

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 05.01.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 07.07.23 Bulletin 23/27.

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) : PSA AUTOMOBILES SA Société par
actions simplifiée (SAS) — FR.

72 Inventeur(s) : BALENGHIEN OLIVIER.

73 Titulaire(s) : PSA AUTOMOBILES SA Société par
actions simplifiée (SAS).

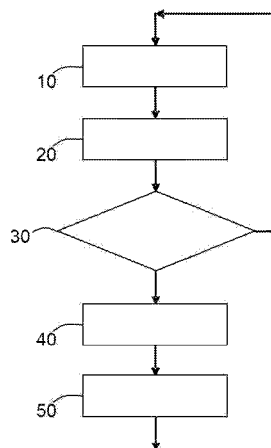
54 **OBJET DE LA DEMANDE**
57 **INTITULÉ**
54 **SURVEILLANCE DES SOUS-TENSIONS D'UNE
BATTERIE PRINCIPALE D'UN SYSTÈME.**

57 Un procédé surveille une valeur représentative d'une

tension d'une batterie principale rechargeable, ayant une température interne et équipant un système. Ce procédé comprend une étape (10-50) dans laquelle on compare cette valeur à au moins un seuil choisi, fonction de la température in-

terne, et, lorsque cette valeur est inférieure à ce seuil pendant une première durée choisie, on effectue dans le système au moins une action car la batterie principale fait l'objet d'une sous-tension critique.

Figure 3



Description

Titre de l'invention : SURVEILLANCE DES SOUS-TENSIONS D'UNE BATTERIE PRINCIPALE D'UN SYSTÈME

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne les systèmes comprenant une batterie principale (ou de traction) rechargeable, et plus précisément la surveillance des sous-tensions de telles batteries principales.

Etat de la technique

[0002] Certains systèmes, comme par exemple certains véhicules (éventuellement de type automobile), comprennent une batterie rechargeable dite « principale » (ou de traction) chargée d'alimenter en courant électrique un réseau de bord via un convertisseur et une machine motrice électrique de leur groupe motopropulseur (ou GMP).

[0003] Dans ce qui suit et ce qui précède, on entend par « réseau de bord » un réseau d'alimentation électrique auquel sont couplés des équipements (ou organes) électriques (ou électroniques) consommant de l'énergie électrique.

[0004] Comme le sait l'homme de l'art, lorsqu'une batterie principale vieillit son état de santé (ou SOH (« State Of Health »)) se dégrade et donc elle peut faire l'objet de sous-tensions critiques qui peuvent provoquer, lorsque leur durée est relativement importante, des dégradations internes pouvant être à l'origine d'un incendie dans le système.

[0005] Il a été proposé, notamment dans le document brevet WO-A1 2018/95415, d'équiper un véhicule à batterie principale d'un dispositif de contrôle chargé de comparer la tension aux bornes de cette batterie principale à un seuil prédéfini. Lorsque cette tension est strictement inférieure à ce seuil prédéfini, le dispositif de contrôle génère une alerte pour avertir l'utilisateur et déclenche une réduction progressive jusqu'à zéro de la puissance électrique qui est fournie par la batterie principale, notamment à la machine motrice électrique du véhicule. Cependant, un tel contrôle s'avère très imprécis, car il est bien connu de l'homme de l'art que la température interne de la batterie principale a une influence notable sur la tension à ses bornes, et donc le dispositif de contrôle peut décider de ne pas agir alors que la batterie principale fait l'objet d'une sous-tension critique, ce qui peut aboutir à des dégradations internes et un échauffement ou un incendie, ou bien d'agir (en avertissant l'utilisateur et réduisant à zéro la puissance électrique fournie par la batterie principale) alors que cette dernière ne fait pas l'objet d'une sous-tension critique.

[0006] L'invention a donc notamment pour but d'améliorer la situation.

