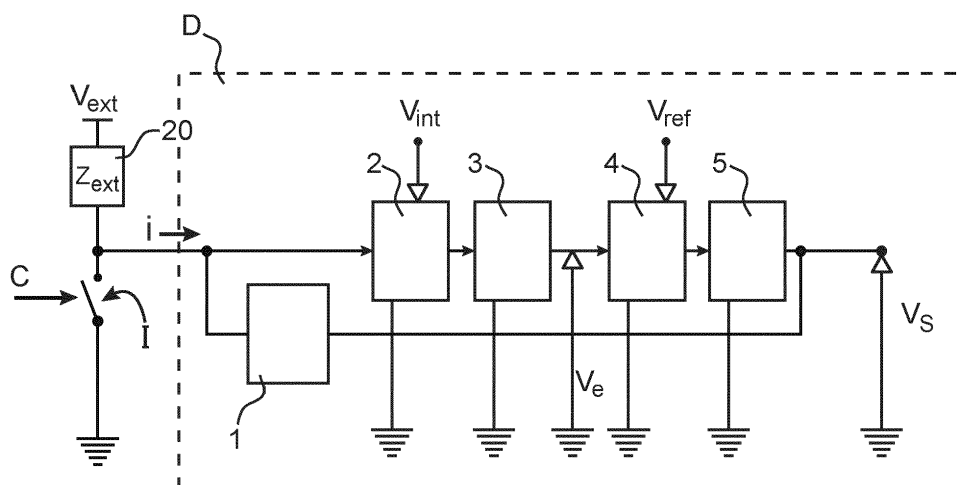
• **Bochet, Jean-Pierre****38050 Grenoble Cedex 9 (FR)**

(54) **Dispositif de détection d'état ouvert ou fermé d'interrupteur et dispositif de monitoring de relais de protection de transformateur associé**

(57) L'invention concerne un dispositif de détection d'état ouvert ou fermé d'interrupteur (I) qui comprend des moyens (1, 2, 3) pour délivrer une tension de valeur inférieure ou supérieure à une valeur de tension de référence prédéterminée (V_{ref}) selon que l'interrupteur est ouvert ou fermé et un comparateur (4) pour comparer la

tension de référence prédéterminée (V_{ref}) avec la tension délivrée par lesdits moyens et délivrer un signal de comparaison (V_s) ayant une valeur différente selon que l'interrupteur est ouvert ou fermé.

L'invention s'applique notamment à la détection d'état ouvert ou fermé d'interrupteurs de relais de protection de transformateur à fluide diélectrique.

**FIG.1****EP 2 682 972 A1**

Description

Domaine technique et art antérieur

[0001] L'invention concerne un dispositif de détection d'état ouvert ou fermé d'interrupteur. L'invention concerne également un dispositif de monitoring de relais de protection de transformateur qui comprend un dispositif de détection d'état ouvert ou fermé d'interrupteur.

[0002] L'invention trouve une application particulièrement avantageuse pour le monitoring des relais de protection des transformateurs à fluide diélectrique.

[0003] Un relais de protection de transformateur à fluide diélectrique comprend quatre circuits de détection distincts, chaque circuit de détection étant apte à détecter un dysfonctionnement différent du transformateur. Un tel relais de protection répond à la norme EN 50216-3.

[0004] Chaque circuit de détection comprend un capteur apte à délivrer un signal de détection dès lors qu'un dysfonctionnement apparaît et un interrupteur commandé par le signal de détection. Chaque capteur est associé à un dysfonctionnement différent. Deux capteurs sont associés aux surcharges en basse tension et les deux autres aux défauts internes en haute tension. En fonctionnement normal, chaque interrupteur est ouvert et aucun signal de détection n'est délivré par le capteur qui lui est associé. Dès lors qu'un dysfonctionnement apparaît, le capteur délivre un signal de détection qui ferme l'interrupteur. L'interrupteur est alors parcouru par un courant qui déclenche l'action de protection souhaitée.

[0005] Comme cela a été mentionné précédemment, deux capteurs sont associés aux surcharges en basse tension et deux autres aux défauts internes en haute tension. Les deux capteurs associés aux surcharges en basse tension effectuent des mesures de température. Un premier capteur est apte à délivrer un signal dès lors que la température du fluide diélectrique dépasse une première valeur (typiquement 90°C). La fermeture de l'interrupteur qui est associé à ce capteur déclenche une alarme. Le deuxième capteur est, quant à lui, apte à délivrer un signal dès lors que la température du fluide diélectrique dépasse une deuxième valeur, supérieure à la première valeur (typiquement 100°C). La fermeture de l'interrupteur qui est associé à ce capteur déclenche l'ouverture d'un disjoncteur basse tension. Les deux capteurs associés aux défauts internes en haute tension mesurent, l'un, une suppression de gaz, l'autre, une baisse de niveau du fluide diélectrique. La fermeture de chacun des interrupteurs associés à ces deux capteurs conduit directement à une coupure de la haute tension.

[0006] Pour diagnostiquer un dysfonctionnement ainsi détecté, l'installation électrique est réenclenchée dans le but de reproduire le dysfonctionnement. Un inconvénient est alors le risque de mettre en péril les biens et les personnes qui interviennent puisque l'intervention se fait alors sous tension. L'invention ne présente pas cet inconvénient.

