

⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ Dispositif électronique discriminant pour la détection d'une surtension ou d'une surintensité dans un circuit de commande d'une machine électrique.

②② Date de dépôt : 26.07.23.

③③ Priorité :

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *Vitesco Technologies GmbH* — DE.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 31.01.25 Bulletin 25/05.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 20.06.25 Bulletin 25/25.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : MARTINEZ Nicolas et CADRIEU
Kévin.

⑦③ Titulaire(s) : *Vitesco Technologies GmbH*.

⑦④ Mandataire(s) : *Vitesco Technologies France*.



Description

Titre de l'invention : Dispositif électronique discriminant pour la détection d'une surtension ou d'une surintensité dans un circuit de commande d'une machine électrique.

Domaine technique

- [0001] La présente invention concerne un dispositif électronique discriminant pour détecter une surtension ou une surintensité dans un circuit de commande d'une machine électrique.
- [0002] La présente invention trouve des applications préférentielles mais non limitatives dans le domaine automobile.
- [0003] La présente invention peut être mise en œuvre, par exemple, dans un circuit électronique intégrant une structure de commande d'une machine électrique tel un moteur asynchrone triphasé.

Technique antérieure

- [0004] Il est commun pour un véhicule à transmission électrique d'utiliser au moins une machine électrique, comme par exemple, un moteur asynchrone triphasé. Un tel moteur est alimenté en énergie électrique par un réseau électrique couplé à au moins une batterie du véhicule et est commandé par un dispositif électronique comprenant, par exemple, au moins un microcontrôleur.
- [0005] Pour contrôler le couple moteur de la machine électrique, des capteurs sont disposés sur des lignes de commande couplant le moteur électrique à la batterie. Ces capteurs sont des capteurs adaptés pour mesurer une tension ou un courant circulant dans chaque phase du moteur électrique et permettent de gérer le couple moteur de la machine électrique en temps réel.
- [0006] En outre, chaque capteur est également adapté pour détecter une surtension ou une surintensité sur ladite ligne de commande sur laquelle il est connecté. Ainsi, un capteur de tension ou de courant présente au moins deux broches distinctes pour générer lesdits deux signaux.
- [0007] Afin de traiter ces informations, le microcontrôleur doit comporter autant de broches d'entrées que de signaux générés par le/les capteur(s). Ainsi, par exemple, pour la gestion d'un seul capteur de courant, le microcontrôleur doit allouer deux broches afin de gérer le signal représentatif du courant circulant dans la ligne de commande et le signal représentatif de la présence d'une surintensité sur ladite ligne de commande.
- [0008] Ainsi, le microcontrôleur doit présenter un grand nombre de broches pour gérer lesdits signaux provenant des capteurs engendrant un surcoût et des problématiques de connectiques lors de la conception du circuit imprimé.

[0009] Il existe donc un besoin d'optimiser l'allocation des broches d'un microcontrôleur tout en assurant les règles de sécurité de commande de ladite machine électrique.

Exposé de l'invention

[0010] L'invention concerne un dispositif électronique adapté pour la détection d'au moins une surtension ou une surintensité sur au moins une ligne de commande d'une machine électrique comportant au moins deux capteurs couplés respectivement à au moins deux lignes de commandes distinctes, un microcontrôleur adapté pour recevoir un signal électrique sur une première borne d'entrée, chaque capteur étant adapté pour détecter l'apparition d'une surtension ou d'une surintensité sur la ligne de commande où il est couplé, et pour générer un signal électrique sur une sortie de capteur représentatif de ladite surtension ou surintensité. Le dispositif électronique est d'une part couplé respectivement à chaque capteur et d'autre part couplé à la borne d'entrée, et le dispositif électronique est adapté pour coupler respectivement à chaque capteur un moyen résistif présentant une valeur de résistance différente de sorte à générer sur la borne d'entrée un signal électrique multiniveaux représentatif de la ou des lignes de commande où la surtension ou la surintensité est détectée par au moins un des capteurs.

[0011] Par exemple, le signal électrique multiniveaux représentatif de la ou des lignes de commande où la surtension ou la surintensité est détectée par au moins un des capteurs présente des niveaux de tension compris entre 0 et 5Volts.