Présentation de l'invention

- [0007] Elle propose notamment à cet effet un procédé de surveillance destiné à être mis en œuvre dans un système comprenant une batterie principale rechargeable et ayant une température interne.
- [0008] Ce procédé de surveillance se caractérise par le fait qu'il comprend une étape dans laquelle on compare à au moins un seuil choisi, fonction de la température interne, une valeur qui est représentative d'une tension de la batterie principale, et, lorsque cette valeur est inférieure à ce seuil pendant une première durée choisie, on effectue dans le système au moins une action.
- [0009] Ce choix d'un seuil dépendant de la température interne de la batterie principale garantit que l'on compare la valeur à un seuil adapté à la situation en cours, et donc il n'y a plus de risque d'une prise de décision inadaptée à cette situation. En d'autres termes chaque action est effectuée car la batterie principale fait l'objet d'une sous-tension critique.
- [0010] Le procédé de surveillance selon l'invention peut comporter d'autres caractéristiques qui peuvent être prises séparément ou en combinaison, et notamment :
- [0011] - dans son étape, lorsque la batterie principale comprend N cellules de stockage d'énergie électrique, la valeur représentative d'une tension de la batterie principale peut être une tension aux bornes de la batterie principale ou une somme de N tensions aux bornes respectivement des N cellules ;
- [0012] - dans son étape, lorsque la température interne est inférieure à une première température prédéfinie on peut comparer la valeur représentative d'une tension de la batterie principale à un premier seuil choisi, et, lorsque cette valeur est inférieure à ce premier seuil pendant la première durée choisie on effectue dans le système au moins une action, ou lorsque la température interne est supérieure ou égale à la première température prédéfinie et inférieure à une seconde température prédéfinie on peut comparer la valeur représentative d'une tension de la batterie principale à un deuxième seuil choisi, supérieur au premier seuil, et, lorsque cette valeur est inférieure à ce deuxième seuil pendant la première durée choisie on effectue dans le système au moins une action, ou encore lorsque la température interne est supérieure à la seconde température prédéfinie on peut comparer la valeur représentative d'une tension de la batterie principale à un troisième seuil choisi, supérieur au deuxième seuil, et, lorsque cette valeur est inférieure à ce troisième seuil pendant la première durée choisie on effectue dans le système au moins une action ;
- [0013] - dans son étape chaque action peut être choisie dans un groupe comprenant une génération d'une alerte d'un usager du système d'un besoin de faire vérifier ce dernier (par exemple dans un service après-vente), une réduction d'une puissance électrique fournie par la batterie principale à une machine électrique du système et/ou un convertisseur du système, une réduction d'une puissance électrique fournie à la batterie

principale dans une phase de freinage récupératif, une réduction pendant une phase de recharge de la batterie principale d'un courant de recharge fourni par une source d'alimentation externe, un isolement de la batterie principale de la machine électrique et/ou du convertisseur, et un enregistrement d'un code défaut représentatif d'un problème de sous-tension de la batterie principale ;

- [0014] - en présence de la dernière option, dans son étape la réduction de la puissance électrique fournie par la batterie principale peut être progressive jusqu'à une valeur nulle et peut se faire pendant une deuxième durée choisie. Par exemple, cette deuxième durée choisie peut être comprise entre 30 s et 90 s ;
- [0015] - également en présence de la dernière option, dans son étape la réduction de la puissance électrique fournie à la batterie principale peut être progressive jusqu'à une valeur nulle et peut se faire pendant une troisième durée choisie. Par exemple, cette troisième durée choisie peut être comprise entre 30 s et 90 s ;
- [0016] - également en présence de la dernière option, dans son étape la réduction du courant de recharge fourni peut se faire pendant une quatrième durée choisie. Par exemple, cette quatrième durée choisie peut être comprise entre 10 ms et 500 ms ;
- [0017] - dans son étape la première durée choisie peut être comprise entre 1 s et 5 s.
- [0018] L'invention propose également un produit programme d'ordinateur comprenant un jeu d'instructions qui, lorsqu'il est exécuté par des moyens de traitement, est propre à mettre en œuvre un procédé de surveillance du type de celui présenté ci-avant pour surveiller une valeur représentative d'une tension d'une batterie principale rechargeable et faisant partie d'un système.
- [0019] L'invention propose également un dispositif de surveillance destiné à équiper un système comprenant une batterie principale rechargeable.
- [0020] Ce dispositif de surveillance se caractérise par le fait qu'il comprend au moins un processeur et au moins une mémoire agencés pour effectuer les opérations consistant à comparer à au moins un seuil choisi, fonction de la température interne, une valeur qui est représentative d'une tension de la batterie principale, et, lorsque cette valeur est inférieure à ce seuil pendant une durée choisie, à déclencher la réalisation dans le système d'au moins une action.
- [0021] L'invention propose également un système comprenant une batterie principale rechargeable et ayant une température interne, et un dispositif de surveillance du type de celui présenté ci-avant.
- [0022] Par exemple, ce système peut être un véhicule, éventuellement de type automobile.

