



(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 616 272 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
30.07.1997 Bulletin 1997/31

(51) Int Cl.⁶: **G04C 3/00, G04C 3/14**

(21) Numéro de dépôt: **94103849.9**

(22) Date de dépôt: **12.03.1994**

(54) Circuit pour supprimer les effets de rebonds durant l'ouverture ou la fermeture d'un contacteur dans une montre

Schaltung zur Unterdrückung der Prelleffekte beim Schliessen und Öffnen eines Kontaktes in einen Uhr

Circuit for suppressing the bouncing effects during closing and opening of a contact in a switch

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB NL

Priorité: 18.03.1993 CH 820/93

(30) Priorité: 18.03.1993 CH 820/93

Date de publication de la demande

(73) Titulaire: **Eta SA Fabriques d'Ebauches**
2540 Grenchen (CH)

(72) Inventeur: **Nicolas, Jeannet**
CH-2013 Colombier (CH)

(74) Mandataire: **de Montmollin, Henri et al**
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Rue des Sors 7
2074 Marin (CH)

(56) Documents cités:

EP-A- 0 274 035 **FR-A- 2 282 158**

- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no. 121 (E-023) 17 Août 1980 & JP-A-55 075 351 (HITACHI DENSHI LTD)

Description

La présente invention concerne des circuits pour supprimer les effets de rebonds et les commutations parasites d'un contacteur et pour fournir un signal bien défini représentatif de la position ouverte ou fermée du contacteur (EP-A-0 274 035). L'invention convient pour une utilisation dans des montres électroniques analogiques.

De nombreux contacteurs mécaniques sont incapables de commuter d'une position ouverte à une position fermée sans rebonds. De plus, on sait que des commutations parasites peuvent également se produire, sous l'effet soit d'un choc soit d'une réduction temporaire de la force qui maintient le contacteur dans une de ces deux positions. De tels rebonds ou commutations parasites affectent naturellement de façon néfaste la qualité du signal produit par le contacteur.

Certains contacteurs utilisés dans les montres présentent les inconvénients qui viennent d'être décrits. Un tel problème se présente par exemple avec des montres électroniques analogiques comprenant un calendrier périphérique dont le circuit est prévu pour recevoir un signal bi-journalier produit par le contacteur. Ce contacteur, généralement constitué par une paire de lames flexibles, est activé deux fois par jour par une came disposée sur le canon des heures. En fonctionnement normal, le temps de commutation entre l'instant où les lames se touchent pour la première fois et l'instant où elles sont fermement en contact l'une avec l'autre est de l'ordre d'une à deux minutes. Le contacteur demeure ensuite fermé pendant idéalement environ trente minutes avant que les lames ne commencent à s'écartier à nouveau. Le temps de commutation entre l'instant où les lames commencent à s'écartier et l'instant où elles sont complètement séparées l'une de l'autre, est d'une à deux minutes.

Pour économiser de la place et réduire le couple sur la came, on utilise de préférence des lames flexibles qui ont une course réduite et qui nécessitent seulement l'application d'une force limitée aussi bien pour produire le déplacement des lames que pour les maintenir fermement en contact l'une avec l'autre. Ceci rend le contacteur particulièrement sensible aux chocs qui peuvent produire des ouvertures où des fermetures accidentelles du contacteur. De plus, des erreurs minimales dans les tolérances pour la came ou pour les lames de contact, ou encore d'autres problèmes d'alignement mécanique peuvent rendre la force exercée par la came sur les lames de contact temporairement insuffisante pour maintenir les lames fermement en contact l'une avec l'autre. Il se peut également que les lames, lors de leur séparation, ne se détachent pas complètement l'une de l'autre et qu'une conductivité faible subsiste entre celles-ci (cette situation sera ci-après appelée un mauvais contact). Des erreurs comme celles qui ont été mentionnées plus haut peuvent également entraîner des variations dans le temps de commutation des lames de con-

tact.

On connaît des circuits destinés à remédier au moins partiellement aux problèmes susmentionnés, de tels circuits sont appelés des circuits anti-rebonds (JP-5 A-55 075 351). Un exemple particulier d'un tel circuit comprend un monostable dont la sortie fournit un signal d'une durée déterminée en réponse à une première ouverture ou fermeture du contacteur. Grâce à cette construction, les rebonds du contacteur qui se produisent immédiatement après le premier signal fourni par le contacteur n'ont pas d'effet sur le signal, pour autant que la durée prédéterminée de celui-ci soit plus grande que le temps de commutation du contacteur. Ce type de circuit convient pour des applications dans lesquelles il 10 est associé avec un contacteur qui a un temps de commutation sensiblement constant, dans lequel les lames de contact restent fermement en contact l'une avec l'autre durant le fonctionnement du contacteur, et qui n'est pas sensible aux chocs extérieurs. Toutefois, dans 15 20 d'autres applications un tel circuit peut produire des signaux parasites.

En particulier, si par exemple le temps de commutation du contacteur varie et dépasse la durée du signal fourni par le monostable, les rebonds produiront encore 25 un ou plusieurs signaux parasites. De tels signaux parasites seront également générés par le circuit lorsque le contacteur se déplace entre l'une et l'autre de ces positions alors qu'il est au repos, comme cela peut être le cas lors d'un choc accidentel d'une violence suffisante. 30 En outre, les problèmes qui pourraient être causés par la présence d'un ou de plusieurs mauvais contacts durant le temps idéal de fermeture du contacteur ne sont pas non plus résolus par ce circuit.

