

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 10475

(54) Dispositif électronique pour la surveillance de la vitesse de rotation de corps tournants.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). G 05 D 13/04; B 04 B 13/00.

(22) Date de dépôt..... 16 juin 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RDA, 6 juillet 1981, n° WP H 02 H/231 454.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 1 du 7-1-1983.

(71) Déposant : Entreprise dite : VEB KOMBINAT MEDIZIN- UND LABORTECHNIK LEIPZIG,
entreprise de droit allemand, résidant en RDA.

(72) Invention de : Horst Kache.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Madeuf, conseils en propriété industrielle,
3, av. Bugeaud, 75116 Paris.

La présente invention se rapporte à un dispositif électronique pour la surveillance de la vitesse de rotation de corps tournants, notamment de rotors de centrifugeuses.

Il est nécessaire de protéger contre des survites-
5 ses tous les corps tournants qui sont entraînés jusqu'à la limite de leur désintégration mécanique comme par exemple les rotors d'ultracentrifugeuses ou également des éléments d'entraînement tournants afin d'éviter que les éléments qu'ils entraînent soient détériorés.

10 Il est connu de monter sur des centrifugeuses des rotors de grandeurs différentes et prévues pour des vitesses de rotation également différentes afin de pouvoir adapter les centrifugeuses à des utilisations spécifiques. Chaque rotor est conçu pour une vitesse de rotation maximale
15 et doit être protégé contre des survitesses et des détériorations pouvant être provoquées par ces dernières. Pour obtenir une grandeur mesurable et fonction de la vitesse de rotation, il est connu de monter sur le fond des rotors un disque divisé en secteurs et de l'explorer au moyen de
20 capteurs appropriés qui créent un signal électrique dont la fréquence est proportionnelle à la vitesse de rotation. Conformément à la demande de brevet DE 2 415 934 ce signal est appliqué simultanément à un circuit de retard et à un multivibrateur monostable à remise à zéro après formation
25 des impulsions dont la durée est de 3 ms. Les sorties de ces deux circuits sont reliées aux entrées d'une porte à fonction NON-ET, dite porte NAND, et dont la sortie forme les entrées pour un étage mélangeur et un circuit test de fiabilité du signal. Les sorties de ces étages sont
30 reliées aux entrées d'un circuit de coupure du montage commandant l'entraînement du moteur. La sortie du circuit test de la fiabilité du signal est reliée, en outre, de façon logique, à l'entrée de remise à zéro du multivibrateur. L'étage mélangeur comporte une deuxième entrée pour le
35 raccordement d'un oscillateur de stabilité élevée. La sortie de l'étage mélangeur est reliée à un filtre passe-bas de fréquence prédéterminée. Le circuit test de la fiabilité

du signal est composé d'un intégrateur et d'un circuit à valeur de seuil.

Ce montage connu délivre un ordre d'arrêt dans les deux cas suivants :

5 1 - Le rotor atteint sa vitesse de rotation maximale admissible.

2 - La largeur de l'impulsion est inférieure à 3 ms et le nombre des impulsions est trop faible pour que le circuit à valeur de seuil réponde.

10 Le deuxième cas se produit lors d'une défaillance des moyens d'exploration et du circuit de formation des impulsions, lors d'une coupure dans des liaisons de ces étages et lors de l'absence du disque d'exploration.

Le dispositif décrit ci-dessus est compliqué et
15 nécessite un nombre élevé de composants électroniques notamment en raison de la présence du circuit d'oscillation d'une stabilité de fréquence élevée, du filtre passe-bas à inductances de tolérances étroites et de deux circuits pour assurer la protection du dispositif de surveillance.
20 Le circuit à parcourir par les signaux sous forme d'impulsions est, en outre, relativement long et peut créer le risque d'un arrêt erroné par suite d'une réception d'impulsions parasites.

La présente invention a pour objet de réduire le
25 nombre de composants et le prix de revient des dispositifs de surveillance de vitesse de rotation tout en les mettant à l'abri d'impulsions parasites en créant un dispositif électronique pour la surveillance des vitesses de rotation de rotors destinés à des ultracentrifugeuses et qui est
30 réalisé à partir de composants et de circuits électroniques standards, ne nécessitant pas la présence d'inductances et qui est protégé de perturbations créées par des composants ou des liaisons défectueuses.