Brève description des figures

- [0023] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés, sur lesquels :

- [0024] [Fig.1] illustre schématiquement et fonctionnellement un exemple de réalisation d'un véhicule comprenant un GMP, à machine motrice électrique alimentée par une batterie principale, et un dispositif de surveillance selon l'invention,
- [0025] [Fig.2] illustre schématiquement et fonctionnellement un exemple de réalisation d'un boîtier de batterie, couplé à une batterie principale et comprenant un exemple de réalisation d'un calculateur de batterie comportant un dispositif de surveillance selon l'invention, et
- [0026] [Fig.3] illustre schématiquement un exemple d'algorithme mettant en œuvre un procédé de surveillance selon l'invention.

Description détaillée de l'invention

- [0027] L'invention a notamment pour but de proposer un procédé de surveillance, et un dispositif de surveillance DS associé, destinés à permettre la surveillance de la valeur v_{BP} représentative d'une tension d'une batterie principale BP rechargeable et faisant partie d'un système S.
- [0028] Dans ce qui suit, on considère, à titre d'exemple non limitatif, que le système S est un véhicule de type automobile, comme par exemple une voiture (comme illustré sur la [Fig.1]). Mais l'invention n'est pas limitée à ce type de système. Elle concerne en effet tout type de système comprenant une batterie principale (ou de traction) rechargeable. Ainsi, elle concerne, par exemple, les véhicules terrestres (véhicules utilitaires, camping-cars, minibus, cars, camions, motocyclettes, engins de voirie, engins de chantier, engins agricoles, engins de loisir (motoneige, kart), et engins à chenille(s), par exemple), les bateaux, les aéronefs, les installations (éventuellement industrielles) et les bâtiments électrifiés.
- [0029] Par ailleurs, on considère dans ce qui suit, à titre d'exemple non limitatif, que le système S (ici un véhicule) comprend un groupe motopropulseur (ou GMP) de type tout électrique (et donc dont la motricité est assurée exclusivement par au moins une machine motrice électrique MME). Mais le GMP pourrait être de type hybride (thermique et électrique).
- [0030] On a schématiquement représenté sur la [Fig.1] un système S (ici un véhicule) comprenant notamment une chaîne de transmission à GMP électrique, un réseau de bord RB, une batterie de servitude BS, une batterie principale (ou de traction) BP associée à un calculateur de batterie CB, un convertisseur CV, et un dispositif de surveillance DS selon l'invention.
- [0031] Le réseau de bord RB est un réseau d'alimentation électrique auquel sont couplés des équipements (ou organes) électriques (ou électroniques) qui consomment de l'énergie électrique.
- [0032] La batterie de servitude BS est chargée de fournir de l'énergie électrique au réseau de

bord RB, en complément de celle fournie par le convertisseur CV alimenté par la batterie principale BP, et parfois à la place de ce convertisseur CV. Par exemple, cette batterie de servitude BS peut être agencée sous la forme d'une batterie de type très basse tension (typiquement 12 V, 24 V ou 48 V). Elle est rechargeable au moins par le convertisseur de courant CV. On considère dans ce qui suit, à titre d'exemple non limitatif, que la batterie de servitude BS est de type Lithium-ion 12 V.