Un autre circuit, qui est moins sensible aux perturbations causées par les chocs extérieurs est décrit dans 35 la demande de brevet suisse CH-D-4130/74. Ce circuit comprend essentiellement un compteur, pouvant compter jusqu'à N, et qui, lorsqu'il est rempli, fournit un signal en sortie. En plus, ce circuit comprend un générateur 40 fournissant un signal de fréquence fixe formé d'une succession d'impulsions. Lorsque le contacteur est fermé, les impulsions sont fournies au compteur, alors que lorsque le contacteur est ouvert, la succession des impulsions est interrompue et le compteur est remis à zéro.

45 Lors de la fermeture du contacteur d'un tel circuit, le compteur est remis à zéro chaque fois que le contacteur s'ouvre en raison de chocs ou de rebonds. La fréquence des impulsions et le nombre N sont de plus choisis de façon que, durant cette période d'instabilité du contacteur, le compteur n'ait pas le temps de recevoir 50 N impulsions consécutives. Ce n'est qu'après le dernier rebond, une fois que le contacteur est fermé suffisamment fermement pour qu'il ne soit plus sensible aux chocs et aux rebonds, que le compteur, ayant enfin reçu 55 N impulsions consécutives, fournit un signal représentatif de l'état fermé du contacteur. Signalons toutefois que les ouvertures répétées des lames de contact en raison de chocs ou de mauvais contacts remettront con-

tinuellement à zéro le compteur de sorte que le signal de fermeture risque de ne jamais être fourni.

Un autre circuit connu, comprenant un deuxième compteur et un deuxième générateur d'impulsions, peut être utilisé pour supprimer les effets des ouvertures indésirées des lames de contact. Par exemple, un tel circuit peut être conçu de façon qu'après l'émission d'un signal indiquant la fermeture du contacteur, lorsque les lames de contact se séparent à nouveau, elles doivent rester ouvertes durant N impulsions consécutives avant que le circuit n'interprète l'état du contacteur comme étant ouvert. Ce circuit peut, en principe, ainsi éliminer les effets d'ouverture brève des lames de contact dus à des chocs produits après l'émission du signal de fermeture.

Toutefois, un mauvais contact peut se produire durant le temps pendant lequel le contacteur est en principe fermé, et durer plus longtemps que les ouvertures brèves produites par les chocs. Si les lames de contact sont ouvertes durant une période suffisamment longue pour que le deuxième compteur reçoive N impulsions successives, ce circuit interprétera cela comme un signal indiquant que le contacteur est ouvert. Si, par la suite, les lames du contacteur se ferment à nouveau pour une période suffisamment longue pour que le premier compteur reçoive N impulsions consécutives, un deuxième signal parasite indiquant que le contacteur s'est à nouveau fermé sera fourni.

Un but de la présente invention est de fournir un circuit pour supprimer les effets de rebonds et les commutations parasites d'un contacteur, qui remédie aux inconvénients des contacteurs anti-rebonds connus.

Ainsi, la présente invention fournit un circuit pour supprimer les effets des rebonds et des commutations parasites d'un contacteur sur un signal de commande produit par le contacteur, ledit signal de commande étant soit dans un premier état correspondant à la position ouverte dudit contacteur, soit dans un second état correspondant à la position fermée dudit contacteur, ledit contacteur étant destiné à passer d'une desdites positions à l'autre desdites positions et à rester dans ladite autre position durant un temps prédéterminé, caractérisé en ce que ledit circuit comprend des moyens d'échantillonnage pour échantillonner ledit signal de commande à une première fréquence d'échantillonnage et fournissant un signal de sortie se trouvant soit dans ledit premier état soit dans ledit second état, des moyens de détection pour déterminer un changement dudit signal de sortie entre un desdits états et l'autre état, et des moyens de blocage de l'échantillonnage pour empêcher lesdits moyens d'échantillonnage d'échantillonner ledit signal de commande pour la durée dudit temps prédéterminé en réponse au changement dans l'état dudit signal de sortie, pour que ledit signal de sortie reste dans ledit autre état pendant ladite durée au moins.

Ainsi, un signal bien défini représentatif de la position du contacteur est fourni qui a un état qui demeure

constant au moins pour la durée du temps de fermeture théorique du contacteur, et dont l'état n'est pas affecté par les ouvertures et les fermetures des lames de contact dues à des chocs ou à des mauvais contacts durant ce temps de fermeture théorique.

La description qui va suivre se réfère en plus de détail à diverses caractéristiques du circuit pour supprimer les effets de rebonds et les commutations parasites d'un contacteur selon la présente invention. De façon à faciliter la compréhension de l'invention, on fera référence dans la description aux dessins annexés qui illustrent un mode de réalisation préféré de l'invention. L'homme du métier comprendra que le circuit de la présente invention ne se limite pas au mode de réalisation préféré illustré sur les figures, dans lesquelles :

- la figure 1 est un schéma bloc d'un mode de réalisation du circuit conforme à la présente invention;
- la figure 2 est le schéma d'un circuit correspondant au mode de réalisation du schéma bloc de la figure 1; et
- la figure 3 décrit, sous forme de graphique, l'évolution au cours du temps des différents signaux produits dans le circuit représenté à la figure 2.

En se reportant maintenant à la figure 1, on voit que le circuit 1, selon la présente invention, comporte un contacteur mécanique 2, un circuit d'échantillonnage 3, un détecteur de changement d'état 4 et un circuit d'évaluation du temps 5. Le contacteur mécanique 2 comprend un lame fixe 2a et une lame mobile 2b qui, au repos, ne se touchent pas. Le contacteur 2 est actionné par une came 8 qui est entraînée en rotation dans un seul sens (référencé 9) par un arbre. La came comporte encore un doigt 10 qui, durant son déplacement, actionne la lame 2b pour que celle-ci entre en contact avec la lame 2a et provoque la fermeture du contacteur.