[0007] Un dispositif apte à vérifier l'état ouvert ou fermé

d'un interrupteur est également connu du brevet US 6 813 132 B1 (Miltmeier et al.). Des caractéristiques essentielles de ce dispositif sont :

- la présence d'un interrupteur auxiliaire qui est monté en parallèle de l'interrupteur dont l'état est surveillé, et
- la présence d'une tension de polarisation du contact qui alimente, dans tous les cas, un circuit de surveillance.

[0008] La présence de l'interrupteur auxiliaire conduit à une gestion complexe du fonctionnement du dispositif. Par ailleurs, le fait que le circuit de surveillance soit, dans tous les cas, polarisé par la tension présente aux bornes de l'interrupteur n'autorise pas la surveillance d'un interrupteur électriquement isolé. L'invention ne présente pas ces inconvénients.

Exposé de l'invention

[0009] En effet, l'invention concerne un dispositif de détection d'état ouvert ou fermé d'interrupteur, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour délivrer une tension de valeur inférieure ou supérieure à une valeur de tension de référence prédéterminée selon que l'interrupteur est ouvert ou fermé et un comparateur pour comparer la tension de référence prédéterminée avec la tension délivrée par lesdits moyens et délivrer un signal de comparaison ayant une valeur différente selon que l'interrupteur est ouvert ou fermé, dans lequel :

- un circuit de limitation de courant et un circuit de tension sont montés en série, une entrée du circuit de limitation de courant étant reliée à une première borne de l'interrupteur dont la deuxième borne est reliée à la masse du dispositif,
- le comparateur a une première entrée reliée à une sortie du circuit de limitation de tension, une deuxième entrée reliée à la tension de référence et une sortie reliée à une entrée d'un filtre passe-bas, et
- un circuit régulateur de charge est monté entre une sortie du filtre passe-bas et l'entrée du circuit de limitation de courant.

[0010] L'invention concerne également un dispositif de monitoring de relais de protection de transformateur à fluide diélectrique, le relais de protection comprenant au moins un capteur apte à délivrer un signal dès lors qu'un défaut du transformateur est détecté et un interrupteur apte à passer de l'état ouvert à l'état fermé sous l'action du signal délivré par le capteur, caractérisé en ce qu'il comprend :

- un dispositif de détection d'état ouvert ou fermé d'interrupteur conforme à l'invention, et
- un microprocesseur ayant une entrée qui recueille le signal délivré par le dispositif de détection d'état

ouvert ou fermé d'interrupteur et une sortie qui délivre un signal apte à traduire l'état ouvert ou fermé de l'interrupteur du relais de protection.

[0011] Selon une caractéristique supplémentaire de l'invention, le microprocesseur comprend des moyens aptes à enregistrer l'évolution en fonction du temps du signal délivré par le dispositif de détection d'état ouvert ou fermé d'interrupteur.

[0012] Selon encore une autre caractéristique supplémentaire de l'invention :

- un sélecteur de voie est placé en amont du dispositif de détection d'état ouvert ou fermé d'interrupteur, le sélecteur de voie comprenant au moins deux entrées respectivement reliées à deux interrupteurs différents d'un relais de protection et une sortie reliée à une entrée du dispositif de détection d'état ouvert ou fermé d'interrupteur, et
- un dispositif de commande de fréquence délivre un signal de commande de fréquence qui est appliqué sur une entrée du microprocesseur, le microprocesseur délivrant, sous l'action du signal de commande de fréquence, un signal de commande de voie qui est appliqué au sélecteur de voie.

[0013] Selon encore une autre caractéristique supplémentaire de l'invention, le signal apte à traduire l'état ouvert ou fermé de l'interrupteur du relais de protection commande une diode électroluminescente. Alternativement ou en complément, un afficheur peut être installé dans le dispositif pour obtenir une information relative au défaut survenu.

[0014] Selon encore une autre caractéristique supplémentaire de l'invention, le microprocesseur:

- reçoit, en tant que données d'entrée, une ou plusieurs mesures relevées par des capteurs qui surveillent un fonctionnement du transformateur,
- traite lesdites données d'entrée sur la base d'un programme enregistré dans le microprocesseur, et
- délivre, en tant que données de sortie, des données paramétrées qui résultent du traitement des données d'entrée.

Brève description des figures

[0015] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, faite en référence aux figures jointes, parmi lesquelles :

- La figure 1 représente le synoptique d'un circuit apte à délivrer un signal de détection d'ouverture ou fermeture d'interrupteur selon l'invention ;
- La figure 2 représente un exemple de circuit dont le synoptique est représenté en figure 1 ;
- La figure 3 représente un synoptique de circuit de

monitorage de relais de protection selon l'invention.

[0016] Sur toutes les figures, les mêmes références désignent les mêmes éléments.

Exposé détaillé de modes de réalisation préférentiels de l'invention

[0017] La figure 1 représente le synoptique d'un circuit apte à délivrer un signal de détection de l'état ouvert ou fermé d'un interrupteur de circuit de détection de relais de protection de l'invention.

[0018] Dans la suite de la description, le circuit apte à délivrer un signal de détection de l'état ouvert ou fermé d'un interrupteur de circuit de détection de relais de protection est également nommé « circuit de détection d'état ».