- [0033] La chaîne de transmission a un GMP qui est, ici, purement électrique, et donc qui comprend, notamment, une machine motrice MME électrique, un arbre moteur AM, et un arbre de transmission AT. On entend ici par « machine motrice électrique » une machine électrique agencée de manière à fournir ou récupérer du couple pour déplacer le véhicule S.
- [0034] Le fonctionnement du GMP est supervisé par un calculateur de supervision CS.
- [0035] La machine motrice électrique MME (ici un moteur électrique) est couplée à la batterie principale BP, afin d'être alimentée en énergie électrique, ainsi qu'éventuellement d'alimenter cette batterie principale BP en énergie électrique pendant une phase de freinage récupératif. Elle est couplée à l'arbre moteur AM, pour lui fournir du couple par entraînement en rotation. Cet arbre moteur AM est ici couplé à un réducteur RD qui est aussi couplé à l'arbre de transmission AT, lui-même couplé à un premier train T1 (ici de roues), de préférence via un différentiel D1.
- [0036] Ce premier train T1 est ici situé dans la partie avant PVV du véhicule S. Mais dans une variante ce premier train T1 pourrait être celui qui est ici référencé T2 et qui est situé dans la partie arrière PRV du véhicule S.
- [0037] Le convertisseur CV est chargé pendant les phases de roulage du véhicule S de convertir une partie du courant électrique stocké dans la batterie principale BP pour alimenter en courant électrique converti, d'une part, le réseau de bord RB, et, d'autre part, la batterie de servitude BS (lorsqu'il faut la recharger).
- [0038] La batterie principale BP comprend notamment deux bornes (positive et négative) placées respectivement à des potentiels U1 et U00 (voir [Fig.2]).
- [0039] Dans l'exemple illustré non limitativement sur la [Fig.1] la batterie principale BP est adaptée non seulement aux recharges en mode 2 ou 3, mais aussi aux recharges en mode 4, sous le contrôle d'un calculateur CC associé au convertisseur CV.
- [0040] Il est rappelé que dans une recharge en mode 2 ou 3, la batterie principale BP est rechargeable en courant continu par le convertisseur CV, après une conversion AC/DC (par exemple de 220 V AC (courant alternatif) vers 450 V DC (courant continu)), lorsque ce convertisseur CV a été temporairement couplé à une source d'alimentation externe, ici via un câble de recharge préalablement connecté à un connecteur de recharge CN du véhicule S.
- [0041] Il est également rappelé que dans une recharge en mode 4, la batterie principale BP

est rechargeable en courant continu élevé (typiquement 125 A ou 250 A) qui est issu directement d'une source d'alimentation (en courant continu) externe, ici temporairement connectée via un câble de recharge au connecteur de recharge CN du véhicule S, sans conversion par le convertisseur CV.

- [0042] Par exemple, la batterie principale BP peut comprendre N cellules électrochimiques de stockage d'énergie électrique, éventuellement de type lithium-ion (ou Li-ion) ou Ni-Mh ou Ni-Cd. On notera que ces cellules peuvent être regroupées au sein de modules (par exemple en étant montées en série), bien que cela ne soit pas obligatoire. De tels modules sont de préférence montés en série. Egalement de préférence, chaque cellule fait l'objet d'une mesure de la tension cellulaire à ses bornes. Par ailleurs, chaque cellule peut éventuellement faire l'objet d'une mesure de sa température.
- [0043] Egalement par exemple, la batterie principale BP peut être de type basse tension (typiquement 450 V à titre illustratif). Mais elle pourrait être de type moyenne tension ou haute tension.
- [0044] Par ailleurs, la batterie principale BP est associée à un boîtier de batterie BB qui comprend, ici, au moins un dispositif d'isolement DI, des moyens de mesure de tension/courant (non illustrés), et le calculateur de batterie CB.
- [0045] Le dispositif d'isolement DI est agencé de manière à isoler la batterie principale BP du convertisseur CV et/ou du connecteur de recharge CN et/ou de la machine motrice électrique MME, lorsque le calculateur de batterie CB le demande. Par exemple, et comme illustré non limitativement sur la [Fig.2], ce dispositif d'isolement DI peut comprendre des fusibles de protection F2 et F3 et des contacteurs (ou interrupteurs) K_j à base de MOSFET(s) pouvant prendre chacun un état ouvert (ou non passant) et un état fermé (ou passant). Dans l'exemple illustré non limitativement sur la [Fig.2] le dispositif d'isolement DI comprend cinq contacteurs (ou interrupteurs) K1 à K5 (j = 1 à 5).
- [0046] Le premier contacteur (ou interrupteur) K1 est ici connecté à la borne positive (U1) de la batterie principale BP et monté en série avec une résistance de précharge R qui est connectée plus ou moins directement aux bornes positives des convertisseur CV (U4) et machine motrice MME (U3). Ce premier contacteur (ou interrupteur) K1 est toujours placé dans son état ouvert pendant une phase de recharge.
- [0047] Le deuxième contacteur (ou interrupteur) K2 est ici monté en parallèle du premier contacteur (ou interrupteur) K1 et de la résistance de précharge R (entre U1 et U3). Il assure le couplage/découplage de la batterie principale BP (U1) aux/des convertisseur CV (U4) et machine motrice MME (U3).
- [0048] Le troisième contacteur (ou interrupteur) K3 est ici connecté à la borne négative (U00) de la batterie principale BP et à la borne négative (U01) de la machine motrice MME. Il assure le couplage/découplage de la batterie principale BP (U00) à/de la

machine motrice MME (U01).