[0012] Dans un autre exemple de réalisation, les deux niveaux consécutifs du signal multiniveaux sont espacés d'au moins 0,5Volt.

[0013] Dans un exemple de réalisation avantageux, ledit dispositif comporte trois capteurs.

[0014] Par exemple, le premier moyen résistif présente une valeur de résistance deux fois plus faible que la valeur de résistance du deuxième moyen résistif, et la valeur de résistance du deuxième moyen résistif présente une valeur 1,5 fois plus faible que la valeur de résistance du troisième moyen résistif.

Brève description des dessins

[0015] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore à la lecture de la description qui va suivre. Celle-ci est purement illustrative et doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

[0016] [Fig.1] La [Fig.1] est un schéma structurel d'un dispositif électronique pour la détection d'une surtension ou d'une surintensité dans un circuit de commande d'une machine électrique selon un exemple de réalisation de l'invention,

Description des modes de réalisation

[0017] L'invention sera décrite dans un exemple de réalisation dans lequel trois capteurs de courant sont couplés à une machine électrique non représentée. Bien entendu, cet exemple est non limitatif et le nombre de capteurs couplés peut varier de 2 capteurs à n

capteurs. En outre, l'invention pourra fonctionner avec des capteurs de courant ou des capteurs de tension ou des capteurs de position. Il sera aussi possible de combiner différentes technologies de capteurs. Il sera aussi possible de combiner indifféremment des capteurs de courant avec des capteurs de tension avec des capteurs de position. De préférence, la sortie du capteur est une sortie en collecteur ouvert.

- [0018] La [Fig.1] illustre schématiquement un dispositif électronique 10, un microcontrôleur 100 et un premier capteur de courant 1000, un deuxième capteur de courant 1100 et un troisième capteur de courant 1200. Pour simplifier, la description et la compréhension de l'invention, la connectique associée aux capteurs et/ou à l'entrée du microcontrôleur 100 n'est pas représentée sur la [Fig.1]. L'homme de l'art sait qu'il est, dans un tel exemple de couplage, nécessaire de connecter par exemple une résistance de « pull up » R_p connectée à une alimentation électrique V_p et connectée également à une capacité C_p .
- [0019] Le microcontrôleur 100 est adapté pour commander au moins une machine électrique et comporte une broche d'entrée 110 adaptée pour recevoir un signal électrique provenant du dispositif électronique 10. Uniquement les composants et les broches utiles à la compréhension de l'invention sont représentés sur le dessin pour ne pas alourdir la description.
- [0020] Le premier capteur de courant 1000 comporte une broche de sortie de premier capteur de courant 1001 adaptée pour générer un signal lors de la détection par ledit premier capteur de courant 1000 d'une surintensité sur la ligne de commande de la machine synchrone associée et non représentée. En d'autres termes, lorsque le premier capteur de courant 1000 détecte sur la ligne de commande où il est couplé un courant dépassant un niveau seuil prédéterminé, il génère un signal de type variation du niveau de tension sur sa broche de sortie de premier capteur de courant 1001.
- [0021] Le premier capteur de courant 1000 comporte comme mentionné plus haut une autre broche de sortie adaptée pour générer un signal représentatif de l'intensité du courant circulant dans ladite ligne de commande qui n'est pas représentée.
- [0022] Le deuxième capteur de courant 1100 comporte une broche de sortie de deuxième capteur de courant 1101 adaptée pour générer un signal lors de la détection par le deuxième capteur de courant 1100 d'une surintensité sur la ligne de commande de la machine asynchrone associée.
- [0023] Le troisième capteur de courant 1200 comporte une broche de sortie de troisième capteur de courant 1201 adaptée pour générer un signal lors de la détection par le troisième capteur de courant 1200 d'une surintensité sur la ligne de commande de la machine synchrone associée.
- [0024] Le dispositif électronique 10 comporte une première entrée de dispositif électronique 10_1, une deuxième entrée de dispositif électronique 10_2, une troisième entrée de

dispositif électronique 10_3. Le dispositif électronique 10 comporte en outre une première sortie de dispositif électronique 10_4, une deuxième sortie de dispositif électronique 10_5, une troisième sortie de dispositif électronique 10_6.