[0019] Le circuit de détection d'état D comprend un circuit régulateur de charge 1, un circuit de limitation de courant 2, un circuit de limitation de tension 3, un circuit de détection de seuil 4 et un filtre passe-bas 5. Le circuit de limitation de courant 2, le circuit de limitation de tension 3, le circuit de détection de seuil 4 et le filtre passe-bas 5 sont montés en série. L'entrée et la sortie du circuit de détection d'état sont réalisées, respectivement, par l'entrée du circuit de limitation de courant 2 et par la sortie du filtre passe-bas 5. Le circuit régulateur de charge 1 est monté entre l'entrée et la sortie du circuit de détection d'état D. Il est commandé par la sortie du circuit de détection d'état, c'est-à-dire par la sortie du filtre passe-bas 5. Le circuit de limitation de courant 2 est relié à une tension d'alimentation V_{int} . Le circuit de détection de seuil 4 est un comparateur apte à comparer la tension V_e délivrée par le circuit limiteur de tension 3 avec une tension de référence V_{ref} .

[0020] Le circuit régulateur de charge 1 est monté entre l'entrée et à la sortie du circuit de détection d'état. Il est commandé par la sortie du circuit de détection d'état, c'est-à-dire par la sortie du filtre passe-bas 5.

[0021] L'interrupteur I dont l'état ouvert ou fermé est à détecter a une première borne reliée à l'entrée du circuit de détection d'état et une deuxième borne reliée à la masse. La première borne de l'interrupteur I peut également être reliée à une première borne d'un circuit externe 20 d'impédance Z_{ext} , la deuxième borne du circuit externe 20 étant reliée à une tension externe V_{ext} . L'interrupteur I est commandé par une commande C.

[0022] La figure 2 représente un exemple de circuit dont le synoptique est représenté en figure 1.

[0023] Le circuit de limitation de courant 2 est réalisé par une résistance R10 et une résistance R1. La résistance R10 a une première borne reliée à l'entrée du circuit de détection d'état et une deuxième borne reliée à la tension d'alimentation V_{int} . La résistance R10 correspond à la résistance interne d'entrée du circuit de détection d'état lorsque le circuit régulateur de charge 1 est inactif.

[0024] Le circuit de limitation de tension 3 est réalisé par un écrêteur E comprenant deux diodes Zener Z1, Z4

et deux diodes conventionnelles Z2, Z3.

[0025] Le circuit de détection de seuil 4 est un circuit de détection de surtension et ouverture DSO comprenant deux amplificateurs différentiels A1, A2, trois résistances R2, R3, R4 et deux diodes conventionnelles Z5, Z6. Le circuit de détection de seuil 4 constitue ainsi un comparateur apte à comparer la tension V_e délivrée par le circuit de limitation de tension 3 avec la tension de référence V_{ref} .

[0026] Le filtre passe-bas 5 est réalisé par un condensateur CAP, des résistances R5-R9 et un amplificateur opérationnel A3. Une entrée de l'amplificateur opérationnel A3 est reliée à la sortie du circuit de détection de seuil 4 et la sortie de l'amplificateur opérationnel A3 constitue la sortie du circuit de détection d'état D.

[0027] Le circuit régulateur de charge 1 peut comporter, en plus d'une charge R11, deux transistors de commande T1, T2 d'un relais statique RS qui lorsqu'il est fermé rend le circuit régulateur de charge 1 actif et lorsqu'il est ouvert rend le circuit régulateur de charge 1 inactif. Lorsque le circuit régulateur de charge est actif, la charge R11 est branchée entre l'alimentation du dispositif de détection d'état et l'entrée du circuit de limitation de courant 2. La charge R11 n'est pas reliée à l'alimentation lorsque le relais RS est ouvert.

[0028] La figure 3 représente un synoptique de circuit de monitoring de relais de protection selon l'invention.

[0029] Le circuit de monitoring comprend un circuit de détection d'état D, un bloc d'alimentation 7, un microprocesseur 8, un dispositif d'affichage 9, un dispositif de commande de fréquence 10 et un bloc 11 d'entrées/sorties. Le bloc 11 d'entrée/sortie comprend un bloc 12 d'entrée et un bloc 13 de sortie.

[0030] Le bloc d'alimentation 7 alimente, à partir d'une tension d'alimentation VA1, le circuit de détection d'état D avec une tension VA2 et le microprocesseur 8 avec une tension VA3. La tension V_{int} qui est appliquée au circuit de limitation de courant 2 est formée à partir de la tension d'alimentation VA1. Une isolation galvanique est prévue entre la tension d'alimentation VA1 et la tension VA3. L'isolation galvanique peut être par exemple de 1,5 kV.

[0031] Le circuit de détection d'état D peut comprendre, en plus des éléments déjà mentionnés ci-dessus, un sélecteur de voie 6 ayant N entrées et une sortie, N étant un nombre entier supérieur ou égal à 2. Le sélecteur de voie peut être omis. Le sélecteur de voie 6 comprend préférentiellement quatre entrées reliées respectivement aux quatre interrupteurs des quatre capteurs d'un même relais de protection. Le sélecteur de voie 6 peut également comprendre plus de quatre entrées. Sur l'exemple de la figure 3, le sélecteur de voie comprend six entrées. Outre les quatre entrées mentionnées précédemment, les deux entrées supplémentaires sont reliées, par exemple, l'une, à un fusible dont on souhaite surveiller la tenue, l'autre, à un interrupteur associé à un capteur de mesure de température locale.