- [0049] Dans l'agencement illustré, les moyens de mesure de tension/courant peuvent notamment déterminer une tension U_{10} (différence entre les potentiels U_1 et U_{00}) qui est la tension aux bornes de la batterie principale BP.
- [0050] Le calculateur de batterie CB centralise les mesures de tension et de courant et détermine des paramètres en cours de la batterie principale BP en fonction de ces mesures, et notamment sa résistance interne, sa tension minimale, son état de charge (ou SOC (« State Of Charge »)) et son état de santé (ou SOH (« State Of Health »)). Par ailleurs, le calculateur de batterie CB échange des informations avec le calculateur de supervision CS du GMP et avec le calculateur CC associé au convertisseur CV (notamment pour les recharges en mode 4).
- [0051] On notera, comme illustré non limitativement sur la [Fig.1], que le convertisseur CV peut faire partie d'un chargeur CH connecté électriquement au connecteur de recharge CN et comprenant le calculateur CC chargé au sein de son véhicule S de contrôler la recharge de la batterie principale BP, quel qu'en soit le mode.
- [0052] On notera également que dans l'exemple illustré non limitativement sur la [Fig.1] le véhicule S comprend aussi un boîtier de distribution BD auquel sont couplés la batterie de servitude BS, le convertisseur CV et le réseau de bord RB. Ce boîtier de distribution BD est chargé de distribuer dans le réseau de bord RB l'énergie électrique produite par le convertisseur CV ou stockée dans la batterie de servitude BS, pour l'alimentation des organes (ou équipements) électriques couplés au réseau de bord RB (et notamment le calculateur de batterie CB), en fonction de demandes d'alimentation reçues (notamment du calculateur de supervision CS du GMP).
- [0053] Comme évoqué plus haut, l'invention propose notamment un procédé de surveillance destiné à permettre la surveillance d'une valeur v_{BP} représentative d'une tension de la batterie principale BP du véhicule S.
- [0054] Ce procédé (de surveillance) peut être mis en œuvre au moins partiellement par le dispositif de surveillance DS (illustré sur les figures 1 et 2) qui comprend à cet effet au moins un processeur PR1, par exemple de signal numérique (ou DSP (« Digital Signal Processor »)), et au moins une mémoire MD. Ce dispositif de surveillance DS peut donc être réalisé sous la forme d'une combinaison de circuits ou composants électriques ou électroniques (ou « hardware ») et de modules logiciels (ou « software »). A titre d'exemple, il peut s'agir d'un microcontrôleur.
- [0055] La mémoire MD est vive afin de stocker des instructions pour la mise en œuvre par le processeur PR1 d'une partie au moins du procédé de surveillance. Le processeur PR1 peut comprendre des circuits intégrés (ou imprimés), ou bien plusieurs circuits intégrés (ou imprimés) reliés par des connections filaires ou non filaires. On entend par circuit intégré (ou imprimé) tout type de dispositif apte à effectuer au moins une

opération électrique ou électronique.

