

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 561 783

②1 N° d'enregistrement national :

84 04535

⑤1 Int Cl^{*} : G 01 R 19/15, 19/17, 19/25.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 23 mars 1984.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPi « Brevets » n° 39 du 27 septembre 1985.

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

⑦1 Demandeur(s) : Société anonyme dite : SOCIÉTÉ NA-
TIONALE INDUSTRIELLE AEROSPATIALE. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Henri Jonca et Paul Cochet.

⑦3 Titulaire(s) :

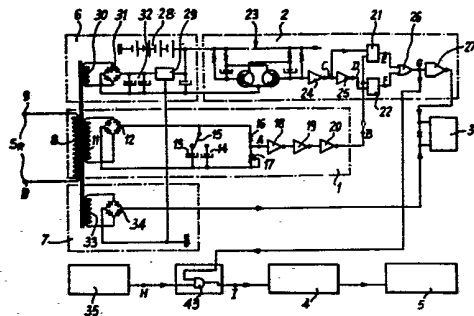
⑦4 Mandataire(s) : Propi Conseils.

⑤4 Dispositif pour la surveillance d'une tension électrique sujette à des interruptions involontaires et momentanées.

⑤7 Dispositif pour la surveillance d'une tension électrique
sujette à des interruptions involontaires et momentanées.

Selon l'invention, on prévoit des moyens 21 à 25 pour
échantillonner un signal représentatif d'une telle interruption au
moyen de deux signaux impulsionnels identiques déphasés de
180°.

Détection et comptage de microcoupures.



FR 2 561 783 - A1

D

La présente invention concerne un dispositif pour la surveillance d'une tension électrique sujette à des interruptions involontaires et momentanées. Elle peut être mise en oeuvre aussi bien pour la surveillance d'une
5 tension électrique continue que pour celle d'une tension électrique alternative.

On sait qu'il est souvent préjudiciable pour un système électrique que son alimentation soit sujette à des interruptions involontaires et momentanées, généralement
10 désignées par le terme de microcoupures. C'est notamment le cas pour les systèmes informatiques. Il est donc particulièrement important que l'on puisse surveiller les alimentations électriques, afin de déterminer le nombre et la durée des microcoupures qui ont lieu, et pouvoir
15 en tenir compte et/ou y remédier.

Une interruption momentanée de tension électrique se traduit par une brusque diminution d'amplitude, suivie d'un brusque rétablissement. Il est donc relativement
20 aisé de détecter une telle interruption. Cependant, le signal ainsi détecté et représentatif d'une interruption est relativement informe et ne peut être utilisé pour attaquer des dispositifs électroniques d'exploitation.

L'objet de la présente invention est de remédier à cet inconvénient et de réaliser un dispositif délivrant,
25 pour chaque microcoupure (ou tout au moins pour chacune des microcoupures comprises dans une gamme de sensibilité déterminée dudit dispositif), un signal caractéristique de forme parfaitement rectangulaire pour pouvoir être électroniquement exploité.

30 A cette fin, selon l'invention, le dispositif pour la

surveillance d'une tension électrique sujette à des interruptions involontaires et momentanées, est remarquable en ce qu'il comporte des moyens pour détecter une telle interruption, des moyens pour élaborer un signal électrique continu dont la durée est représentative de celle de ladite interruption, des premiers moyens pour échantillonner la durée dudit signal électrique au moyen d'une première suite périodique d'impulsions rectangulaires, des seconds moyens pour échantillonner la durée dudit signal électrique au moyen d'une seconde suite périodique d'impulsions rectangulaires, lesdites première et seconde suites périodiques étant telles que les impulsions de chacune d'elles correspondent aux intervalles entre les impulsions de l'autre suite, et des moyens pour additionner les signaux d'échantillonnage apparaissant aux sorties desdits premiers et seconds moyens échantillonnant la durée dudit signal électrique, afin d'obtenir un signal en créneau rectangulaire dont la durée correspond à celle de ladite interruption.