[0032] Le sélecteur de voie 6 est commandé, via le

microprocesseur 8, par le dispositif de commande de fréquence 10. A la fréquence souhaitée, les différentes entrées du sélecteur de voie sont alors reliées à la sortie du sélecteur de voie, permettant ainsi de surveiller séquentiellement l'état des différents interrupteurs. La fréquence à laquelle le sélecteur de voie est commandé est avantageusement réglable par un utilisateur.

[0033] Le dispositif d'affichage 9 comprend, par exemple, un afficheur AF, par exemple un afficheur LCD, et une diode électroluminescente DEL. Il permet d'afficher les défauts survenus antérieurement par navigation dans un menu géré par le microprocesseur 8, et d'indiquer, grâce à la diode électroluminescente, si un défaut est présent, si une absence d'alimentation est présente ou si un défaut de batterie est présent. Alternativement ou en complément, le dispositif d'affichage peut comprendre une diode électroluminescente DEL associée, via le microprocesseur, à chaque interrupteur dont on veut connaître l'état.

[0034] Avec plusieurs interrupteurs, on dispose d'un ensemble de diodes électroluminescentes DEL respectivement associées, via le microprocesseur 8, aux différents interrupteurs dont l'état est à détecter. L'apparition d'un défaut et la détection du changement d'état de l'interrupteur associé au défaut conduit à allumer la diode électroluminescente DEL correspondante pour visualiser les différents défauts qui apparaissent au cours du temps.

[0035] Dans un premier mode de réalisation particulièrement avantageux de l'invention, le microprocesseur 8 enregistre l'évolution de l'état des interrupteurs. Il est alors possible d'émettre un diagnostic de fonctionnement du transformateur sur la base de la connaissance de cette évolution.

[0036] Dans un deuxième mode de réalisation particulièrement avantageux de l'invention, le bloc 13 de sortie met à disposition de l'utilisateur - sous forme paramétrée - une ou plusieurs des mesures M qui sont relevées par des capteurs qui surveillent le fonctionnement d'un transformateur. A cette fin, le microprocesseur 8 est relié, par exemple, aux capteurs du relais de protection. Les mesures M sont, par exemple, la mesure de température du fluide diélectrique et/ou la mesure de pression de gaz et/ou la mesure de la charge électrique du transformateur. Les mesures M transmises au microprocesseur sont traitées par un programme préalablement enregistré dans le microprocesseur, lequel délivre, en tant que données de sortie, les mesures sous forme paramétrées permettant une bonne exploitation du transformateur. L'utilisateur peut demander à voir la température par défaut, la charge, etc., voire également la durée de vie du transformateur déterminée selon des critères de fonctionnement réels. Les mesures sont récupérables sous forme de fichiers de données. Dans l'exemple décrit, ces fichiers sont transmis par liaison USB avec un ordinateur personnel, mais d'autres moyens sont possibles comme le courant porteur en ligne.

[0037] Au lieu de faire le monitoring de relais, le circuit

de monitoring peut faire le monitoring de contacteur ou, plus généralement, de contact électrique.

[0038] On va maintenant décrire le fonctionnement du circuit de détection d'état dans plusieurs cas.

Premier cas :

[0039] A un instant de début de détection, en l'absence de défaut, on suppose que l'interrupteur I dont l'état est à détecter est ouvert, sans connexion au circuit externe et que le circuit régulateur de charge 1 est dans un état inactif. Un courant i , imposé par le circuit de limitation de courant 2, est intégré par le circuit de détection d'état. La tension V_e est imposée par le circuit de limitation de tension 3 et plus particulièrement par les diodes Zener de celui-ci. La tension V_e est présente en sortie du circuit de limitation de tension 3. Le circuit de détection de seuil 4 a sa sortie à un état haut, elle délivre un signal de comparaison à l'état haut. Cela signifie que la tension V_e est supérieure à la tension V_{ref} . Le filtre passe-bas 5 impose à la sortie du circuit de détection d'état une tension V_s qui est à un état haut. Il s'agit du signal de comparaison ayant traversé le filtre passe-bas 5. Le microprocesseur détermine l'état ouvert de l'interrupteur I à partir de cette tension V_s à l'état haut. Cet état haut impose au circuit régulateur de charge 1 un état inactif.

Deuxième cas :

[0040] A un instant de début de détection en l'absence de défaut, on suppose que l'interrupteur I dont l'état est à détecter est ouvert, que le circuit externe 20 est connecté et donc que la tension externe V_{ext} s'applique. On suppose que le circuit régulateur de charge 1 est dans un état inactif. Cette tension externe V_{ext} est non nulle et continue. Un courant i , résultant de la tension externe V_{ext} , entre dans le circuit de détection d'état. Il est très fortement limité par le circuit de limitation de courant 2. La tension V_e est imposée par le circuit de limitation de tension 3. Le circuit de détection de seuil 4 a sa sortie à l'état haut. La tension V_e est supérieure à V_{ref} . Le filtre passe-bas 5 impose à la sortie du circuit de détection d'état une tension V_s qui est à l'état haut.

[0041] Cet état haut impose au circuit régulateur de charge 1 un état inactif.

[0042] Si la tension V_{ext} est une tension alternative, le filtre passe-bas 5 maintient la tension V_s à un état haut en sortie du circuit de détection d'état malgré les alternances de V_{ext} .