- [0056] Dans l'exemple illustré non limitativement sur les figures 1 et 2, le dispositif de surveillance DS fait partie du calculateur de batterie CB (et donc du boîtier de batterie BB). Mais cela n'est pas obligatoire. En effet, le dispositif de surveillance DS pourrait comprendre son propre calculateur dédié, lequel est alors couplé au calculateur de batterie CB.
- [0057] Comme illustré non limitativement sur la [Fig.3], le procédé (de surveillance), selon l'invention, comprend une étape 10-50 qui est mise en œuvre dans le système S dès que sa batterie principale BP est sollicitée pour fournir de l'énergie électrique qu'elle stocke ou pour recevoir de l'énergie, par exemple dans une phase de freinage récupératif lorsqu'il s'agit d'un véhicule, ou encore pour être rechargée.
- [0058] Cette étape 10-50 comprend une sous-étape 30 dans laquelle on (le dispositif de surveillance DS) compare à au moins un seuil choisi s_j , qui est fonction d'une température interne t_i dans la batterie principale BP, une valeur v_{BP} qui est représentative d'une tension de cette batterie principale BP.
- [0059] Puis, dans une sous-étape 40 de l'étape 10-50, lorsque cette valeur v_{BP} est inférieure au seuil choisi s_j pendant une première durée d_1 choisie (soit $v_{BP} < s_j$), on effectue (le dispositif de surveillance DS déclenche la réalisation) dans le véhicule S au (d'au) moins une action (car on considère que la batterie principale BP fait l'objet d'une sous-tension critique).
- [0060] En d'autres termes, une fois que dans une sous-étape 10 de l'étape 10-50 on connaît la température interne t_i , on choisit dans une sous-étape 20 de l'étape 10-50 au moins un seuil s_j qui correspond à cette température interne t_i , puis on détermine dans la sous-étape 30 si la valeur v_{BP} est inférieure (ou supérieure) à ce seuil choisi s_j . Dans l'affirmative (ou la négative), on effectue dans la sous-étape 40 au moins une action dans le véhicule S.
- [0061] Grâce à ce choix d'un seuil s_j qui dépend de la température interne t_i en cours de la batterie principale BP on est certain de comparer la valeur v_{BP} au seuil s_j qui est adapté à la situation en cours, et donc il n'y a plus de risque d'une prise de décision inadaptée à cette situation. En effet, le dispositif de surveillance DS ne risque plus de ne pas déclencher au moins une action alors que la batterie principale BP fait l'objet d'une sous-tension critique, ou de déclencher inutilement au moins une action alors que la batterie principale BP ne fait pas l'objet d'une sous-tension critique. En d'autres termes chaque action est effectuée car la batterie principale BP fait l'objet d'une sous-tension critique. Cela renforce notablement la sécurité du système S et de ses usagers.
- [0062] On comprendra que dans la sous-étape 40, lorsque la valeur v_{BP} est supérieure au seuil choisi s_j (adapté à la température interne t_i en cours) pendant au moins la première durée d_1 choisie (soit $v_{BP} > s_j$), le dispositif de surveillance DS considère que

la batterie principale BP ne fait pas l'objet d'une sous-tension critique, et donc il ne déclenche pas la réalisation d'une action.

- [0063] Par exemple, la température interne t_i peut être une valeur mesurée par un capteur qui est logé dans un endroit choisi de la batterie principale BP, ou bien une valeur moyenne qui est déterminée à partir de N mesures de température cellulaire déterminées par N capteurs de température associés respectivement aux N cellules de la batterie principale BP. Dans la dernière alternative, la valeur moyenne peut, par exemple, être déterminée par le dispositif de surveillance DS ou par le calculateur de batterie CB (indépendamment du dispositif de surveillance DS).
- [0064] Egalement par exemple, la première durée d_1 choisie peut être comprise entre 1 s et 5 s. A titre d'exemple illustratif, la première durée d_1 choisie peut être égale à 2 s. Mais d'autres premières durées d_1 peuvent être utilisées.
- [0065] Egalement par exemple, la valeur v_{BP} peut être la tension U_{10} aux bornes de la batterie principale BP (différence entre les potentiels U_1 et U_{00}), ou bien la somme de N tensions cellulaires mesurées aux bornes respectivement des N cellules par N capteurs de tension. Dans la dernière alternative, la somme des N tensions cellulaires peut être déterminée par le dispositif de surveillance DS à partir des mesures fournies par les N capteurs de tension ou par le calculateur de batterie CB (indépendamment du dispositif de surveillance DS).
- [0066] On notera que dans la sous-étape 30 de l'étape 10-50 on peut, par exemple, utiliser trois seuils choisis s_1 à s_3 ($j = 1$ à 3) associés respectivement à trois intervalles de températures internes différents.
- [0067] Le premier intervalle de températures internes correspond à des températures inférieures à une première température T_1 , et est associé à un premier seuil choisi s_1 ($j = 1$). Lorsque la température interne t_i est inférieure à cette première température prédéfinie T_1 (et donc appartient au premier intervalle de températures internes), on (le dispositif de surveillance DS) compare dans la sous-étape 30 la valeur v_{BP} au premier seuil choisi s_1 . Puis, lorsque cette valeur v_{BP} est inférieure à ce premier seuil choisi s_1 pendant la première durée d_1 , on effectue (le dispositif de surveillance DS déclenche la réalisation) dans la sous-étape 40 au (d'au) moins une action dans le véhicule S.
- [0068] Lorsque la valeur v_{BP} est supérieure au premier seuil choisi s_1 (adapté à la température interne t_i en cours) pendant au moins la première durée d_1 choisie (soit $v_{BP} > s_1$), le dispositif de surveillance DS considère que la batterie principale BP ne fait pas l'objet d'une sous-tension critique, et donc il ne déclenche pas la réalisation d'une action.
- [0069] Le deuxième intervalle de températures internes correspond à des températures supérieures ou égales à la première température T_1 et inférieures à une seconde température prédéfinie T_2 , et est associé à un deuxième seuil choisi s_2 ($j = 2$), supérieur au