Les problèmes exposés ci-dessus sont résolus conformément à l'invention par un dispositif de surveillance qui
35 comporte les éléments connus suivants :

Un élément fixé au corps tournant et de repères

caractérisant la vitesse de rotation maximale de ce corps, un étage pour l'exploration des repères créant un signal électrique, un circuit de formation d'impulsions pour les signaux électriques, un circuit comparateur, une source
5 de signal de référence et un circuit de coupure. Tous ces éléments, à l'exception de la source de signal de référence sont reliés, les uns aux autres et de façon logique, dans l'ordre de leur énumération.

Les caractéristiques de l'objet de l'invention
10 sont les suivantes.

Le circuit de comparaison est constitué par un comparateur. Un générateur à ondes progressives et un intégrateur sont branchés entre le circuit de formation d'impulsions et le comparateur. Une deuxième sortie du
15 circuit de formation d'impulsions est reliée à l'entrée d'un commutateur de fréquence dont la sortie mène vers la première entrée d'un circuit OU. Un générateur tachymétrique est relié mécaniquement à l'arbre du moteur et électriquement à un commutateur pour la vitesse de rotation
20 dont la sortie est raccordée à la deuxième entrée du circuit OU. La sortie du circuit OU est reliée à la deuxième entrée d'un circuit ET dont la première entrée est reliée à la sortie du comparateur. La sortie du circuit ET est reliée au circuit de coupure. La vitesse de rotation
25 pouvant être sélectionnée au moyen du commutateur prévu à cet effet est située entre la vitesse de rotation correspondant à la fréquence de commutation du commutateur de fréquence et la vitesse de rotation déterminée par le comparateur.

30 Diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent d'ailleurs de la description détaillée qui suit.

Une forme de réalisation de l'objet de l'invention est représentée, à titre d'exemple non limitatif, aux
dessins annexés.

35 La fig. 1 est un schéma par blocs du dispositif suivant l'invention.

La fig. 2 montre sous forme de diagrammes le

rapport entre le signal et la vitesse de rotation pour le dispositif suivant la fig. 1.

L'exemple de réalisation choisi concerne un dispositif électronique pour la surveillance de la vitesse de rotation d'ultracentrifugeuses. La fig. 1 montre uniquement les pièces de la centrifugeuse qui coopèrent avec le dispositif de surveillance électronique, à savoir le rotor 1, l'arbre ou l'axe 2 du rotor, le moteur d'entraînement 3 y compris le mécanisme de transmission, l'arbre 26 du moteur et le circuit de commande 4 du moteur. Un disque 5 portant, en tant que repères, alternativement des secteurs réfléchissants et non réfléchissants, est fixé sur le fond du rotor 1. Un coupleur optique 6, formant le circuit d'exploration, est disposé au-dessous du disque réflecteur 5. La sortie du coupleur optique 6 est reliée à l'entrée d'un circuit de formation d'impulsions 7 comportant deux sorties 18, 19. La première sortie 18 est reliée, de façon logique, à l'entrée d'un générateur à ondes progressives 8 et la deuxième sortie 19 à l'entrée d'un commutateur de fréquence 13. Un intégrateur 9, dont la sortie est reliée à la deuxième entrée 21 d'un comparateur 10, est raccordé à la sortie du générateur à ondes progressives 8. La première entrée 20 est raccordée à une source de tension de référence 11. La sortie du commutateur de fréquence 13 est reliée à la première entrée 22 d'un circuit OU 16. Un générateur tachymétrique 14 est couplé mécaniquement avec l'arbre 26 du moteur 3. Ce générateur 14 est relié électriquement à l'entrée d'un commutateur de vitesse de rotation 15 dont la sortie est reliée, de façon logique, à la deuxième entrée 23 du circuit OU 16. La sortie du circuit OU est reliée à la deuxième entrée 25 d'un circuit ET 17 dont la première entrée 24 est reliée à la sortie du comparateur 10. La sortie du circuit ET 17 est reliée à l'entrée d'un circuit de coupure 12 dont la sortie est raccordée au circuit de commande 4 du moteur 3.

Le fonctionnement du dispositif de surveillance

électronique est expliqué ci-après en référence au diagramme signal/vitesse de rotation représenté à la fig. 2.