Ainsi, grâce à ce double échantillonnage, on obtient un créneau rectangulaire parfait, fidèlement représentatif de l'interruption de tension correspondante. Le dispositif selon l'invention peut alors comporter des moyens de comptage destinés à compter le nombre des signaux en créneaux rectangulaires, puisque ledit créneau rectangulaire sera susceptible d'actionner lesdits moyens de comptage. Eventuellement, ce créneau rectangulaire pourrait commander un générateur électrique de secours, apte à pallier la défaillance de la tension électrique surveillée.

Afin de connaître la durée desdites microcoupures, il est avantageux que le dispositif conforme à l'invention

comporte des troisièmes moyens pour l'échantillonnage des signaux en créneaux rectangulaires et des moyens de comptage destinés à compter la durée de chacun desdits signaux en créneaux rectangulaires.

5 Par ailleurs, pour permettre le fonctionnement du dispositif selon l'invention, celui-ci comporte de préférence des moyens d'alimentation électrique à batterie tampon pour l'alimentation d'au moins certains des moyens dudit
10 dispositif pendant les interruptions de la tension électrique.

Dans un mode de réalisation avantageux, le dispositif est remarquable en ce que les impulsions de ladite première suite périodique sont identiques entre elles et
15 sont identiques à celles de ladite seconde suite, en ce que dans chaque suite deux impulsions consécutives sont séparées par un intervalle de durée égale à la durée d'une impulsion et en ce que les impulsions de l'une des suites sont déphasées de 180° par rapport à celles de
20 l'autre suite. Ainsi, lesdits premiers et seconds moyens d'échantillonnage peuvent comporter un générateur d'impulsions unique, associé à un inverseur.

Lesdits premiers et seconds moyens d'échantillonnage peuvent comporter des mémoires verrouillables qui sont
25 montées en parallèle à la sortie des moyens élaborant ledit signal électrique continu dont la durée est représentative de celle de ladite interruption et dont les entrées de déclenchement reçoivent respectivement lesdites première et seconde suites périodiques d'impulsions rectangulaires.

30 Afin d'obtenir une représentation encore plus fidèle de l'interruption de tension par le signal en créneau rectangulaire, il est avantageux que ledit signal électri-

que continu soumis au double échantillonnage soit soumis à une mise en forme préalable. Aussi, selon une particularité importante de la présente invention, les moyens d'élaboration dudit signal électrique continu dont la durée est représentative de celle de ladite interruption comportent au moins une porte logique à commutation rapide. De plus, il est avantageux que lesdits moyens d'élaboration permettent d'ajuster le seuil de déclenchement de ladite porte logique à commutation rapide.

On conçoit aisément que le dispositif conforme à l'invention permette la surveillance des tensions continues et des tensions alternatives. Toutefois, il est particulièrement utile pour la surveillance de la tension de réseaux d'alimentation alternative susceptibles d'être le siège de microcoupures. Dans ce cas, les moyens d'élaboration du signal électrique continu, dont la durée est représentative de celle de l'interruption, comportent un redresseur, de préférence à double alternance, et un circuit intégrateur, de façon à fournir une tension redressée ondulée, qui comportera une interruption en concordance avec chacune des interruptions apparaissant dans la tension alternative du réseau. Afin de permettre de faire varier la sensibilité de détection du dispositif selon l'invention, il est avantageux que ce circuit intégrateur soit du type à constante de temps réglable. Ainsi, il est possible de déterminer un ou plusieurs seuils de sensibilité et de choisir, par la durée, le type d'interruptions que l'on désire détecter.

Quoique la surveillance de la tension d'un réseau d'alimentation soit l'une des applications les plus intéressantes de la présente invention, il va de soi que le

le dispositif selon l'invention peut servir à de nombreuses utilisations. Par exemple, ce dispositif peut:

- 5 - vérifier de façon permanente le bon fonctionnement d'un onduleur ou de tout autre système de secours connecté à un réseau d'alimentation électrique et ayant en charge d'alimenter régulièrement un système placé en aval ;
- 10 - vérifier l'alimentation électrique de systèmes embarqués à bord de machines roulantes reliées à un réseau par des frotteurs (caténaires), générateurs de microcoupures perturbant de façon notable le fonctionnement desdits systèmes ;
- 15 - contrôler des éléments perturbateurs (moteurs, relais, contacteurs, etc...) connectés à un réseau et susceptibles de perturber la tension de celui-ci en engendrant des microcoupures intempestives et aléatoires ;
- etc....

Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée.

- 20 La figure 1 est un schéma électrique d'un mode de réalisation du dispositif de surveillance de microcoupures, conforme à l'invention.

- 25 Les figures 2a à 2j sont des diagrammes illustrant, en fonction du temps t , la forme des signaux électriques en différents points du schéma électrique de la figure 1.

Le dispositif de détection et de mesure de microcoupures, conforme à l'invention et montré schématiquement sur la figure 1, comporte un détecteur 1 fournissant son signal de sortie à un dispositif 2 d'adaptation au comptage, qui, lui-même, attaque un compteur de nombre de microcoupures 3 et un compteur de durée de microcoupures 4. Aux compteurs 3 et 4 peuvent être associés des afficheurs, imprimantes, etc... tels que celui illustré par la référence 5. Le dispositif selon l'invention comporte de plus une alimentation 6 chargée de fournir l'énergie électrique nécessaire pendant une microcoupure ainsi qu'un dispositif 7 de confirmation de microcoupures.

Le détecteur 1 comporte un primaire 8 aux bornes 9 et 10 duquel est appliqué le signal alternatif S_R à surveiller et un secondaire 11, l'ensemble 8-11 formant un transformateur abaisseur. Le secondaire 11 applique la tension alternative qui le parcourt à un redresseur 12 à double alternance, associé à un filtre intégrateur 13 à 17. Ce filtre intégrateur comporte, d'une part, plusieurs condensateurs en parallèle 13,14 pouvant être commutés à volonté à l'aide d'un commutateur 15, afin de faire varier la sensibilité dudit détecteur et, d'autre part, des résistances 16 et 17 montées en pont. Par exemple, le condensateur 13 et les résistances 16 et 17 sont choisis pour que leur constante de temps soit inférieure à 100 ms, tandis que la constante de temps formée par le condensateur 14 et les résistances 16 et 17 est supérieure à 100 ms. De plus, la résistance 17 est variable pour permettre de faire varier la tension au point milieu A du pont de résistance 16,17. Cette tension au point A attaque l'entrée d'une porte logique à commutation rapide 18, elle-même suivie de deux portes

logiques semblables 19 et 20 en cascade. Bien entendu, la résistance variable 17 permet d'ajuster le seuil de déclenchement de la porte 18. La sortie B de la porte 20 attaque le dispositif 2 d'adaptation au comptage. La pluralité des portes 18,19,20 en cascade a pour but de mettre le plus possible en forme le signal apparaissant au point A.

Le dispositif 2 d'adaptation au comptage comporte deux mémoires verrouillables 21 et 22, du type dit "latch", pourvues chacune d'une entrée de données, d'une entrée de déclenchement et d'une sortie. Dans ce type de mémoire, la transmission des données entre l'entrée de données et la sortie est verrouillée pendant la durée des signaux qui sont appliqués sur l'entrée de déclenchement, et qui, de plus, remettent à zéro ladite mémoire. Les deux mémoires 21 et 22 ont leurs entrées de données reliées en commun à la sortie B de la porte 20. Par ailleurs, les entrées de déclenchement des mémoires 21 et 22 sont alimentées à partir d'un multivibrateur 23, respectivement à travers une porte logique à commutation rapide 24 et à travers la cascade formée par la porte logique 24 et une autre porte logique à commutation rapide 25. L'agencement des portes 24 et 25 est tel que le signal à la sortie D de la porte 25 est décalé de 180° par rapport au signal à la sortie C de la porte 24. Les sorties E et F des mémoires 21 et 22 sont reliées aux entrées d'une porte logique 26 de type OU, dont la sortie est reliée, d'une part au compteur 4 de durée de microcoupures par une porte logique 43 de type ET, et, d'autre part au compteur 3 du nombre de microcoupures par un amplificateur 27.