- [0025] La première entrée de dispositif électronique 10_1 est couplée à la broche de sortie de premier capteur de courant 1001, la deuxième entrée de dispositif électronique 10_2 est couplée à la broche de sortie du deuxième capteur de courant 1101, et la troisième entrée de dispositif électronique 10_3 est couplée à la troisième entrée de dispositif électronique 1201. La première sortie de dispositif électronique 10_4, la deuxième sortie de dispositif électronique 10_5 et la troisième sortie de dispositif électronique 10_6 sont toutes couplées à la broche d'entrée 110 du microcontrôleur 100.
- [0026] Astucieusement, le dispositif électronique 10 comporte entre la première entrée de dispositif électronique 10_1 et la première sortie de dispositif électronique 10_4 un premier moyen résistif 20. Le dispositif électronique 10 comporte entre la deuxième entrée de dispositif électronique 10_2 et la deuxième sortie de dispositif électronique 10_5 un deuxième moyen résistif 30. Le dispositif électronique 10 comporte entre la troisième entrée de dispositif électronique 10_3 et la troisième sortie de dispositif électronique 10_6 un troisième moyen résistif 40.
- [0027] Le premier moyen résistif 20, le deuxième moyen résistif 30 et le troisième moyen résistif 40 sont par exemple une ou plusieurs résistances couplées en parallèle présentant des valeurs de résistances équivalentes différentes. En d'autres termes, la valeur de la résistance du premier moyen résistif 20 est différente de la valeur de la résistance du deuxième moyen résistif 30, elle-même différente de la valeur de la résistance du troisième moyen résistif 40.
- [0028] Astucieusement, les valeurs respectives des résistances des trois moyens résistifs 20, 30 et 40 sont déterminées de sorte que la valeur du signal appliqué à la broche d'entrée 110 du microcontrôleur 100, représentatif d'une surtension détectée par au moins un capteur de courant, soit différente pour chaque capteur et présente des niveaux différents.
- [0029] Astucieusement, le premier moyen résistif 20, le deuxième moyen résistif 30 et le troisième moyen résistif 40 présentent des valeurs de résistances permettant de détecter sur la seule broche d'entrée 110 une surtension sur au moins une des trois lignes de commande de la machine électrique sur lesquelles sont respectivement couplés les trois capteurs de courant 1000, 1100 et 1200.
- [0030] Astucieusement, les valeurs du premier moyen résistif 20, du deuxième moyen résistif 30 et du troisième moyen résistif 40 sont déterminées de sorte qu'il soit également possible de détecter des surintensités sur plusieurs des lignes de commande en simultanée.
- [0031] Avantagusement, il est aussi possible d'identifier quel capteur de courant 1000,

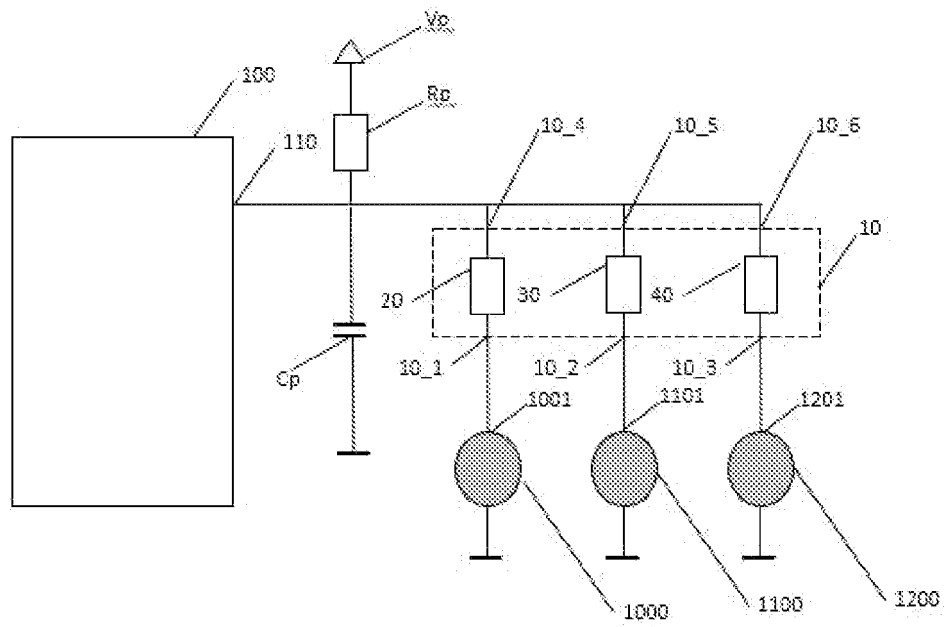
1100, 1200 a généré ledit signal représentatif d'une surintensité.

