

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 151 663

21 N° d'enregistrement national : 23 08033

51 Int Cl⁸ : G 01 R 15/12 (2023.01)

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 26.07.23.

30 Priorité :

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

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

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

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

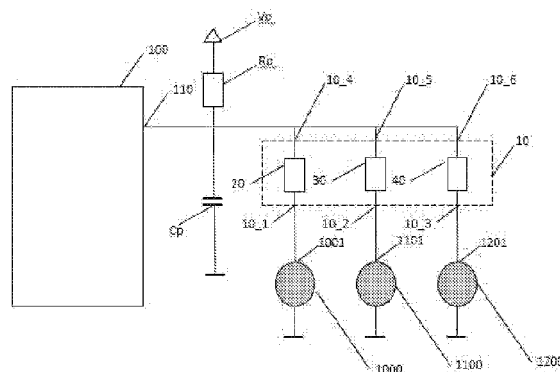
73 Titulaire(s) : Vitesco Technologies GmbH.

74 Mandataire(s) : Vitesco Technologies France.

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

57 L'invention concerne un 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, 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).

Figure pour l'abrégé : Figure 1



FR 3 151 663 - A1



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] Avantageusement, il est aussi possible d'identifier quel capteur de courant 1000,

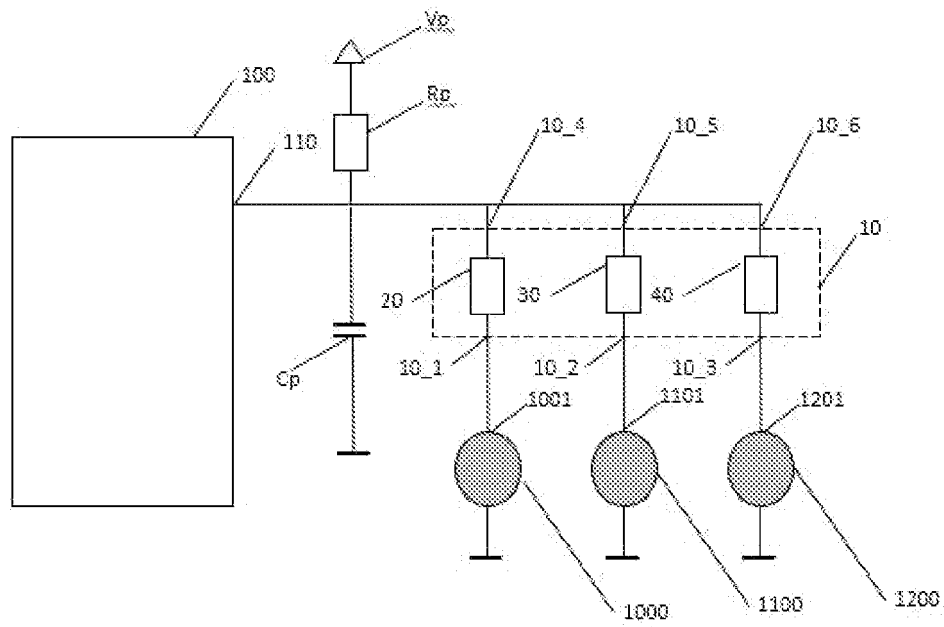
1100, 1200 a généré ledit signal représentatif d'une surintensité.

- [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 PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 921777
FR 2308033

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US 2023/069259 A1 (CHEN HUIHUANG [CN] ET AL) 2 mars 2023 (2023-03-02) * abrégé * * alinéa [0003] - alinéa [0004]; figure 1 * * alinéa [0017] - alinéa [0029]; figures 2-3 *	1-5	G01R 15/12
A	US 2021/039576 A1 (KAINDL SEBASTIAN [DE] ET AL) 11 février 2021 (2021-02-11) * abrégé * * alinéa [0035] - alinéa [0048]; figures 1-3 *	1-5	
A	US 10 958 265 B1 (SULLIVAN JAMES D [US]) 23 mars 2021 (2021-03-23) * abrégé * * colonne 4, ligne 23 - colonne 11, ligne 10; figures 1-3 *	1-5	
A	EP 3 217 540 A1 (BAUMÜLLER NÜRNBERG GMBH [DE]) 13 septembre 2017 (2017-09-13) * abrégé * * alinéa [0006] * * alinéa [0011] - alinéa [0014] * * alinéa [0027] - alinéa [0028] * * alinéa [0045] - alinéa [0062]; figures 1-5 *	1-5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) G01R H02H H03K
A	US 2015/309090 A1 (AKAHANE MASASHI [JP]) 29 octobre 2015 (2015-10-29) * abrégé * * alinéa [0027] - alinéa [0042]; figures 1-7 *	1-5	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
30 janvier 2024		Bergado Colina, J	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2308033 FA 921777**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **30-01-2024**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2023069259 A1	02-03-2023	AUCUN	
US 2021039576 A1	11-02-2021	CN 112406549 A	26-02-2021
		DE 102019211727 A1	11-02-2021
		US 2021039576 A1	11-02-2021
US 10958265 B1	23-03-2021	AUCUN	
EP 3217540 A1	13-09-2017	CN 107180527 A	19-09-2017
		DE 102016204094 A1	14-09-2017
		EP 3217540 A1	13-09-2017
US 2015309090 A1	29-10-2015	JP 6070841 B2	01-02-2017
		JP WO2014199816 A1	23-02-2017
		US 2015309090 A1	29-10-2015
		WO 2014199816 A1	18-12-2014