Troisième cas :

[0043] A un instant T_0 de début de détection, en l'absence de défaut, on suppose que l'interrupteur I dont l'état est à détecter est ouvert, que la tension externe V_{ext} vaut 0V et que l'impédance Z_{ext} du circuit externe 20 est faible devant l'impédance d'entrée R10 du circuit de détection d'état. On considère, de plus, que le circuit

régulateur de charge 1 est dans un état inactif. Un courant i est imposé par le circuit de limitation de courant 2. Ce courant est intégré par le circuit de détection d'état. Il se dissipe dans la faible impédance Z_{ext} du circuit externe 20. La tension V_e est imposée par l'impédance Z_{ext} du circuit externe 20. La tension V_e est inférieure à la tension V_{ref} . Le circuit de détection de seuil 4 a sa sortie à un état bas. Le filtre passe-bas 5 impose, à un instant T_0+t1 , une tension V_s à un état bas, à la sortie du circuit de détection d'état. A l'instant T_0+t1 , cet état bas impose au circuit régulateur de charge 1 un état actif. Cet état actif du circuit régulateur de charge 1 équilibre la perte de charge dans l'impédance externe Z_{ext} , ce qui a pour effet de faire croître la tension V_e jusqu'à ce que celle-ci dépasse la tension de référence V_{ref} . La sortie du circuit de détection de seuil 4 passe de l'état bas à l'état haut à un instant T_0+t2 qui suit l'instant T_0+t1 et qui est proche de celui-ci. Le circuit régulateur de charge 1 prend alors un état inactif. La tension V_s en sortie du filtre passe-bas 5, à l'état haut depuis l'instant T_0 , est passée à l'état bas à l'instant T_0+t1 puis revient à l'état haut à l'instant T_0+t2 . Le microprocesseur détermine l'état ouvert de l'interrupteur I à partir de la variation de la tension V_s entre les instants T_0 et T_0+t2 . La durée entre les instants T_0 et T_0+t1 est bien plus grande que la durée entre les instants T_0+t1 et T_0+t2 .

Quatrième cas :

[0044] On suppose qu'à l'instant T_0 de début de détection, l'interrupteur I dont l'état est à détecter est fermé. Cette fermeture s'est faite sous l'effet d'un signal de commande C délivré par un capteur du relais de protection en présence d'un défaut. Quelle que soit la connexion de la première borne de l'interrupteur I, une très faible impédance est présente en entrée du circuit de détection d'état. Cette impédance est faible par rapport à l'impédance d'entrée R10 du circuit de détection d'état. On suppose que le circuit de régulation de charge 1 est dans un état inactif. Un courant i , imposé par le circuit de limitation de courant 2 est intégré dans le circuit de détection d'état. La tension V_e est alors imposée par l'impédance très faible de l'interrupteur I fermé. Cette tension V_e est inférieure à la tension de référence V_{ref} . La sortie du circuit de détection de seuil 4 est à l'état bas. Le filtre passe-bas 5 impose en sortie du circuit de détection d'état une tension V_s à l'état bas retardée d'une durée $t1$ par rapport à l'instant T_0 . A l'instant T_0+t1 , cet état bas impose au circuit régulateur de charge 1 un état actif. Même avec le passage à l'état actif du circuit régulateur de charge 1, l'impédance de l'interrupteur I reste très faible devant l'impédance d'entrée du circuit de détection d'état qui inclut maintenant la charge R11 en plus de la résistance R10.

[0045] A titre d'exemple, l'état bas de la tension V_s peut être 0V et l'état haut de la tension V_s peut être 5V.

[0046] Un avantage du circuit de détection d'état de l'invention est de garantir une tension de sortie V_s à l'état

haut, en l'absence de défaut, d'une part, en l'absence de circuit externe 20, c'est-à-dire en l'absence de courant i entrant dans le circuit de détection d'état et provenant du circuit externe 20 et, d'autre part, en présence du circuit externe quelle que soit la valeur de la tension V_{ext} .

[0047] Un autre avantage du circuit de détection d'état de l'invention est de garantir une tension de sortie V_s à l'état bas, en cas de défaut, que le circuit externe soit connecté ou non.

[0048] Le circuit de détection d'état de l'invention conduit ainsi à une lisibilité parfaite de l'état de l'interrupteur I (ouvert ou fermé), même en l'absence de la tension externe V_{ext} qui est la tension de fonctionnement du relais de protection, dans l'application considérée.

[0049] De façon plus générale, la lisibilité de l'état de l'interrupteur n'est perturbée par aucune variation de la tension V_{ext} . Il est ainsi avantageusement possible de déterminer l'état de l'interrupteur quel que soit son circuit externe de raccordement ou son alimentation, et cela sans perturber la chaîne de sécurité sur laquelle l'interrupteur est potentiellement raccordé.

[0050] Bien que le dispositif de détection d'état de l'invention soit adapté au monitoring de relais de protection de transformateur à fluide diélectrique, d'autres applications sont possibles. Il peut s'agir, par exemple, de monitoring de contacteurs en charge d'un banc de test de contacteurs en charge, de monitoring de contacteurs en charge sur une installation électrique, ou toute application nécessitant un monitoring d'un contact électrique utilisé sur une installation électrique.

[0051] De plus, pour les relais de protection de transformateur à fluide diélectrique, la détection d'autres paramètres que ceux mentionnés est envisageable, notamment en fonction des capteurs présents sur les appareils disponibles sur le marché, voire exigés selon d'autres normes : si la gestion de quatre contacts de sécurité avec deux températures (alerte et seuil maximal), pression interne et dégagement gazeux du transformateur associée à une surveillance de fusible est présentée, il est possible de considérer également la charge électrique du transformateur, sa pression générale, la température de l'huile d'isolement ou d'un autre point critique.