premier seuil s_1 . Lorsque la température interne t_i est supérieure ou égale à la première température prédéfinie T_1 et inférieure à la seconde température prédéfinie T_2 (et donc appartient au deuxième intervalle de températures internes), on (le dispositif de surveillance DS) compare dans la sous-étape 30 la valeur v_{BP} au deuxième seuil choisi s_2 . Puis, lorsque cette valeur v_{BP} est inférieure à ce deuxième seuil choisi s_2 pendant la première durée d_1 , on effectue (le dispositif de surveillance DS déclenche la réalisation) dans la sous-étape 40 au (d'au) moins une action dans le véhicule S.

[0070] Lorsque la valeur v_{BP} est supérieure au deuxième seuil choisi s_2 (adapté à la température interne t_i en cours) pendant au moins la première durée d_1 choisie (soit $v_{BP} > s_2$), le dispositif de surveillance DS considère que la batterie principale BP ne fait pas l'objet d'une sous-tension critique, et donc il ne déclenche pas la réalisation d'une action.

[0071] Le troisième intervalle de températures internes correspond à des températures supérieures ou égales à la deuxième température T_2 , et est associé à un troisième seuil choisi s_3 ($j = 3$), supérieur au deuxième seuil s_2 . Lorsque la température interne t_i est supérieure ou égale à cette deuxième température prédéfinie T_2 (et donc appartient au troisième intervalle de températures internes), on (le dispositif de surveillance DS) compare dans la sous-étape 30 la valeur v_{BP} au troisième seuil choisi s_3 . Puis, lorsque cette valeur v_{BP} est inférieure à ce troisième seuil choisi s_3 pendant la première durée d_1 , on effectue (le dispositif de surveillance DS déclenche la réalisation) dans la sous-étape 40 au (d'au) moins une action dans le véhicule S.

[0072] Lorsque la valeur v_{BP} est supérieure au troisième seuil choisi s_3 (adapté à la température interne t_i en cours) pendant au moins la première durée d_1 choisie (soit $v_{BP} > s_3$), le dispositif de surveillance DS considère que la batterie principale BP ne fait pas l'objet d'une sous-tension critique, et donc il ne déclenche pas la réalisation d'une action.

[0073] Par exemple, la première température T_1 peut être comprise entre -20°C et -15°C . A titre d'exemple illustratif, la première température T_1 peut être égale à -18°C .

[0074] Egalement par exemple, la deuxième température T_2 peut être comprise entre -3°C et $+3^{\circ}\text{C}$. A titre d'exemple illustratif, la deuxième température T_2 peut être égale à 0°C .

[0075] Egalement par exemple, lorsque la tension nominale aux bornes de la batterie principale BP est égale à 450 V, le premier seuil s_1 peut être compris entre 200 V et 210 V. A titre d'exemple illustratif, le premier seuil s_1 peut être égal à environ 205 V.

[0076] Egalement par exemple, lorsque la tension nominale aux bornes de la batterie principale BP est égale à 450 V, le deuxième seuil s_2 peut être compris entre 230 V et 240 V. A titre d'exemple illustratif, le deuxième seuil s_2 peut être égal à environ 237 V.