Lors de l'exploration du disque réflecteur tournant 5, le coupleur optique 6 crée de façon périodique un signal électrique dont la fréquence est fonction de la vitesse de rotation du rotor 1. Le circuit de formation d'impulsions 7 donne au signal électrique une forme rectangulaire. Une tension continue, qui est proportionnelle à la fréquence du train d'impulsions, est créée dans le commutateur de fréquence 13. Cette tension continue est appliquée à un commutateur à valeur de seuil dont le niveau de sortie u_1 ne peut fournir que deux valeurs, à savoir un niveau L ou un niveau H en fonction des états logiques 0 et 1 (logique positive). Lorsque le rotor 1 atteint une vitesse de rotation n_1 , par exemple 4 000 t/mn, la tension créée devient supérieure à la valeur de seuil et le niveau de sortie u_1 saute de L à H. De ce fait le niveau à l'entrée 22 du circuit OU 16 passe également de L à H. Le générateur tachymétrique 14 crée une tension électrique périodique dont l'amplitude et la fréquence sont également proportionnelles à la vitesse de rotation du rotor 1, cependant la fréquence présente un facteur de proportion qui est différent de celui de la fréquence des impulsions. Cette tension est redressée par le commutateur de vitesse de rotation 15 et appliquée à un amplificateur différentiel. Lorsque le rotor 1 tourne à une vitesse n_2 de, par exemple 15 000 t/mn, le niveau de sortie de sortie u_2 du commutateur de vitesse de rotation 15 saute de H vers L et de ce fait le niveau à l'entrée 23 du circuit OU 16 change également de H à L. En raison de la présence d'un niveau H à la première entrée 22 du circuit OU 16, le niveau u_3 à la sortie de ce circuit ne change pas et reste H. Ceci ne serait pas le cas si le niveau de sortie u_1 du commutateur de fréquence 13 conservait le niveau L en raison d'une absence du signal d'entrée.

Dans le générateur à ondes progressives 8 le signal de sortie du circuit de formation d'impulsions 7 est con-

verti en impulsions de largeur et de hauteur constantes. Ces impulsions sont intégrées dans l'intégrateur 9. Cette tension d'intégration est appliquée à la deuxième entrée 21 du comparateur 10 qui la compare à la tension de référence provenant de la source de tension 11 et présente à la première entrée 20 du comparateur 10. Lorsque la vitesse de rotation du rotor 1 dépasse la vitesse de rotation maximale admissible n_3 , par exemple 75 000 t/mn, la valeur de la tension d'intégration proportionnelle à la vitesse de rotation devient supérieure à la valeur de la tension de référence et provoque la commutation du comparateur 10 dont le niveau de sortie u_4 change alors brusquement de H à L. De ce fait le niveau de la première entrée 24 du circuit ET 17 dont la deuxième entrée 25 présente normalement un niveau H, change également de H à L. Le niveau de sortie u_5 du circuit ET 17 qui était H devient alors L. Ce signal logique provoque dans le circuit de coupure 12 un ordre qui, par l'intermédiaire du circuit d'entraînement 4, commande l'interruption de l'alimentation en courant du moteur 3. Grâce à la combinaison du signal logique délivré par le commutateur de fréquence 13 avec celui provenant du commutateur de vitesse de rotation 15 tout arrêt du moteur 3 pour des régimes de rotation intérieurs est empêché. Lors de perturbations dans le fonctionnement du dispositif d'exploration (disque réflecteur 5, coupleur optique 6 et liaisons avec le circuit de formation d'impulsions 7), le niveau de sortie u_1 du commutateur de fréquence 13 reste L et est présent à la première entrée 22 du circuit OU 16. Lorsque le commutateur de vitesse de rotation 15 commute lors de sa vitesse de rotation de commande n_2 , un niveau L est également créé à la deuxième entrée 23 du circuit OU 16. Le niveau L ainsi créé à la sortie du circuit OU 16 coupe alors l'alimentation du moteur 3 par l'intermédiaire du circuit ET 17.

REVENDICATION

Dispositif électronique pour la surveillance de la vitesse de rotation de corps tournants au moyen d'un élément fixé au corps tournant et muni de repères caractérisant la vitesse de rotation maximale admissible de ce corps, d'un étage pour l'exploration des repères et créant un signal électrique, d'un circuit de formation d'impulsions, d'un circuit comparateur, d'une source de signaux de référence et d'un circuit de coupure, caractérisé en ce que le circuit de comparaison est constitué par un comparateur (10), un générateur à ondes progressives (8) et un intégrateur (9) sont branchés entre le circuit de formation d'impulsions (7) et le comparateur (10), une deuxième sortie (19) du circuit de formation d'impulsions (7) est reliée à l'entrée d'un commutateur de fréquence (13) dont la sortie est reliée à la première entrée (22) d'un circuit OU (16), un générateur tachymétrique (14) est relié mécaniquement à l'arbre (26) du moteur (3) et électriquement à un commutateur de vitesse de rotation (15) dont la sortie est reliée à la deuxième entrée (23) du circuit OU (16) ayant sa sortie reliée à la deuxième entrée (25) d'un circuit ET (17), la première entrée (24) du circuit ET (17) étant reliée à la sortie du comparateur (10) et sa sortie au circuit de coupure (12), et en ce que la vitesse de rotation (n_2), pouvant être sélectionnée au moyen du commutateur (15) prévu à cet effet, est située entre la vitesse de rotation (n_1) correspondant à la fréquence de commutation du commutateur de fréquence (13) et la vitesse de rotation (n_3) déterminée par le comparateur (10).