- [0032] Par exemple, le premier moyen résistif 20 présente une valeur de résistance de $3\text{k}\Omega$, le deuxième moyen résistif 30 présente une valeur de résistance de $6\text{k}\Omega$ et le troisième moyen résistif 40 présente une valeur de résistance de $10\text{k}\Omega$.
- [0033] Grâce à l'invention et grâce au dispositif électronique, il est possible de détecter à l'aide d'une seule broche d'entrée du microcontrôleur des problématiques de surintensité sur une ou plusieurs lignes de commande d'une machine électrique.
- [0034] Astucieusement, il est possible de coupler N capteurs de courant ou de tension sur une seule broche d'entrée du microcontrôleur.

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif électronique (10) adapté pour la détection d'au moins une surtension ou une surintensité sur au moins une ligne de commande d'une machine électrique comportant au moins deux capteurs (1000, 1100, 1200) couplés respectivement à au moins deux lignes de commandes distinctes, un microcontrôleur (100) adapté pour recevoir un signal électrique sur une première borne d'entrée (110), chaque capteur (1000, 1100, 1200) étant adapté pour détecter l'apparition d'une surtension ou d'une surintensité sur la ligne de commande où il est couplé, et pour générer un signal électrique sur une sortie de capteur (1001, 1101, 1201) représentatif de ladite surtension ou surintensité, caractérisé en ce que le dispositif électronique (10) est d'une part couplé respectivement à chaque capteur (1000, 1100, 1200) et d'autre part couplé à la borne d'entrée (110), et en ce que le dispositif électronique (10) est adapté pour coupler respectivement à chaque capteur (1000, 1100, 1200) un moyen résistif (20, 30, 40) présentant une valeur de résistance différente de sorte à générer sur la borne d'entrée (110) un signal électrique multiniveaux représentatif de la ou des lignes de commande où la surtension ou la surintensité est détectée par au moins un des capteurs (1000, 1100, 1200).
- [Revendication 2] Dispositif électronique (10) selon la revendication 1, dans lequel le signal électrique multiniveaux représentatif de la ou des lignes de commande où la surtension ou la surintensité est détectée par au moins un des capteurs (1000, 1100, 1200) présente des niveaux de tension compris entre 0 et 5Volts.
- [Revendication 3] Dispositif électronique (10) selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel deux niveaux consécutifs du signal multiniveaux sont espacés d'au moins 0,5Volt.
- [Revendication 4] Dispositif électronique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel ledit dispositif comporte trois capteurs (1000, 1100, 1200).
- [Revendication 5] Dispositif électronique (10) selon la revendication 4, dans lequel le premier moyen résistif (20) présente une valeur de résistance deux fois plus faible que la valeur de résistance du deuxième moyen résistif (30), et la valeur de résistance du deuxième moyen résistif (30) présente une valeur 1,5 fois plus faible que la valeur de résistance du troisième moyen résistif (40).

[Fig. 1]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☐ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

NEANT

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

US 2023/069259 A1 (CHEN HUIHUANG [CN] ET AL) 2 mars 2023 (2023-03-02)

US 2021/039576 A1 (KAINDL SEBASTIAN [DE] ET AL) 11 février 2021 (2021-02-11)

US 10 958 265 B1 (SULLIVAN JAMES D [US]) 23 mars 2021 (2021-03-23)

EP 3 217 540 A1 (BAUMÜLLER NÜRNBERG GMBH [DE]) 13 septembre 2017 (2017-09-13)

US 2015/309090 A1 (AKAHANE MASASHI [JP]) 29 octobre 2015 (2015-10-29)

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT