

Description

La présente invention est relative aux procédés et dispositifs de gestion de la coupure d'un démarreur de véhicule automobile.

Habituellement, la coupure de l'entraînement d'un moteur thermique par son démarreur est commandée par l'utilisateur du véhicule qui relâche la clé de contact lorsque le moteur thermique fait un bruit caractéristique.

Toutefois, la tendance à rendre les moteurs thermiques de plus en plus silencieux fait qu'il devient difficile pour l'utilisateur de détecter la fin du démarrage. Il en résulte une sollicitation plus sévère du démarreur.

On connaît déjà de nombreux dispositifs pour couper un démarreur de véhicule automobile lorsque le moteur thermique a démarré et est suffisamment autonome pour atteindre de lui-même son régime de ralenti.

En particulier, il a déjà été proposé de commander la coupure d'un démarreur en comparant la tension de la batterie à une tension de référence, le démarreur étant coupé lorsque la tension de la batterie atteint cette tension de référence.

Un dispositif mettant en oeuvre une telle commande a été décrit dans l'introduction de FR 2 626 417.

On sait en effet que lorsqu'un démarreur commence à entraîner un moteur thermique, la tension aux bornes de la batterie subit une brusque diminution du fait du courant important qui circule dans le démarreur. La tension de la batterie retrouve son niveau initial lorsque le moteur thermique a démarré.

Toutefois, un tel dispositif n'est pas complètement satisfaisant.

En particulier, la comparaison à une tension de référence prédéterminée ne permet pas une coupure du démarreur contrôlée de manière assez précise. En outre, la tension aux bornes de la batterie peut varier considérablement dans le temps, en fonction notamment de son état d'entretien ou de la température ambiante.

Un but de l'invention est de pallier tout ou partie de ces inconvénients.

On connaît déjà par l'abrégié de la demande japonaise JP 03070868 un procédé pour la gestion de la coupure d'un démarreur de véhicule automobile selon lequel on mesure la tension d'alimentation de ce démarreur et on coupe l'alimentation du démarreur lorsque cette tension atteint une valeur seuil.

La solution proposée par l'invention consiste en ce qu'on ouvre une fenêtre temporelle à la fermeture du contacteur du démarreur pendant laquelle on mesure la valeur maximale que prend ladite tension d'alimentation, et en ce qu'on détermine ladite valeur seuil en fonction de la valeur maximale mesurée dans ladite fenêtre temporelle.

Ce procédé est avantageusement complété par les différentes caractéristiques suivantes prises seules ou selon toutes leurs combinaisons techniquement possibles :

- la valeur seuil est une combinaison linéaire de ladite valeur et de la valeur de la tension de l'alimentation avant la commande du démarrage ;
- on ouvre en outre à la fermeture du contacteur du démarreur une deuxième fenêtre temporelle pendant laquelle on mesure la valeur maximale que prend la tension d'alimentation du démarreur et si cette valeur maximale n'est pas supérieure à un seuil déterminé, on considère que le moteur thermique est bloqué ou qu'une vitesse est engagée et on coupe l'alimentation du démarreur ;
- le seuil auquel est comparée la valeur maximale que prend la tension d'alimentation dans cette deuxième fenêtre temporelle, est déterminé en fonction de la valeur maximale que prend la tension d'alimentation dans la première fenêtre temporelle ;
- on ouvre une fenêtre temporelle à la fermeture de l'interrupteur de commande de démarreur, pendant laquelle on mesure la valeur moyenne de la tension d'alimentation de la batterie et si cette valeur est inférieure à un seuil donné, on considère que le contacteur du démarreur est défectueux et on coupe l'alimentation du démarreur ;
- la tension d'alimentation du démarreur est mesurée à travers une diode Zéner ;
- la valeur seuil utilisée pour la coupure du démarreur est fonction de la température de fonctionnement.

L'invention propose également un dispositif pour la mise en oeuvre de ce procédé.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront encore de la description qui suit. Cette description est purement illustrative et non limitative. Elle doit être lue en regard des figures annexées sur lesquelles :

- La figure 1 est un schéma d'un dispositif de gestion de la coupure d'un démarreur conforme à un mode de réalisation possible pour l'invention ;
- la figure 2 est un graphe sur lequel on a porté l'allure de la tension de la batterie au cours d'un démarrage.

On a illustré sur la figure 1 un dispositif pour la commande de l'alimentation d'un démarreur qui comporte un moteur électrique M monté entre une borne d'alimentation B+ à la tension de la batterie du véhicule et la masse.

Ce dispositif comporte un contacteur 1 monté entre la borne B+ d'alimentation à la tension de la batterie et le démarreur D.

Ce contacteur est un relais actionné par un bobinage 2. L'une des extrémités de ce bobinage 2 est reliée à la borne d'alimentation B+. Son autre extrémité est reliée d'une part à la source d'un transistor MOSFET 3 et d'autre part à un bobinage 5 relié à la masse.

Le drain du transistor 3 est relié à la borne d'alimentation B+. La grille est reliée à la sortie d'une unité 4 dont

elle reçoit une tension de commande.

L'unité 4 est par exemple un microprocesseur. Elle génère la tension de commande en fonction de la tension de la borne d'alimentation B+ et de la position d'un interrupteur de démarrage 6, qui est par exemple une clé de contact.

L'interrupteur 6 est disposé entre la borne d'alimentation B+ et une entrée 42 de l'unité 4.

Une entrée 40 de ladite unité 4 est reliée à la borne B+ par l'intermédiaire d'une diode Zéner 7 qui est passante de ladite entrée 40 vers ladite borne B+.

Avantageusement, il est prévu entre la diode Zéner 7 et la borne B+ un filtre de type RC qui permet de filtrer la tension de la batterie pour y supprimer les parasites.

Ce filtre est sur la figure 1 constitué par une résistance R_1 montée entre la diode 7 et la borne B+ et par un condensateur C monté entre le point commun à la résistance R_1 et à la diode 7 et la masse.

L'anode de la diode 7 est par ailleurs reliée à la masse par l'intermédiaire d'une résistance R_2 , la tension mesurée à l'entrée 40 étant la tension aux bornes de cette résistance R_2 .

Par ailleurs, la borne B+ d'alimentation est également reliée à une entrée 41 de l'unité 4 par l'intermédiaire d'un pont diviseur de tension qui comprend une résistance R_3 et une résistance R_T variable en fonction de la température. Ce montage permet à l'unité 4 de connaître la température de fonctionnement du démarreur.

Sur la figure 2, on a appelé U_{init} la tension de la batterie avant que l'interrupteur 6 ne soit fermé.

Lorsque l'opérateur ferme en un instant t_0 l'interrupteur de démarrage 6, l'unité de gestion 4 commande par l'intermédiaire du transistor 3 fonctionnant en interrupteur, le déplacement du contacteur de puissance 1.

Ce contacteur de puissance 1 a une double fonction.

D'une part, il constitue un actionneur linéaire qui déplace le pignon lanceur. D'autre part, il constitue un relais de puissance qui commande l'alimentation du moteur électrique du démarreur.

Lorsque le contacteur 1 est déplacé vers sa position de fermeture (phase de déplacement du pignon lanceur vers sa position d'engrenage), la tension de la batterie chute à un premier niveau U_{dep} .

Puis, lorsque le contacteur 1 atteint sa position de fermeture en un instant t_1 , le courant circule dans le moteur M et la tension de la batterie chute à nouveau.

Tant que le moteur thermique n'est pas démarré, cette tension reste basse. Elle présente des ondulations qui correspondent aux cycles de compression du moteur thermique.

Lorsque le moteur thermique a démarré, les ondulations disparaissent et la tension de la batterie remonte pour retrouver sa valeur U_{init} .

A la fermeture du contacteur de puissance au temps t_1 , l'unité de gestion 4 ouvre jusqu'à un temps t_2 une fenêtre temporelle pendant laquelle elle mesure la

valeur maximale U_{osci} que prennent les oscillations de la tension de la batterie.

La durée de cette fenêtre temporelle est par exemple de l'ordre de 2 ou 3 secondes.

Cette valeur U_{osci} est utilisée avec la valeur initiale de la tension de la batterie U_{init} pour déterminer la tension seuil qui, lorsqu'elle est atteinte par la tension de la batterie, déclenche la coupure du démarreur.

La tension seuil est par exemple une combinaison linéaire de U_{init} et U_{osci} .

On notera que la tension U_{init} est de l'ordre de 10 à 14 Volts, tandis que la chute de tension $U_{init} - U_{osci}$ est de l'ordre de 4 à 5 Volts.

Or, les tensions que peuvent mesurer les microprocesseurs usuels sont généralement comprises entre 0 et 5 Volts.

La diode Zéner 7 permet de ramener la tension de la batterie à une valeur mesurable en entrée de l'unité 4.

La tension Zéner de cette diode est par exemple de 7 à 10 Volts.

Avantageusement, on utilise comme loi pour déterminer la tension seuil :

$$U_{Seuil} = U_{init} - (U_{init} - U_{osci}) \times R$$

où R est un coefficient dont la valeur est comprise entre 0 et 1, et est déterminée en fonction de la température de fonctionnement. L'unité de gestion 4 est connectée par une entrée 41 au capteur de température constitué par les résistances R_z et R_T , cette dernière résistance étant par exemple de type CTN. Ce montage permet à l'unité 4 de mesurer la température de fonctionnement du démarreur D.

D'autres fonctionnalités peuvent également être prévues.

En particulier, il peut être prévu que si la tension de la batterie n'évolue pas significativement entre le temps t_1 de fermeture du contacteur et un temps t_3 au bout duquel on pourrait espérer que le moteur thermique soit démarré, le microprocesseur considère que le moteur thermique est bloqué ou qu'une vitesse est engagée, et coupe l'alimentation du démarreur.

De la même façon, si dans une fenêtre temporelle suivant le temps t_0 auquel le conducteur actionne l'interrupteur de démarrage, par exemple en tournant sa clé de contact, la valeur moyenne de tension de la batterie descend au-delà d'un seuil U_{Sdep} donné, l'alimentation du démarreur est également coupée.

On considère en effet dans ce cas que le contacteur du démarreur est défaillant, par exemple qu'il est en position fermée alors qu'il devrait être ouvert, et qu'il convient de couper l'alimentation du démarreur afin de protéger son électronique de commande, ainsi que l'interrupteur 3 qui commande l'alimentation de la puissance.

La durée Δt_0 de cette fenêtre temporelle est par exemple de l'ordre de 20 ms.

Avantageusement, une image de la valeur moyen-

ne de la tension de la batterie est déterminée en réalisant la moyenne arithmétique de n échantillons (par exemple $n=4$) de la tension sur l'entrée 40 de l'unité de gestion 4, prélevés dans la fenêtre temporelle $[t_0 ; t_0 + \Delta t_0]$.

Revendications

1. Procédé pour la gestion de la coupure d'un démarreur de véhicule automobile selon lequel on mesure la tension d'alimentation de ce démarreur et on coupe l'alimentation du démarreur lorsque cette tension atteint une valeur seuil, caractérisé en ce qu'on ouvre une fenêtre temporelle (t_1 à t_2) à la fermeture du contacteur du démarreur pendant laquelle on mesure la valeur maximale (U_{osci}) que prend ladite tension d'alimentation, et en ce qu'on détermine ladite valeur seuil (U_{seuil}) en fonction de la valeur maximale (U_{osci}) mesurée dans ladite fenêtre temporelle. 10 20
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la valeur seuil (U_{seuil}) est une combinaison linéaire de la valeur et de la valeur (U_{init}) de la tension de l'alimentation avant la commande du démarrage. 25
3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on ouvre en outre à la fermeture du contacteur du démarreur une deuxième fenêtre temporelle ($[t_1, t_3]$) pendant laquelle on mesure la valeur maximale (U_{osci}) que prend la tension d'alimentation du démarreur et en ce que si cette valeur maximale (U_{osci}) n'est pas supérieure à un seuil déterminé, on considère que le moteur thermique est bloqué ou qu'une vitesse est engagée et on coupe l'alimentation du démarreur. 30 35
4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que le seuil auquel est comparée la valeur maximale que prend la tension d'alimentation dans cette deuxième fenêtre temporelle, est déterminé en fonction de la valeur maximale (U_{osci}) que prend la tension d'alimentation dans la première fenêtre temporelle ($[t_1, t_2]$). 40 45
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on ouvre une fenêtre temporelle ($[t_0, t_0 + \Delta t_0]$) à la fermeture de l'interrupteur (G) de commande de démarreur, pendant laquelle on mesure la tension d'alimentation de la batterie et en ce que si cette tension d'alimentation descend en dessous d'un seuil (U_{Sdep}) donné, on considère que le contacteur (U) du démarreur est défaillant et on coupe l'alimentation du démarreur. 50 55
6. Procédé selon l'une des revendications précéden-

tes, caractérisé en ce que la tension d'alimentation du démarreur est mesurée à travers une diode Zéner (7).

- 5 7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la valeur seuil (V_{seuil}) utilisée pour la coupure du démarreur est fonction de la température de fonctionnement.
- 10 8. Dispositif pour la gestion de la coupure d'un démarreur de véhicule automobile comportant des moyens pour la mesure de la tension d'alimentation (B+) de ce démarreur, ainsi qu'une unité de gestion (4) qui coupe l'alimentation du démarreur lorsque cette tension atteint une valeur seuil, caractérisé en ce que l'unité de gestion (4) met en oeuvre un procédé selon l'une des revendications précédentes.

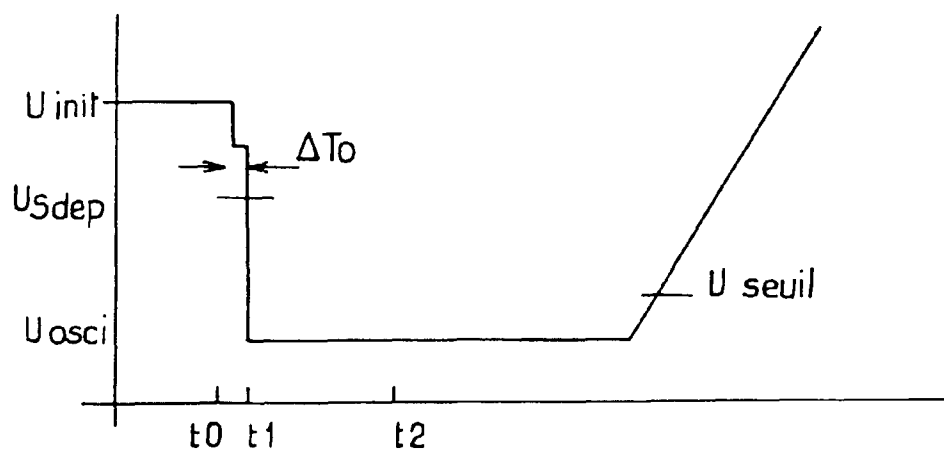
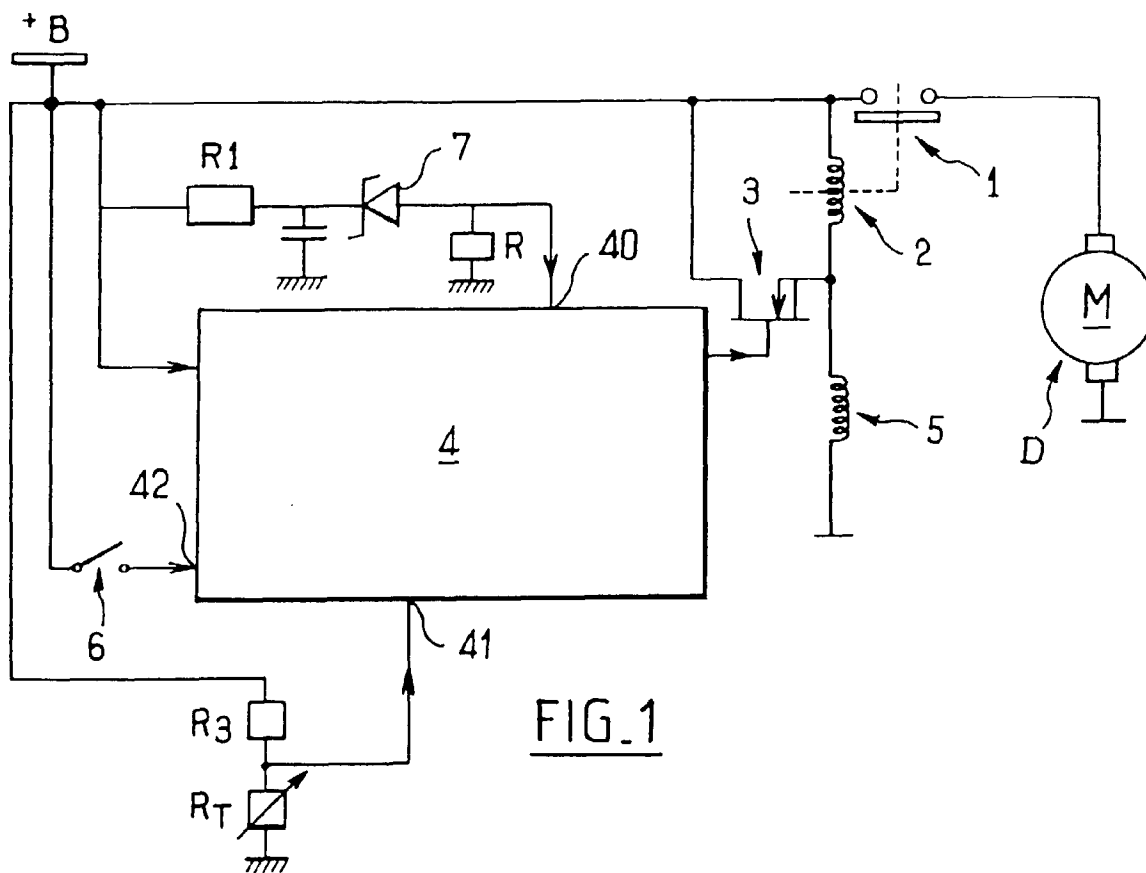


FIG. 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 97 40 2219

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication en cas de besoin des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 232 (M-1124), 13 juin 1991 & JP 03 070868 A (NIPPONDENSO CO LTD), 26 mars 1991, * abrégé *	1,8	F02N11/08
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no. 005, 31 mai 1996 & JP 08 021343 A (CHUO SPRING CO LTD), 23 janvier 1996, * abrégé *	1,2	
D,A	FR 2 626 417 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 28 juillet 1989 * revendication 1 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F02N
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 7 novembre 1997	Examineur Bijn, E
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		1 : 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 03/92 (P4/C02)