Fig. 1

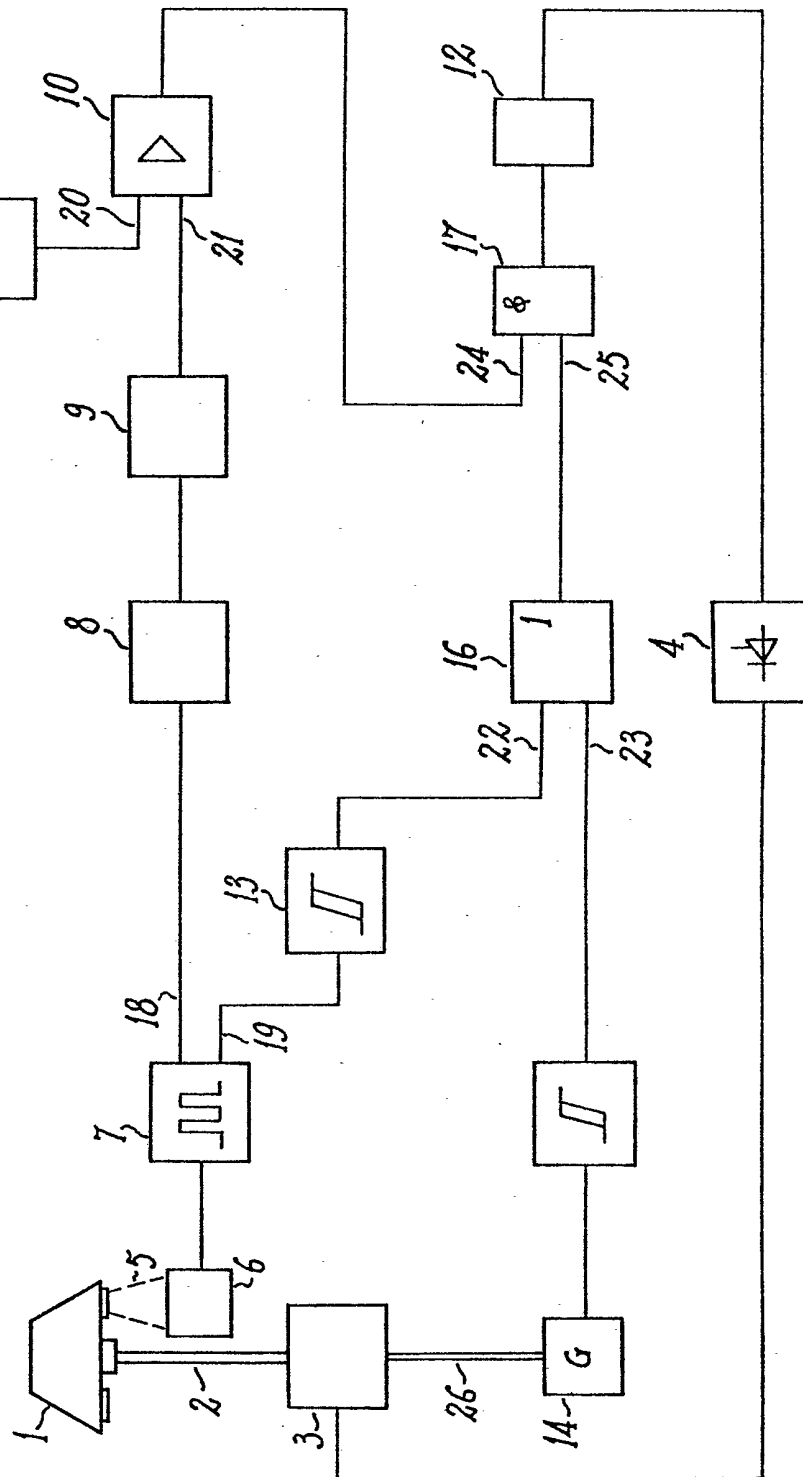


FIG. 2