Revendications

1. Dispositif de détection d'état ouvert ou fermé d'interrupteur (I), **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens (1, 2, 3) pour délivrer une tension (V_e) de valeur inférieure ou supérieure à une valeur de tension de référence prédéterminée (V_{ref}) selon que l'interrupteur est ouvert ou fermé et un comparateur (4) pour comparer la tension de référence prédéterminée (V_{ref}) avec la tension délivrée par lesdits moyens et délivrer un signal de comparaison (V_s) ayant une valeur différente selon que l'interrupteur (I) est ouvert ou fermé, dans lequel :

- un circuit de limitation de courant (2) et un circuit de limitation de tension (3) sont montés en série, une entrée du circuit de limitation de courant étant reliée à une première borne de l'interrupteur dont la deuxième borne est reliée à la masse du dispositif,

- le comparateur (4) a une première entrée reliée à une sortie du circuit de limitation de tension (3), une deuxième entrée reliée à la tension de référence et une sortie reliée à une entrée d'un filtre passe-bas (5) et

- un circuit régulateur de charge (1) est monté entre une sortie du filtre passe-bas (5) et l'entrée du circuit de limitation de courant (2).

2. Dispositif de monitoring de relais de protection de transformateur à fluide diélectrique, le relais de protection comprenant au moins un capteur apte à délivrer un signal dès lors qu'un défaut du transformateur est détecté et un interrupteur (I) apte à passer de l'état ouvert à l'état fermé sous l'action du signal délivré par le capteur, **caractérisé en ce qu'il** comprend :

- un dispositif de détection (D) d'état ouvert ou fermé d'interrupteur (I) conforme à la revendication 1, et

- un microprocesseur (8) ayant une entrée qui recueille le signal de comparaison et une sortie qui délivre un signal apte à traduire l'état ouvert ou fermé de l'interrupteur du relais de protection.

3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel le microprocesseur (8) comprend des moyens aptes à enregistrer l'évolution en fonction du temps du signal de comparaison.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3 et qui comprend, en outre :

- un sélecteur de voie (6) placé en amont du dispositif de détection d'état ouvert ou fermé d'interrupteur, le sélecteur de voie comprenant au moins deux entrées respectivement reliées à deux interrupteurs différents d'un relais de protection et une sortie reliée à une entrée du dispositif de détection d'état ouvert ou fermé d'interrupteur (I), et

- un dispositif de commande de fréquence (10) qui délivre un signal de commande de fréquence appliqué sur une entrée du microprocesseur (8), le microprocesseur (8) délivrant, sous l'action du signal de commande de fréquence, un signal de commande de voie qui est appliqué au sélecteur de voie (6).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel le signal apte à traduire l'état ouvert

ou fermé de l'interrupteur du relais de protection commande une diode électroluminescente (DEL).

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, comportant en outre un afficheur (AF) destiné à afficher une information relative au défaut survenu. 5

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, dans lequel le microprocesseur (8) : 10

- reçoit, en tant que données d'entrée, une ou plusieurs mesures relevées par des capteurs qui surveillent un fonctionnement du transformateur, 10
- traite lesdites données d'entrée sur la base d'un programme enregistré dans le microprocesseur, et 15
- délivre, en tant que données de sortie, des données paramétrées qui résultent du traitement des données d'entrée. 20

