

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 552 551

②① N° d'enregistrement national : **84 14033**

⑤① Int Cl⁴ : G 01 P 15/09; H 03 F 1/30.

①② **DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITÉ**

A3

②② Date de dépôt : 13 septembre 1984.

③⑦ Priorité : DE, 24 septembre 1983, n° P 33 34 603.8.

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 13 du 29 mars 1985.

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : Société dite : ROBERT BOSCH GMBH.
— DE.

⑦② Inventeur(s) : Darko Brodarac, Wolfram Glauert, Bern-
hard Mattes, Eberhard Mausner et Winfried Speidel.

⑦③ Titulaire(s) :

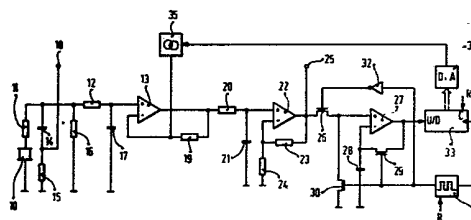
⑦④ Mandataire(s) : Bert, de Keravenant et Herrburger.

⑤④ Montage-amplificateur pour un détecteur d'accélération.

⑤⑦ a. Montage-amplificateur pour un détecteur d'accéléra-
tion.

b. Montage caractérisé en ce que le signal de sortie du
montage-amplificateur est comparé à une tension de compari-
son dans un comparateur 27 suivant une cadence fixe ou
variable, en ce qu'en fonction du signal de sortie du compari-
teur 27, on augmente ou on abaisse le courant de sortie d'une
source de courant 37, en cadence, et on applique ce courant
de sortie à une entrée d'amplification.

c. L'invention s'applique notamment à l'amplification de si-
gnaux fournis par des détecteurs d'accélération de type piézo-
électrique.



" Montage-amplificateur pour un détecteur d'accélération ".

La présente invention concerne un montage-amplificateur pour un détecteur d'accélération.

5 Etat de la technique :

 L'invention a pour point de départ un montage-amplificateur pour un détecteur d'accélération du type piézoélectrique avec compensation de dérive. De tels détecteurs d'accélération sont nécessaires sur les véhicules à moteur par exemple pour les véhicules dits à poche d'air ou un dispositif de serrage de la ceinture, et sont connus selon le périodique de l'Automobile ATZ 84 (1982) 2, pages 77 à 83. Un détecteur d'accélération détecte les 10 décélérations du véhicule, les amplifie et les transmet à un dispositif de commande qui génère un signal de déclenchement lorsqu'il y a une caractéristique de décélération qui correspond à un choc du véhicule sur un obstacle. Par ce dispositif de déclenchement, on actionne électriquement des circuits d'allumage qui entraînent par l'intermédiaire 15 d'une réaction chimique, soit le gonflement brusque de la poche d'air, soit le serrage brusque des ceintures de sécurité.

 De tels dispositifs doivent évidemment fonctionner de façon extrêmement fiable, car il y a le 20 risque de déclenchement intempestif par suite de la dérive de l'amplificateur dans le temps et en fonction de la

température. Lorsqu'on utilise des composants bon marché, notamment dans les capteurs d'accélération bon marché, ce risque est particulièrement important.

Avantages de l'invention :

5 A cet effet, l'invention concerne un montage-amplificateur du type ci-dessus caractérisé en ce que le signal de sortie du montage-amplificateur est comparé à une tension de comparaison dans un comparateur suivant une cadence fixe ou variable, en ce qu'en fonction
10 tion du signal de sortie du comparateur, on augmente ou on abaisse le courant de sortie d'une source de courant, en cadence, et on applique ce courant de sortie à une entrée d'amplification. Ce montage-amplificateur selon l'invention a l'avantage que même si l'on utilise un
15 capteur d'accélération simple et peu coûteux, il n'y a pas de dérive dans le temps et en fonction de la température, et en outre on exclut toute influence de la température. On peut aussi supprimer l'adaptation des composants.

 D'autres caractéristiques et perfectionnements avantageux de l'invention découlent de la description
20 suivante.

 Il est particulièrement avantageux de monter un comparateur avec compensation automatique de la dérive dans le circuit de compensation de la dérive de
25 l'amplificateur, et suivant une cadence prédéterminée, le courant de sortie de la source de courant augmente ou diminue par échelon en fonction de la tension de sortie du comparateur.

 Suivant un autre mode de réalisation
30 avantageux de l'invention, cela peut se faire par l'intermédiaire d'un compteur dont le sens de comptage est déterminé par le signal de sortie du comparateur.

 Il est en outre particulièrement avantageux de monter des filtres passe-bas en amont du montage-
35 amplificateur ou entre les différents étages du montage-

amplificateur pour atténuer les excursions de résonance.