La lame 2a est reliée à la borne positive d'une alimentation, de manière que, lorsque le contacteur 2 est dans sa position fermée, un signal logique C de niveau haut soit fourni au circuit d'échantillonnage 3. Inversement, lorsque le contacteur 2 est dans sa position ouverte, le signal C est à un niveau logique bas.

Le circuit d'échantillonnage 3 échantillonne le signal C avec une fréquence qui est déterminée par un signal d'horloge CLKA, et fournit en sortie un signal de sortie Ci dont le niveau logique correspond au niveau logique du signal C à l'instant de l'échantillonnage. Ce signal Ci est reçu par l'entrée du détecteur de changement d'état 4.

Lorsque l'état du signal Ci demeure constant, le détecteur 4 fournit un signal de niveau logique bas au circuit d'évaluation du temps 5. Dans ces conditions, le circuit d'évaluation du temps 5 fournit un signal logique de niveau haut à l'une des entrées d'une porte ET 6. Le signal d'horloge CLKA est fourni à l'autre entrée de la porte ET 6, de manière que le signal C soit échantillonné par le circuit d'échantillonnage 3 à une fréquence détermi-

minée par le signal d'horloge CLKA.

La détection d'un changement dans l'état du signal C_i provoque l'émission, par le détecteur 4, d'un signal logique de niveau haut vers le circuit d'évaluation du temps 5. Lorsque le circuit d'évaluation du temps 5 détecte ce signal logique de niveau haut, un signal logique de niveau bas est fourni à l'une des entrées de la porte ET 6, de manière à empêcher la transmission des impulsions d'horloge CLKA vers le circuit d'échantillonnage 3 et ainsi de bloquer l'échantillonnage du signal C.

Le circuit d'évaluation du temps 5 fournit ce signal logique de niveau bas à l'entrée de la porte ET 6 pendant un laps de temps égal au temps de fermeture théorique du contacteur 2. Ce laps de temps peut, par exemple, être déterminé par un compteur intégré dans le circuit d'évaluation du temps 5. Ce compteur commence à compter à l'instant où le signal logique haut produit par le détecteur 4 est initialement détecté et est incrémenté avec une fréquence déterminée par un signal d'horloge CLKM. A la fin de ce laps de temps prédéterminé, le circuit d'évaluation du temps 5 fournit à nouveau un signal logique de niveau haut à ladite entrée de la porte ET 6, de manière à permettre la transmission d'impulsions fournies par le signal de base de temps CLKA au circuit d'échantillonnage 3 pour permettre la reprise de l'échantillonnage du signal C. L'état du signal C_i est donc maintenu constant durant la période de fermeture théorique et le signal n'est pas affecté par les ouvertures accidentelles des lames de contact 2a et 2b produites par exemple par des chocs ou des mauvais contacts.

On va maintenant se référer à la figure 2 qui représente un mode particulier de réalisation du circuit de la présente invention conforme au schéma bloc de la figure 1, et nous ferons simultanément référence aux graphiques de l'évolution des signaux au cours du temps représentés à la figure 3. La figure 2 représente un circuit 11 comprenant le contacteur mécanique 2, le circuit d'échantillonnage 3, le détecteur de changement d'état 4, le circuit d'évaluation de temps 5 et la porte ET 6 déjà décrite en référence à la figure 1. Le circuit 11 comprend également un multiplexeur 12 et un deuxième contacteur mécanique 13 actionné par une couronne 14.

Le contacteur 13 comprend une lame fixe 15 et une lame mobile 16 qui, au repos, ne se touchent pas. Les lames de contact 15 et 16 sont amenées en contact l'une avec l'autre lorsque la couronne 14 est placée dans sa position de mise à l'heure, et retournent dans leur position ouverte lorsque la couronne 14 est remise dans sa position de fonctionnement normal. La lame 15 est reliée à la borne positive d'une source de tension, de manière que lorsque le contacteur 13 est dans sa position fermée, un signal logique de niveau haut soit envoyé au multiplexeur 12, et que lorsque le contacteur 13 est dans sa position ouverte, le signal envoyé soit de niveau logique bas.

Le circuit d'échantillonnage 3 comprend un bascule de type D référencée 17 dont l'entrée D17 est reliée à

la lame de contact 7 du contacteur 2. La bascule 17 a son entrée de base de temps CL17 reliée à la sortie du multiplexeur 12. Dans ces conditions, c'est donc le signal fourni par le multiplexeur 12 qui détermine la fréquence avec laquelle le signal fournit à l'entrée D17 de la bascule 17 est échantillonné. Un signal d'horloge CLKB est relié à l'une des entrées I_1 du multiplexeur 12. Un autre signal d'horloge qui est produit par la combinaison au niveau de la porte ET 6 du signal d'horloge CLKA et du signal de commande d'échantillonnage CLENABLE est fourni à l'autre entrée I_2 du multiplexeur 12. Lorsque le contacteur 13 est fermé, le signal logique de niveau haut émis par le multiplexeur provoque la transmission du signal d'horloge reçu par l'entrée I_1 vers le circuit d'échantillonnage 3. Inversement, lorsque le contacteur 13 est ouvert, le signal reçu par l'entrée I_2 est envoyé au circuit d'échantillonnage 3.

Le détecteur de changement d'état 4 comprend une autre bascule de type D référencée 18 et une porte ou-exclusif (XOR) 19. La bascule 18 est reliée par son entrée D18 à la sortie Q17 de la bascule 17, et son entrée d'horloge CL18 est alimentée par le signal d'horloge CLKA. La sortie Q18 de la bascule 18 est reliée à l'une des entrées 19a de la porte XOR 19. L'autre entrée 19b de la porte XOR 19 est reliée à l'entrée D18 de la bascule 18.

Lorsque, durant plusieurs cycles consécutifs, l'état du signal à l'entrée D18 de la bascule 18 reste inchangé, l'entrée D18 et la sortie Q18 de la bascule 18 seront toutes deux dans le même état logique. La porte XOR 19 fournira donc un signal logique de niveau bas à sa sortie 19c. Toutefois, lorsque le signal à l'entrée D18 de la bascule 17 change entre deux cycles consécutifs du signal de base de temps CLKA, et passe d'un niveau logique haut à un niveau logique bas (ou vice versa), la sortie 19c enverra, durant l'un des cycles du signal de base de temps CLKA, une impulsion logique de niveau haut au circuit d'évaluation du temps 5.

Le circuit d'évaluation du temps 5 comprend une bascule RS 20, un compteur 21 et une porte OU 22. La bascule RS 20 a son entrée de reset R20 reliée à la sortie 19c de la porte XOR 19, de manière à ce que l'impulsion de niveau logique haut émise par le détecteur 4 produise un reset de la bascule RS 20 et provoque le passage de la sortie Q20 à un niveau logique bas. Le signal CLENABLE est produit par la sortie Q20.

Le compteur 21 a une entrée de reset R21 qui, lorsqu'un signal logique de niveau haut lui est fourni, remet le compteur 21 à zéro. Une entrée de base de temps CL21 est en outre prévue pour déterminer la fréquence avec laquelle le compteur 21 s'incrémentera lorsqu'il est en fonction. Le compteur 21 comprend également une sortie Q21 qui fournit un signal logique de niveau haut à une entrée 22a de la porte OU 22 lorsque le compteur 21 a été incrémenté d'un nombre déterminé d'unités. La sortie du multiplexeur 12 fournit un signal de base de temps CLKM à l'autre entrée 22b de la porte OU 22 et à l'entrée de reset 21 du compteur 21. Lorsque soit la

sortie Q21 soit le signal de base de temps CLKM passe à un niveau haut, un signal de niveau logique haut est émis par la sortie 22c de la porte OU 22 vers l'entrée S20 de la bascule RS 20, ce qui entraîne le passage du signal CLENABLE fourni par la sortie Q20 à un état logique haut.

Le fonctionnement du circuit 11 lors de la remise à l'heure sera maintenant décrit. Lorsque la couronne 14 est placée dans sa position de mise à l'heure, le contacteur 13 se ferme et un signal logique de niveau haut est émis vers le multiplexeur. Le signal d'horloge CLKB est ainsi fourni par la sortie du multiplexeur 12 à l'entrée de base de temps CL17 de la bascule 17. Dans cette position, la couronne 14 peut être tournée dans une direction pour provoquer la rotation de la came 8 dans le sens 9.

Conformément à ce qui a été expliqué ci-dessus, dans le mode de fonctionnement normal, la came 8 tourne suffisamment lentement pour que le contacteur 8 reste idéalement fermé pendant une durée de l'ordre de 30 minutes. Toutefois, dans le mode de mise à l'heure, la rotation de la came est commandée par la couronne 14 et peut donc être beaucoup plus rapide. Puisque dans ces conditions il est nécessaire d'avoir une grande fréquence d'échantillonnage pour échantillonner le signal C produit par le contacteur 2, le signal d'horloge CLKB, qui détermine cette fréquence d'échantillonnage, doit être de fréquence élevée, et peut être de l'ordre de 500 échantillonnages par seconde.

Lorsque la came 8 est dans la position représentée à la figure 2, le contacteur 2 est ouvert et un signal logique de niveau bas est fourni à l'entrée D17 de la bascule 17. Le niveau logique bas de ce signal C est lu par la bascule 17 lors de chaque flan descendant du signal d'horloge CLKB et fourni à sa sortie Q17. Lorsque la came 8 est tournée dans une position où son doigt 10 maintient les lames de contact 2a et 2b ensemble, le signal C émis vers l'entrée D17 passe à son niveau haut. Lors du flan descendant suivant du signal d'horloge CLKB, le signal logique de niveau haut est lu par la bascule 17 et transmis par sa sortie Q17. La sortie Q17 fournit le signal C_i qui est utilisé pour indiquer l'état du contacteur 2. Le détecteur 4 et le circuit d'évaluation du temps 5 sont mis en marche par le changement dans l'état du signal C, mais cette opération n'a pas d'effet sur le circuit d'échantillonnage 3. Le fonctionnement du circuit 11 en mode normal de fonctionnement sera maintenant décrit. Lorsque la couronne 14 est mise dans sa position de fonctionnement normal, le contacteur 13 s'ouvre, ce qui entraîne l'alimentation du multiplexeur 12 par un signal logique de niveau bas. Lorsque la came 8 est dans la position représentée à la figure 2, et que le contacteur 2 a été ouvert depuis un certain temps, le signal CLENABLE est haut. Le signal d'horloge CLKA est, dans ces conditions, fourni par la sortie de la porte ET 6 et transmis par le multiplexeur 12 à l'entrée de base de temps CL17, de manière à ce que le signal C soit échantillonné à la fréquence du signal d'horloge CLKA.

Deux fois par vingt-quatre heures, la rotation de la came 8 provoque la fermeture des lames du contacteur 2. Conformément à ce qui a été expliqué plus haut, cette transition n'est pas nette mais comporte une série de rebonds espacés entre l'instant t₀ et l'instant t₁, conformément à ce qui est représenté dans le graphe du signal C à la figure 3. Cette série de rebonds peut durer d'une à deux minutes. Le signal C est échantillonné lors des flans descendants de chacune des impulsions d'horloge CLK, qui, à l'instant t₀ et t₁ ont la même forme que les impulsions d'horloge CLKA.

Lorsque le signal C est échantillonné à l'instant t₂, le contacteur 2 a changé d'état et par suite un signal de niveau logique haut est fourni à l'entrée D17. Au flan descendant suivant du signal d'horloge CLK (instant t₃), la sortie Q17, et donc le signal C_i, passent à leur niveau haut et un signal de niveau haut est donc fourni à l'entrée 19b de la porte XOR 19. Puisque la sortie Q18 ne passera pas à son niveau haut avant le flan descendant suivant du signal d'horloge CLKA, la sortie 19c de la porte XOR (référencée par l'indication EDGE sur la figure 2) passe également à son niveau haut à l'instant t₃ et pour la durée d'une période d'horloge. Dans ces conditions, un signal de niveau logique haut est fourni à l'entrée de reset R20 de façon à ce que le signal CLENABLE passe à son niveau logique bas. La transmission du signal d'horloge CLKA vers l'entrée de base de temps CL17 est ainsi bloquée à partir de l'instant t₃, de manière que le signal CLK passe à son niveau logique bas et que le signal C ne soit plus échantillonné. Le signal C_i reste donc dans un état constant.

Le signal d'horloge CLKA peut avoir une période d'environ 1 minute, de manière que, par exemple, un choc qui provoquerait la fermeture des lames 2a et 2b avant l'instant t₀ n'ait que peu de chance de se produire à l'instant où le signal C est échantillonné. Afin d'éliminer complètement ce risque, on peut envisager un autre mode de réalisation du circuit d'échantillonnage 3 dans lequel il faudrait qu'au moins deux échantillons consécutifs ou plus du signal C se trouvent dans le même état, pour s'assurer que le contacteur 2 a bien changé d'état, avant que l'état du signal C_i ne soit changé lui aussi. Les circuits anti-rebonds de l'art antérieur qui ont été décrits dans les pages d'introduction peuvent être utilisés dans d'autres modes de réalisation du circuit d'échantillonnage 3 pour détecter les ouvertures et/ou fermetures volontaires du contacteur 2.

Le temps pendant lequel le signal C demeure non-échantillonné est déterminé par le compteur 21 et peut correspondre au temps de fermeture théorique du contacteur 2. Dans le cas où le contacteur 2 est utilisé dans une montre électronique analogique dans laquelle il est fermé par une came actionnée par le canon des heures de la montre, ce temps devrait être situé entre 26 et 30 minutes. Lorsque le contacteur 2 est ouvert et que le signal d'horloge CLK a la même forme que le signal d'horloge CLKA, le compteur 21 est remis à zéro lors de chaque flan descendant du signal CLK. Toutefois,

l'état logique bas du signal CLKM à partir de l'instant t_3 permet au compteur 21 de compter un nombre prédéterminé de changement d'état du signal CLKM, tels que représentés aux instants t_4 et t_5 , et de fournir une impulsion logique de niveau haut à sa sortie Q21 (référencée COUT sur la figure 2) lorsque ce nombre prédéterminé est atteint à l'instant t_6 . On remarquera que le signal C_i demeure constant au moins entre les instants t_3 et t_6 , et qu'il n'est pas affecté par les changements dans l'état du contacteur 2 causé par des chocs ou des impacts ou de mauvais contacts, conformément à ce qui est indiqué par la référence 23 (figure 3), qui peuvent se produire pendant ce temps.

L'impulsion fournie par la sortie Q21 est envoyée par l'intermédiaire de la porte OU 22 à l'entrée "set" S20 de la bascule RS 20, de façon à ce que le signal CLENABLE fourni par la sortie Q20 repasse dans un état logique haut. Le signal d'horloge CLKA peut maintenant être envoyé par l'intermédiaire de la porte ET 6 et du multiplexeur 12 à l'entrée de base de temps CL17, de manière qu'à partir de l'instant t_6 le signal CLKM ait à nouveau la même forme que le signal de base de temps CLKA et que le signal C soit donc à nouveau échantillonné lors de chaque flanc descendant du signal CLKM.

A l'instant t_7 , la came 8 a tourné d'un angle suffisant pour que les lames de contact 2a et 2b commencent à se séparer. Les rebonds entre les lames 2a et 2b continuent à se produire jusqu'à l'instant t_8 , après quoi les lames demeurent séparées en permanence. Le temps qui s'écoule entre les instants t_7 et t_8 peut être de l'ordre d'une à deux minutes. En conséquence, le signal C repasse dans son niveau logique bas. Lors du premier flanc descendant du signal CLKM, c'est-à-dire à l'instant t_9 , ce signal bas est lu par la bascule 17. Lors du flanc descendant suivant du signal CLKM, à l'instant t_{10} , le niveau bas du signal C est transféré à la sortie Q17, de manière que le signal C_i passe également à son niveau bas.

Conformément à ce qui a été décrit plus haut, un changement dans l'état de la sortie Q17 se traduit par une différence entre les états des deux entrées 19a et 19b de la porte XOR 19 qui dure pendant un cycle du signal CLKA. En conséquence, une impulsion de niveau logique haut est fournie à l'entrée de reset R20 de la bascule RS 20. Ceci provoque le passage du signal CLENABLE à son niveau bas, et bloque à nouveau la réception du signal CLKA par la bascule 17, et également l'échantillonnage du signal C durant une période déterminée par le compteur 21. Lorsque le compteur 21 a compté un nombre prédéterminé de changements d'état du signal CLKC, à l'instant t_{11} , la sortie Q21 produit une impulsion qui est envoyée à l'entrée set S20 pour faire repasser le signal CLENABLE à son niveau logique haut et permettre la reprise de l'échantillonnage du signal C.

Le changement dans l'état du signal C_i (figure 3) à l'instant t_{10} résulte d'une ouverture intentionnelle du contacteur 2. Toutefois, un tel changement peut aussi être provoqué par un mauvais contact après l'instant t_6 .

La détection de ce mauvais contact provoquera l'interruption de l'échantillonnage du signal C durant le temps prédéterminé, déterminé par le compteur 21, et ainsi le signal C_i sera à son niveau bas durant cette période.

- 5 Toutefois, le signal C_i a déjà fourni un signal bien défini représentatif de la fermeture du contacteur 2 entre l'instant t_3 et l'instant t_6 et cette commutation parasite n'aura donc pas d'effet sur le circuit 11. De plus, la période allant de l'instant t_6 qui représente la fin du temps de fermeture théorique du contacteur 2, et l'instant t_7 qui représente la fin du temps de fermeture réel du contacteur 2, est suffisamment courte par rapport au temps durant lequel le signal C cesse d'être échantillonné, pour empêcher le signal C_i de passer à son niveau logique haut avant l'instant t_8 .

De façon semblable, la fermeture prématuée du contacteur 2, avant l'instant t_6 n'a pas d'effet sur le circuit 11 puisque l'état du signal C_i demeure dans son niveau haut pendant au moins le temps de fermeture théorique du contacteur 2 tel que déterminé par le compteur 21.

- 10 L'échantillonnage du signal C ne s'interrompt pas lorsqu'une montre utilisant le circuit 11 est mise à l'heure. Toutefois, on notera que dans d'autres applications, une interruption d'échantillonnage peut être désirable.
- 15 Par exemple, le signal d'horloge CLKB peut être relié à une entrée d'une autre porte ET, dont la sortie est reliée à l'entrée I1 du multiplexeur 12. Un autre circuit d'évaluation du temps étant fourni pour recevoir les impulsions produites par la sortie 19c du détecteur 4, et pour fournir un signal de niveau logique bas à l'autre entrée de la porte ET supplémentaire de façon à empêcher l'échantillonnage du signal C pour une autre durée prédéterminée. Si le signal d'horloge CLKB a une période de 20 ms, cette période peut être de l'ordre de 100 ms.

30 Finalement, on comprendra que d'autres modifications et/ou additions peuvent être apportées au circuit sans sortir de l'objet de la présente invention tel que défini par les revendications annexées.

40

Revendications

1. Circuit pour supprimer les effets de rebonds et des commutations parasites d'un contacteur (2) sur un signal de commande (C) produit par ledit contacteur (2), ledit signal de commande (C) pouvant se trouver soit dans un premier état correspondant à la position ouverte dudit contacteur (2) soit dans un second état correspondant à la position fermée dudit contacteur (2), ledit contacteur (2) étant destiné à passer d'une desdites positions à l'autre desdites positions et à rester dans ladite autre position durant un temps prédéterminé, caractérisé en ce que ledit circuit comprend :
 - 45 - des moyens d'échantillonnage (3) pour échantillonner ledit signal de commande (C) à une première fréquence d'échantillonnage (CLKA)
- 50 - des moyens d'échantillonnage (3) pour échantillonner ledit signal de commande (C) à une deuxième fréquence d'échantillonnage (CLKB)
- 55 - des moyens d'échantillonnage (3) pour échantillonner ledit signal de commande (C) à une troisième fréquence d'échantillonnage (CLKC)

- et pour fournir un signal de sortie (C_i) se trouvant soit dans ledit premier état soit dans ledit second état,
- des moyens de détection (4) pour déterminer le passage dudit signal de sortie (C_i) de l'un desdits états à l'autre desdits états, et
 - des moyens de blocage de l'échantillonnage (5) pour empêcher lesdits moyens d'échantillonage (3) d'échantillonner ledit signal de commande (C) pour la durée dudit temps pré-déterminé en réponse au changement dans l'état dudit signal de sortie (C_i), de telle sorte que ledit signal de sortie (C_i) reste dans ledit autre état pendant au moins ladite durée.
2. Circuit selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de détection (4) déterminent les changements d'états dudit signal de sortie (C_i) en détectant la succession d'au moins deux échantillons consécutifs dudit signal (C) qui sont dans ledit autre état.
3. Circuit selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit contacteur (2) est commandé par une came rotative (8).
4. Circuit selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il est utilisé dans une montre électronique analogique comprenant un arbre, ladite came (8) étant actionnée en rotation par ledit arbre lorsque la montre fonctionne en mode de fonctionnement normal.
5. Circuit selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit arbre est un canon des heures.
6. Circuit selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que ladite montre comprend une couronne de mise à l'heure rotative (14) et en ce que ladite came (8) est actionnée en rotation par ladite couronne (14) lorsque ladite montre est mise à l'heure.
7. Circuit selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdits moyens de blocage de l'échantillonnage (5) sont prévus pour ne pas fonctionner lorsque ladite montre est en position de mise à l'heure, et en ce que lesdits moyens d'échantillonnage (3) sont prévus pour échantillonner le signal de commande à une deuxième fréquence d'échantillonnage (CLKB) lors de cette mise à l'heure.
- gnal (C) sich entweder in einem ersten Zustand entsprechend einer offenen Position des Kontaktgebers (2) oder in einem zweiten Zustand entsprechend der geschlossenen Position des Kontaktgebers (2) befinden kann, welcher Kontaktgeber (2) dazu bestimmt ist, aus einer der genannten Positionen in die andere genannte Position zu gelangen und in der genannten anderen Position während einer vorbestimmten Zeit zu verbleiben, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltung umfaßt:
- Abtastmittel (3) zum Abtasten des Steuersignals (C) mit einer ersten Abtastfrequenz (CLKA) und zum Bereitstellen eines Ausgangssignals (C_i), das sich entweder in dem ersten oder in dem zweiten Zustand befindet,
 - Erfassungsmittel (4) zum Bestimmen des Übergangs des Ausgangssignals (C_i) von dem einen in den anderen der genannten Zustände, und
 - Mittel zum Blockieren der Abtastung (5) zum Unterbinden des Abtastens des Steuersignals (C) durch die Abtastmittel (3) für die Dauer der genannten vorbestimmten Zeit in Reaktion auf Änderung des Zustands des Ausgangssignals (C_i) derart, daß das Ausgangssignal (C_i) in dem genannten anderen Zustand während mindestens der genannten Dauer bleibt.
2. Schaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erfassungsmittel (4) die Zustandsänderungen des Ausgangssignals (C_i) bestimmen, indem sie die Aufeinanderfolge mindestens zweier aufeinanderfolgender Abtastwerte des Signals (C) erfassen, die in dem genannten anderen Zustand sind.
3. Schaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontaktgeber (2) von einem umlaufenden Nocken (8) gesteuert ist.
4. Schaltung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sie in einer elektronischen Analoguhr mit einer Welle eingesetzt ist, wobei der Nocken (8) zur Drehung von der genannten Welle angetrieben wird, wenn die Uhr in einem Normalmodus funktioniert.
5. Schaltung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle ein Stundenrohr ist.
6. Schaltung nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Uhr eine drehbare Zeiteinstellkrone (14) umfaßt und daß der Nocken (8) zur Drehung über die Krone (14) angetrieben wird, wenn die Zeit der Uhr eingestellt wird.
7. Schaltung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeich-

Patentansprüche

1. Schaltung zum Unterdrücken der Wirkungen von Prellungen und parasitären Unterbrechungen eines Kontaktgebers (2) auf ein von dem Kontaktgeber (2) erzeugtes Steuersignal (C), welches Steuersi-

net, daß die Blockiermittel der Abtastung (5) vorgesehen sind, um nicht zu funktionieren, wenn die Uhr in der Zeiteinstellposition ist, und daß die Abtastmittel (3) vorgesehen sind, um das Steuersignal mit einer zweiten Abtastfrequenz (CLKB) während dieser Zeiteinstellung abzutasten.

Claims

1. Circuit for suppressing the effect of rebounds and parasitic commutations of a contactor (2) on a control signal (C) produced by said contactor (2), said control signal (C) being in either a first state corresponding to an open position of said contactor (2) or a second state corresponding to a closed position of said contactor (2), said contactor (2) intended to change from one of said positions to the other of said positions and to remain in said other position for a predetermined time, characterized in that said circuit comprises :

- sampling means (3) for sampling said control signal (C) at a first sampling rate (CLKA) and 25
for providing a output signal (C_i) being in either
said first state or said second state,
- detecting means (4) for determining the change of said output signal (C_i) from one of said states to the other of said states, and
- sampling prevention means (5) for preventing said sampling means (3) from sampling said control signal (C) for said predetermined time in response to the change in state of said output signal (C_i), in order that said output signal (C_i) remains in said other state for at least said predetermined time. 35

2. Circuit according to claim 1, characterized in that said detecting means (4) determines the change of state of said output signal (C_i) by detecting when two or more consecutive samples of said control signal (C) are in said other state. 40

3. Circuit according to either of claims 1 or 2, characterized in that said contactor (2) is controlled by a rotary cam (8). 45

4. Circuit according to claim 3, characterized in that it is used in an analog electronic watch having a shaft, said cam (8) being rotatably driven by said shaft when the watch is in normal operation. 50

5. Circuit according to claim 4, characterized in that said shaft is an hours-hand shaft. 55

6. Circuit according to either of claims 4 or 5, characterized in that said watch comprises a rotatable time-setting crown (14) and in that said cam (8) is

rotatably driven by said crown (14) while said watch is time-set.

7. Circuit according to claim 6, characterized in that said sampling prevention means (5) is adapted to be inoperable when said watch is in a time-setting position, and in that, during this time-setting, said sampling means (3) is adapted to sample said control signal at a second selected sampling rate (CLKB). 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

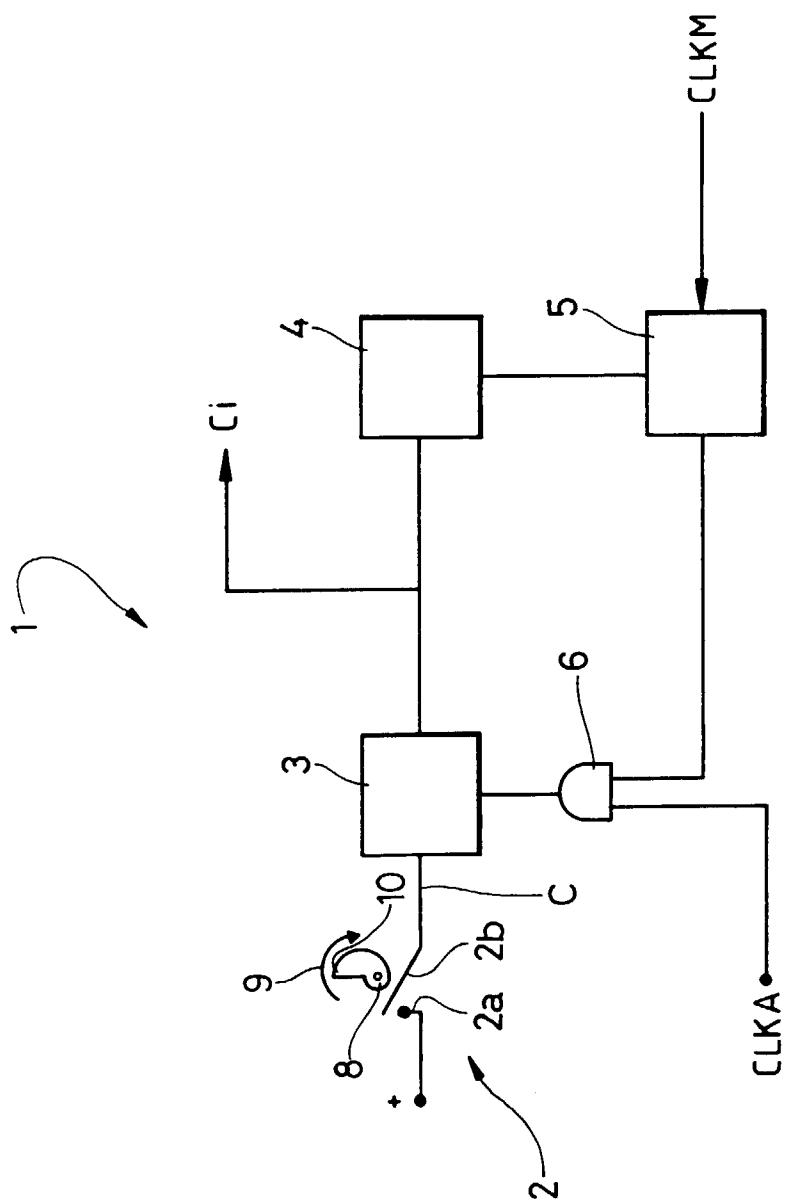


Fig.1

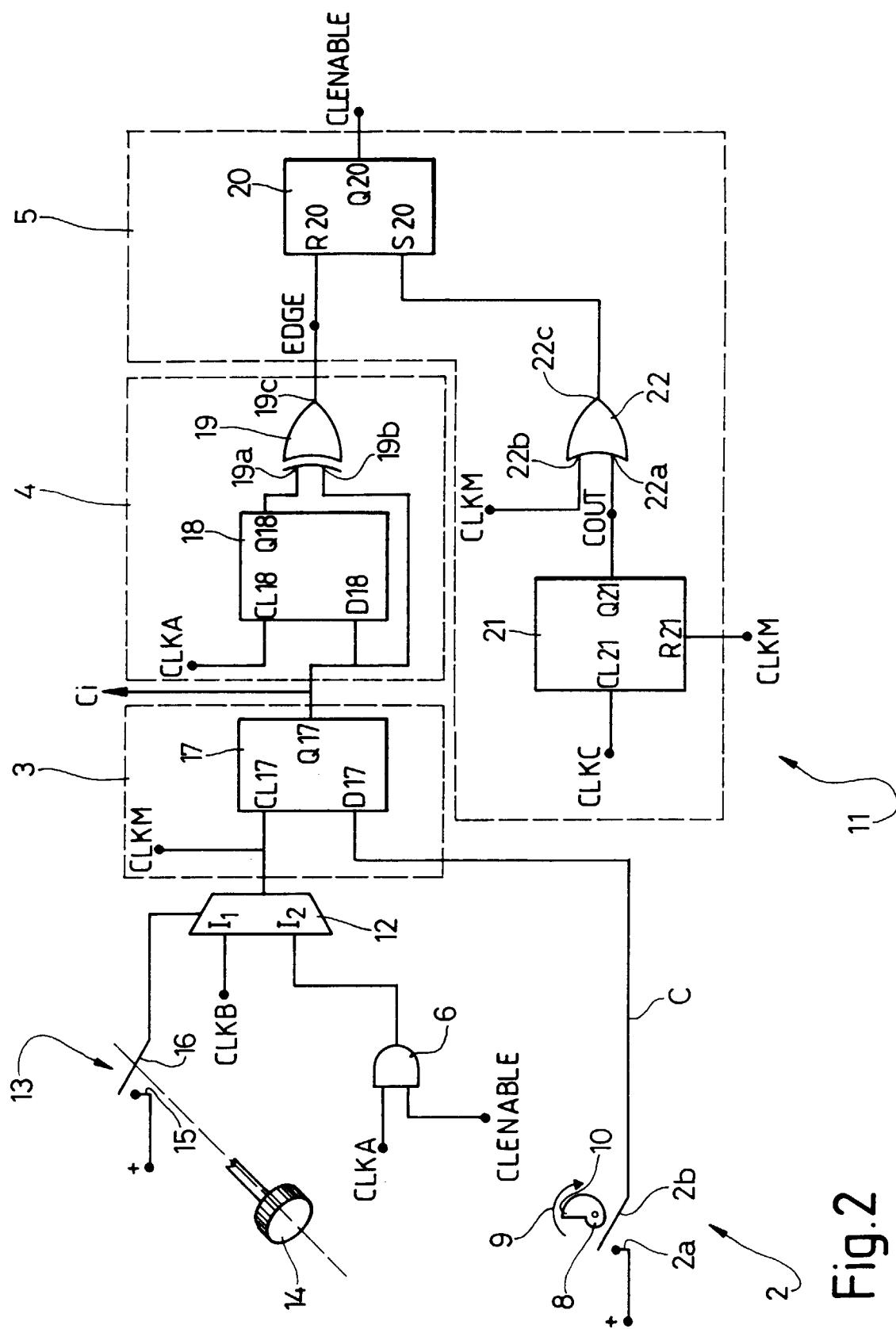


Fig. 2

Fig. 3