25

30

35

40

45

50

55

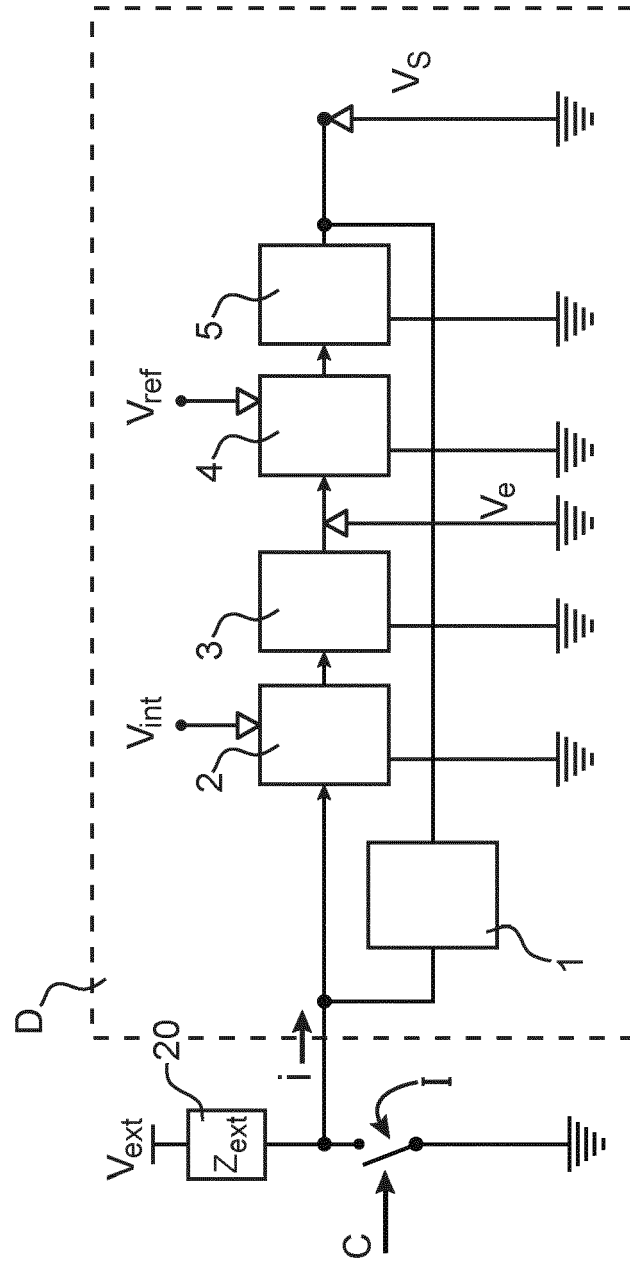
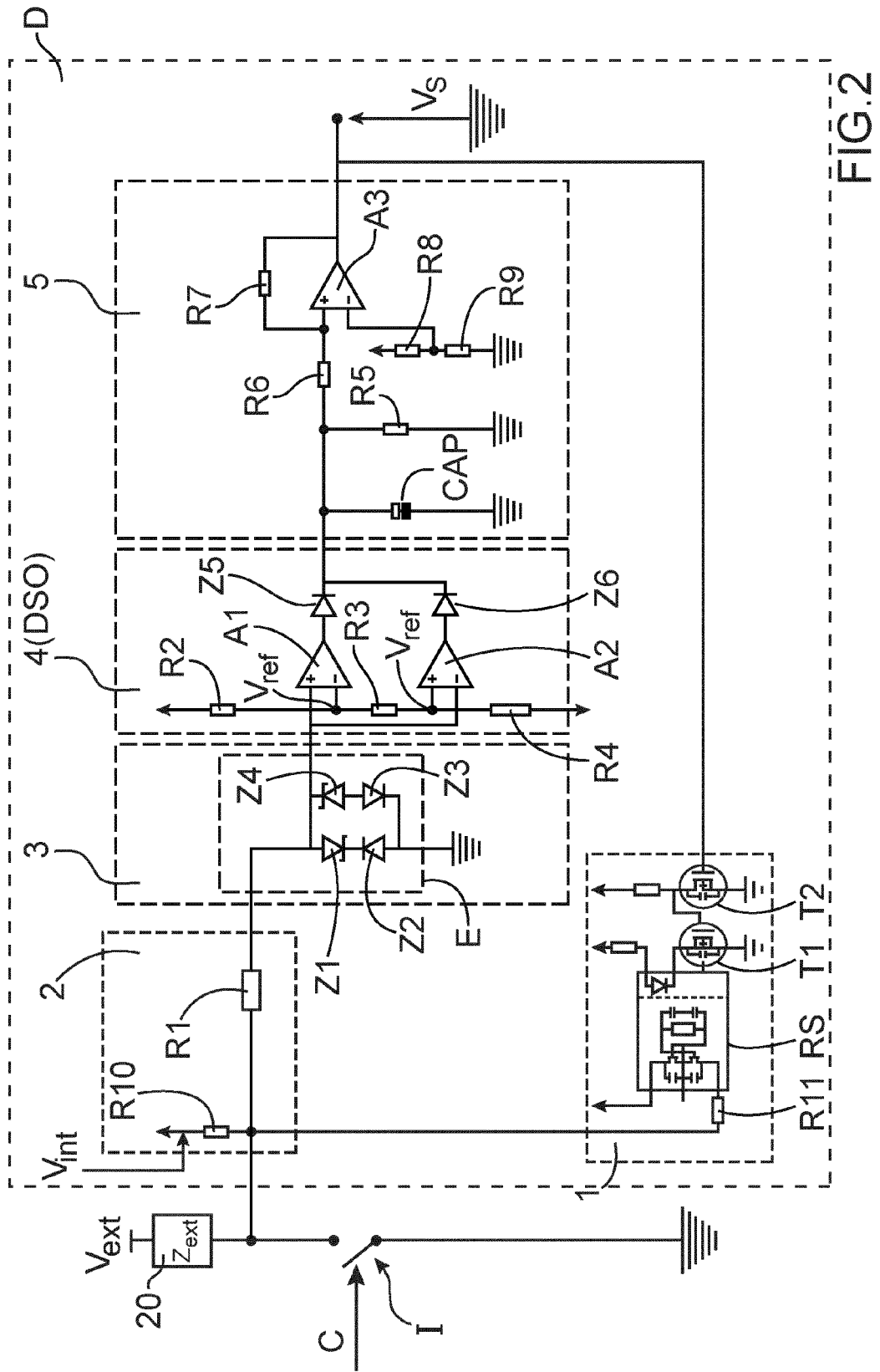
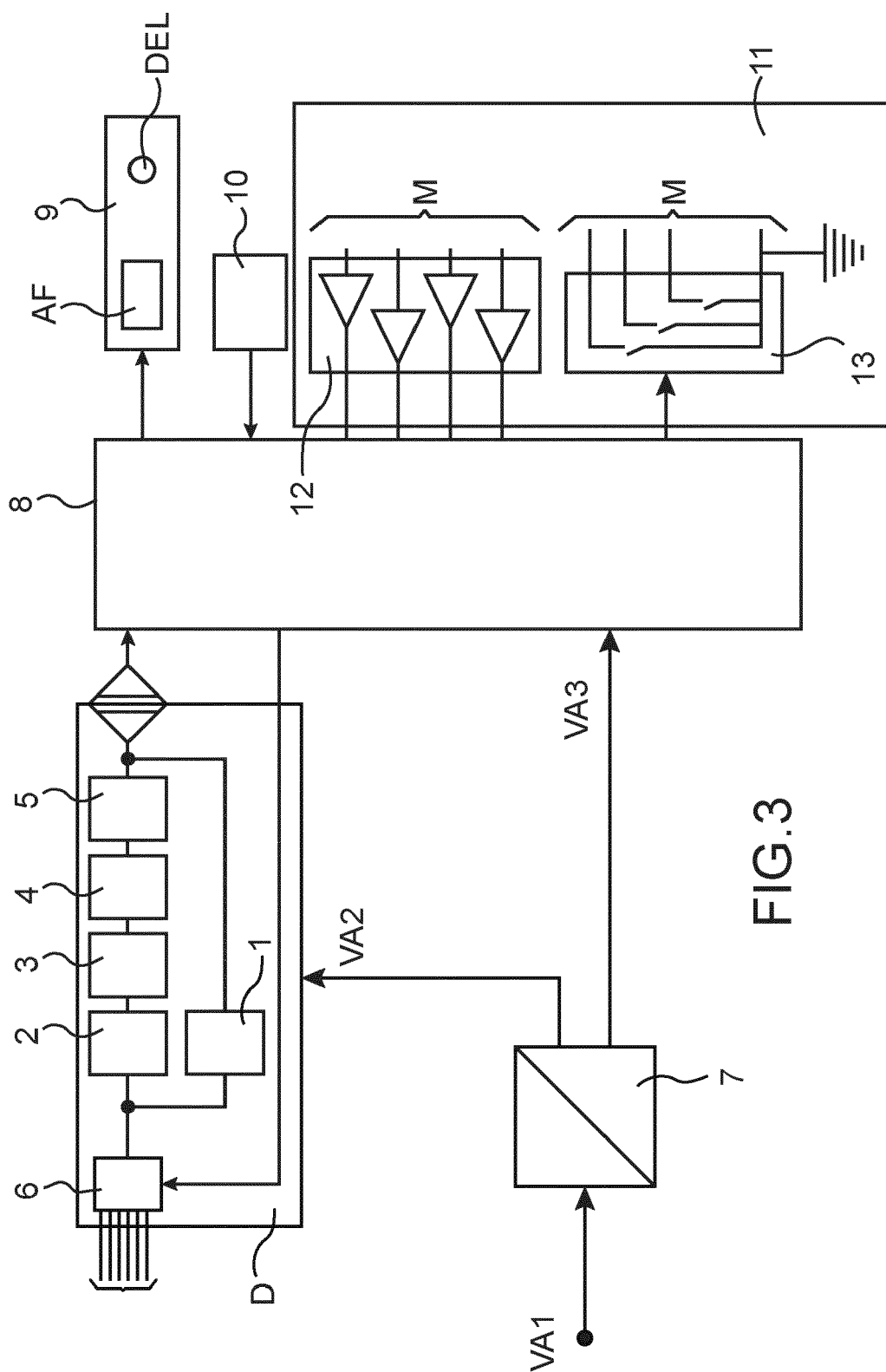