Il est avantageux de choisir la fréquence de la cadence suffisamment basse pour que le montage fonctionne comme filtre passe-haut c'est-à-dire pour que la
5 sortie du montage-amplificateur soit toujours réglée sur une valeur fixe notamment la valeur zéro, et que toutefois des valeurs d'accélération de courte durée puissent arriver à la sortie sans être bloquées.

Dessin :

10 Un exemple de réalisation de l'invention est représenté dans le dessin annexé et sera décrit dans la description suivante.

L'unique figure montre le schéma d'exécution d'un exemple de réalisation.

15 Description de l'exemple de réalisation :

Le signal d'un détecteur d'accélération
10, piézoélectrique, dont un côté est relié à la masse, est appliqué par l'intermédiaire du montage en série de deux résistances 11, 12 à l'entrée non inversée d'un am-
20 plificateur opérationnel 13 formant un étage de pré-amplification. En parallèle sur le montage en série du détecteur d'accélération 10, et de la résistance 11 se trouve le montage en série d'un condensateur 14 avec une autre
résistance 15. En parallèle à ce montage se trouve une
25 résistance de dérivation de courant 16. L'entrée non inversée du comparateur 13 est reliée à la masse par un condensateur 17. La résistance 11 ainsi que le condensateur 14 et la résistance 12 avec le condensateur 17 forment deux filtres passe-bas pour amortir les excursions
30 de résonance, accentuées dans le cas d'éléments piézoélectriques et qui sont pour cela nécessaires pour ne pas avoir d'excursions à l'entrée de l'amplificateur opérationnel 13. Le condensateur 14 sert ainsi en même temps à la compensation de la température du détecteur d'accélé-
35 ration. La résistance 15 sert à des essais c'est-à-dire

que par une borne 18 qui est reliée, on peut introduire des signaux d'essai dans l'amplificateur opérationnel, pour vérifier le circuit électrique de cette façon avantageuse.

5 La sortie de l'amplificateur opérationnel 13 est reliée en retour par l'intermédiaire d'une résistance 19 sur son entrée inversée et forme ainsi l'étage de pré-amplification. Le signal de sortie de l'amplificateur opérationnel 13 est relié par l'intermédiaire d'un
10 autre filtre passe-bas formé d'une résistance 20 et d'un condensateur 21 assurant l'amortissement de l'excursion de résonance, à l'entrée non inversée d'un autre amplificateur opérationnel 22 dont la sortie est appliquée en retour par l'intermédiaire d'une résistance 23 à l'entrée
15 inversée, cette entrée inversée étant également reliée à la masse par une autre résistance 24. On a ainsi un amplificateur de sortie 22-24 dont l'amplification est égale à $V = 1 + R_{23}/R_{24}$. Ce coefficient d'amplification est fixé avantageusement à une valeur comprise entre 5 et 20. La
20 sortie de l'amplificateur opérationnel 22 est reliée à une borne de sortie 25 qui applique le signal d'accélération, amplifié, à un autre circuit d'exploitation comme cela est par exemple mentionné dans l'état de la technique tel que cité.

25 Pour assurer la compensation de la dérive dans le montage décrit, la sortie de l'amplificateur opérationnel 22 est reliée par un transistor de commutation CMOS 26 à l'entrée non inversée d'un amplificateur opérationnel fonctionnant comme comparateur 27. Cette entrée
30 inversée est reliée à la masse par un condensateur 28 et à sa sortie par un autre transistor de commutation 29. Un autre transistor de commutation 30 relie l'entrée non inversée du comparateur 27 à la masse. Un générateur de cadence (horloge) 31 est relié aux entrées de commande
35 des deux transistors de commutation 29, 30 ainsi que par

un inverseur 32 à l'entrée de commande du transistor de commutation 26. Ce générateur de cadence 31 fournit en outre des signaux de cadence de comptage appliqués à un compteur 33 dont l'entrée de sens de comptage U/D est
5 commandée par le signal de sortie du comparateur 27. Les sorties de comptage de ce compteur 33 commandent une source de courant 35 par l'intermédiaire d'un convertisseur numérique/analogique 34 ; le courant fourni par la source de courant 35 est appliqué à l'entrée inversée de l'ampli-
10 ficateur opérationnel 13.

Le fonctionnement du montage représenté consiste à régler à la valeur nulle le signal de sortie de l'amplificateur de l'étage de sortie 22-34 par le circuit de compensation de dérive 26-35. Comme le circuit
15 de compensation de dérive fonctionne comme un filtre passe-haut du fait du choix de la cadence (longueur des signaux du générateur de cadence par exemple égaux à 300 ms), les signaux d'accélération, de courte durée, peuvent arriver sans difficulté sur la borne de sortie 25. De façon détaillée, au cours d'une première période de cadence (signal
20 0 à la sortie du générateur de cadence 31), on ferme le transistor de commutation 26 par l'intermédiaire de l'inverseur 32, si bien que la tension de sortie sur la borne 25 est comparée à la tension du condensateur 28. En fonction de la différence de tension, on a un signal 1 ou un
25 signal 0 à la sortie du comparateur 27 et ce signal commande le compteur 32 pour le faire passer en mode de comptage ou en mode de décomptage. Un signal de cadence appliqué à l'entrée de cadence de comptage du compteur
30 33 assure le pas de comptage correspondant qui augmente ou abaisse l'état de comptage du compteur 33 de la valeur 1. Un signal de commande analogique, correspondant à cet état de comptage est formé par l'intermédiaire du convertisseur numérique/analogique 34 pour commander la
35 source de courant 35 qui génère un courant de sortie

augmenté ou diminué d'autant. Ce courant est appliqué aux préamplificateurs 13, 19 et agit ainsi contre la tension de sortie appliquée à la borne 25 et qui est trop élevée (positive) ou trop basse (négative), ce qui se traduit par la compensation souhaitée, s'effectuant chaque fois pas à pas.

Lorsqu'à la suite de cela, le commutateur à transistor 26 s'ouvre, les commutateurs à transistor 29 et 30 se ferment, si bien que l'entrée non inversée est mise à la masse et la tension commune de l'entrée inversée de la sortie est appliquée au condensateur 28. Celui-ci se met alors à la valeur négative de la tension de dérive instantanée du comparateur 27, si bien que celle-ci ne peut pas se traduire par une erreur.

Il est encore à remarquer que pour ce circuit, il est prévu un circuit d'initialisation (circuit de remise à l'état initial lors du branchement), connu, avantageux, pour créer à chaque branchement ou en cas de sous tension, des conditions initiales définies. Cela est caractérisé par les deux flèches portant la référence R. Le compteur 33 est mis à un état de comptage déterminé et le générateur de cadence 31 est mis à une fréquence plus élevée pendant un temps défini. Il en résulte une opération de réglage de dérive, accélérée, qui compense plus rapidement les déviations lors du branchement.

R E V E N D I C A T I O N S

1°) Montage d'amplification pour un détecteur d'accélération notamment un détecteur d'accélération de type piézoélectrique avec compensation de dérive,
5 montage caractérisé en ce que le signal de sortie du montage-amplificateur est comparé à une tension de comparaison dans un comparateur (27) suivant une cadence fixe ou variable, en ce qu'en fonction du signal de sortie du comparateur (27), on augmente ou on abaisse le courant
10 de sortie d'une source de courant (37), en cadence, et on applique ce courant de sortie à une entrée d'amplification.

2°) Montage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tension de dérive de sortie est
15 réglée à la valeur nulle.

3°) Montage selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la tension de comparaison est la tension de dérive du comparateur (27).

4°) Montage-amplificateur selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'une entrée du comparateur (27) est reliée par un transistor de commutation (26) à la sortie du montage-amplificateur, en ce qu'une
20 entrée de comparaison du comparateur (27) est reliée à un condensateur (28), en ce que le transistor de commutation est ouvert et fermé en cadence, et chaque fois à l'état ouvert, l'entrée du comparateur (27) qui lui est reliée, est appliquée à la masse et la tension de sortie est appliquée au condensateur (28), et à l'état fermé,
25 la tension de sortie de comparateur agit sur la source de courant (35).

5°) Montage-amplificateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la tension de sortie du comparateur (27) commande le
35 sens de montage d'un compteur qui commande en cadence

et en ce que l'état de comptage commande le courant de sortie de la source de courant (35).

5 6°) Montage-amplificateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la fréquence de la cadence est choisie suffisamment faible pour que le montage fonctionne comme un filtre passe-haut.

10 7°) Montage-amplificateur selon la revendication 6, caractérisé en ce que pour chaque opération de branchement et/ou en cas de sous-tension, la fréquence est augmentée pendant une durée prédéterminée.

 8°) Montage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le montage-amplificateur est précédé d'au moins un filtre passe-bas (11, 14 ou 12, 17).

15 9°) Montage selon l'une quelconque des revendications 1 ou 8, caractérisé en ce qu'il est prévu un condensateur passe-bas (14) pour assurer la compensation en température du détecteur d'accélération (10).

20 10°) Montage selon la revendication 9, caractérisé en ce que pour l'injection électrique d'une impulsion d'essai, il est prévu une résistance (15) reliée au condensateur (14) formant le filtre passe-bas.

25 11°) Montage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le montage d'amplification se compose d'au moins deux étages d'amplification (13, 19 ou 22-24), et le courant de sortie de la source de courant (35) est appliqué à une entrée du premier étage-amplificateur (13, 19).

30 12°) Montage selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un filtre passe-bas (20, 21) entre les étages-amplificateurs.