Pendant les microcoupures, le multivibrateur 23 est alimenté par l'alimentation 6 qui comporte à cet effet une batterie 28 chargée par un chargeur 29, lui-même ali-

menté à partir d'un secondaire auxiliaire 30 du transformateur 8,11, par l'intermédiaire d'un redresseur 31 à double alternance et d'un filtre 32.

5 Le dispositif 7 comporte un autre secondaire auxiliaire 33 du transformateur 8,11, ainsi qu'un redresseur 34 à double alternance, relié au compteur 3.

La porte ET 43 comporte deux entrées, dont l'une est reliée à la sortie G de la porte 26 et l'autre à la sortie H d'un oscillateur 35.

10 Le fonctionnement du dispositif conforme à l'invention, montré par la figure 1, est explicité ci-après, à l'aide des figures 2a à 2j. A titre illustratif et non pas limitatif, on suppose que la fréquence du multivibrateur 23 est plusieurs fois supérieure à celle de la tension
15 alternative S_R à surveiller, alors que la fréquence de l'oscillateur 35 est plusieurs milliers de fois supérieure à celle de ladite tension S_R . Par exemple, la fréquence de la tension S_R est $50H_z$, alors que les fréquences du multivibrateur 23 et de l'oscillateur 35
20 sont respectivement égales à $400H_z$ et 1 MHz .

Comme l'indique la figure 2a, le signal S_R appliqué au primaire 8 est par exemple constitué par un signal sinusoïdal 36, sujet à des microcoupures 37, commençant à l'instant t_1 et finissant à l'instant t_4 . Dans
25 l'exemple représenté, la microcoupure 37 entraîne l'annulation de l'amplitude du signal 36 entre les instants t_1 et t_2 , la nullité de cette amplitude entre les instants t_2 et t_3 et le rétablissement de ladite amplitude entre les instants t_3 et t_4 .

Après être passé dans le transformateur 8,11, avoir été redressé par le redresseur 12, puis avoir été intégré par l'intégrateur 13 à 17, le signal S_R est transformé, au point A, dans le signal S_A représenté sur la figure 2b et constitué d'une tension ondulée, dans laquelle apparaît une interruption entre les instants t_1 et t_4 .

Les flancs avant et arrière de cette interruption déclenchent les portes 18,19 et 20, de sorte qu'au point B on obtient le signal S_B de la figure 2c, formé par un créneau 38 à flancs avant et arrière inclinés.

Le multivibrateur 23, constamment alimenté grâce au dispositif 6, émet un signal alternatif en créneaux rectangulaires, de sorte qu'aux points C et D sont constamment disponibles le signal S_C de la figure 2d et le signal S_D de la figure 2e, respectivement. Les créneaux rectangulaires 39 du signal S_C et les créneaux rectangulaires 40 du signal S_D sont identiques, mais déphasés de 180° .

Grâce aux mémoires 21 et 22, le créneau 38 appliqué au point B est échantillonné par les signaux S_C et S_D . Les résultats de l'échantillonnage du créneau 38 par le signal S_C et par le signal S_D sont respectivement représentés par les signaux S_E et S_F des figures 2f et 2g. L'addition desdits signaux S_E et S_F par la porte 26 engendre le signal S_G de la figure 2h, constitué d'un créneau rectangulaire parfait 41, commençant à l'instant t_1 et finissant à l'instant t_4 .

Chaque créneau 41, qui constitue la représentation fidèle (au moins en ce qui concerne la durée) d'une microcoupure 37, peut être compté dans le compteur 3, après amplification par l'amplificateur 27. Le dispositif 7

fournit au compteur 3, une confirmation d'apparition de microcoupure.