FIG.1







RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 17 4913

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	DE 199 44 461 C1 (SIEMENS AG [DE]) 11 janvier 2001 (2001-01-11) * colonne 2, ligne 30 - colonne 4, ligne 28; figures *	1	INV. H01H9/16 H01H47/00 G01R19/165 H02H1/00
A	US 3 801 871 A (LOH H) 2 avril 1974 (1974-04-02) * figures 1,2 *	1	
A	US 6 075 688 A (WILLARD FRANK G [US] ET AL) 13 juin 2000 (2000-06-13) * colonnes 1-6; figures *	1	
A	US 4 296 450 A (PAICE DEREK A ET AL) 20 octobre 1981 (1981-10-20) * colonne 6, ligne 6-46; figures *	1	
A	US 4 947 278 A (NICHOLS III EDWARD L [US]) 7 août 1990 (1990-08-07) * colonne 3, ligne 61 - colonne 4, ligne 15; figure 2 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H G01R H02H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 26 septembre 2013	Examineur Findeli, Luc
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 13 17 4913

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

26-09-2013

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19944461	C1	11-01-2001	CN 1375110 A	16-10-2002
			DE 19944461 C1	11-01-2001
			EP 1212770 A1	12-06-2002
			US 6813132 B1	02-11-2004
			WO 0120630 A1	22-03-2001

US 3801871	A	02-04-1974	AU 6117673 A	10-04-1975
			CA 997850 A1	28-09-1976
			DE 2357361 A1	07-11-1974
			FR 2226769 A1	15-11-1974
			GB 1402500 A	06-08-1975
			JP S502144 A	10-01-1975
			US 3801871 A	02-04-1974
			ZA 7307756 A	28-08-1974

US 6075688	A	13-06-2000	AUCUN	

US 4296450	A	20-10-1981	AUCUN	

US 4947278	A	07-08-1990	AU 5949690 A	17-01-1991
			US 4947278 A	07-08-1990
			WO 9100634 A1	10-01-1991

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 6813132 B1, Miltmeier [0007]