5 Dans la porte 43, chaque créneau 41 est ensuite échantillonné par les impulsions 42 du signal S_H de l'oscillateur 35 (voir la figure 2i), de sorte que, à la sortie I de cette porte 43, on obtient le signal S_I de la figure 2j. Le compteur 4 peut donc déterminer et emmagasiner la durée $t_4 - t_1$ du créneau 41 et donc de l'interruption 37.

REVENDICATIONS

1.- Dispositif pour la surveillance d'une tension électrique (36) sujette à des interruptions involontaires et momentanées (37),
caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (8 à 11)
5 pour détecter une telle interruption (37), des moyens
(12 à 20) pour élaborer un signal électrique continu
(38) dont la durée est représentative de celle de ladite
interruption (37), des premiers moyens (21,23,24) pour
échantillonner la durée dudit signal électrique (38) au
moyen d'une première suite périodique (S_C) d'impul-
10 sions rectangulaires (39), des seconds moyens
(22,23,24,25) pour échantillonner la durée dudit signal
électrique (38) au moyen d'une seconde suite périodique
(S_D) d'impulsions rectangulaires (40), lesdites pre-
mière et seconde suites périodiques étant telles que les
15 impulsions de chacune d'elles correspondent aux inter-
valles entre les impulsions de l'autre suite, et des
moyens (26) pour additionner les signaux d'échantillon-
nage (S_E et S_F) apparaissant aux sorties desdits
premiers et seconds moyens échantillonnant la durée du-
20 dit signal électrique (38), afin d'obtenir un signal
(41) en créneau rectangulaire dont la durée correspond à
celle de ladite interruption (37).

2.- Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de comptage
25 (3) destinés à compter le nombre des signaux (41) en
créneaux rectangulaires.

3.- Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2,

caractérisé en ce qu'il comporte des troisièmes moyens (35,43) pour l'échantillonnage des signaux (41) en créneaux rectangulaires et des moyens de comptage (4) destinés à compter la durée de chacun desdits signaux (41) en créneaux rectangulaires.

4.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'alimentation électrique (6) à batterie tampon (28) pour l'alimentation d'au moins certains des moyens dudit dispositif pendant les interruptions (37) de la tension électrique (36).

5.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les impulsions (30) de ladite première suite périodique sont identiques entre elles et sont identiques à celles (40) de ladite seconde suite, en ce que dans chaque suite deux impulsions consécutives sont séparées par un intervalle de durée égale à la durée d'une impulsion et en ce que les impulsions de l'une des suites sont déphasées de 180° par rapport à celles de l'autre suite.

6.- Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que lesdits premiers et seconds moyens d'échantillonnage comportent un générateur d'impulsions unique (23,24), associé à un inverseur (25).

7.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que lesdits premiers et seconds moyens d'échantillonnage comportent des mémoires verrouillables (21,22), qui sont montées en parallèle à la sortie

des moyens (12 à 20) élaborant ledit signal électrique continu (38) dont la durée est représentative de celle de ladite interruption (37) et dont les entrées de déclenchement reçoivent respectivement lesdites première et seconde suites périodiques d'impulsions rectangulaires.

8.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les moyens (12 à 20) d'élaboration dudit signal électrique continu (38) dont la durée est représentative de celle ladite interruption (37) comportent au moins une porte logique (18,19,20) à commutation rapide.

9.- Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que les moyens (12 à 20) d'élaboration dudit signal électrique continu (38) dont la durée est représentative de celle de ladite interruption (37) comportent des moyens (17) permettant d'ajuster le seuil de déclenchement de ladite porte logique (18) à commutation rapide.

10.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, destiné à la surveillance d'une tension électrique alternative (36), caractérisé en ce que lesdits moyens (12 à 30) d'élaboration dudit signal électrique continu (38) dont la durée est représentative de celle de ladite interruption (37) comportent un redresseur (12) à double alternance et un circuit intégrateur (13 à 17) à constante de temps réglable.

Fig. 1