[0077] Egalement par exemple, lorsque la tension nominale aux bornes de la batterie

principale BP est égale à 450 V, le troisième seuil s3 peut être compris entre 265 V et 275 V. A titre d'exemple illustratif, le troisième seuil s3 peut être égal à environ 270 V.

- [0078] On notera également que dans la sous-étape 40 de l'étape 10-50 chaque action peut être choisie parmi :
- [0079] - la génération d'une alerte d'un usager du système S d'un besoin de faire vérifier ce dernier (S) dans un service après-vente,
- [0080] - la réduction de la puissance électrique qui est fournie par la batterie principale BP à la machine (ici motrice) électrique MME et/ou au convertisseur CV,
- [0081] - la réduction de la puissance électrique qui est fournie à la batterie principale BP, par exemple dans une phase de freinage récupératif lorsque le système S est un véhicule,
- [0082] - la réduction pendant une phase de recharge de la batterie principale BP du courant de recharge qui est fourni par une source d'alimentation externe (couplée au connecteur CN),
- [0083] - l'isolement de la batterie principale BP de la machine (ici motrice) électrique MME et/ou du convertisseur CV, et
- [0084] - l'enregistrement d'un code défaut qui est représentatif d'un problème de sous-tension de la batterie principale BP.
- [0085] Par exemple, l'alerte d'un usager du véhicule S peut se faire par un simple voyant allumé ou par un message de service (éventuellement dédié au problème de sous-tension critique détecté) qui est affiché sur au moins un écran du véhicule S (par exemple du tableau de bord) ou sur l'écran d'un téléphone intelligent (ou « smartphone ») de l'usager, et/ou diffusé par au moins un haut-parleur du véhicule S ou de ce téléphone intelligent.
- [0086] Egalement par exemple, la réduction de la puissance électrique fournie par la batterie principale BP peut être progressive jusqu'à une valeur nulle et peut se faire pendant une deuxième durée d2 choisie.
- [0087] Par exemple, la deuxième durée d2 choisie peut être comprise entre 30 s et 90 s. A titre d'exemple illustratif, la deuxième durée d2 choisie peut être égale à 60 s. Mais d'autres deuxièmes durées d2 peuvent être utilisées.
- [0088] Egalement par exemple, la réduction de la puissance électrique fournie à la batterie principale BP peut être progressive jusqu'à une valeur nulle et peut se faire pendant une troisième durée d3 choisie. Cela permet d'éviter d'avoir à faire subir aux composants (ou équipements) électriques concernés des gradients de tension et gradients de courant trop forts qui pourraient les endommager.
- [0089] Par exemple, la troisième durée d3 choisie peut être comprise entre 30 s et 90 s. A titre d'exemple illustratif, la troisième durée d3 choisie peut être égale à 60 s. Mais d'autres troisièmes durées d3 peuvent être utilisées.

- [0090] Egalement par exemple, la réduction du courant de recharge fourni lors d'une phase de recharge (soit au convertisseur CV en mode 2 ou 3, soit directement à la batterie principale BP en mode 4) peut se faire pendant une quatrième durée d4 choisie. Cela permet d'éviter d'avoir à faire subir aux composants (ou équipements) électriques concernés des gradients de tension et gradients de courant trop forts qui pourraient les endommager.
- [0091] Cette réduction du courant de recharge initial se fait selon un coefficient qui peut, par exemple, être compris entre 40% et 60% du courant de recharge initial. A titre d'exemple illustratif, le coefficient peut être égal à 50%. Mais d'autres coefficients peuvent être utilisés.
- [0092] On notera que la réduction du courant de recharge se fait par la fourniture de consignes de courant de recharge successives (au moins deux). C'est de préférence le calculateur de batterie CB qui se charge de transmettre chaque nouvelle consigne de courant de recharge.
- [0093] Par exemple, la quatrième durée d4 choisie peut être comprise entre 10 ms et 500 ms. A titre d'exemple illustratif, la quatrième durée d4 choisie peut être égale à 100 ms. Mais d'autres quatrièmes durées d4 peuvent être utilisées.
- [0094] Egalement par exemple, l'isolement de la batterie principale BP de la machine motrice électrique MME et/ou du convertisseur CV se fait préférentiellement via le dispositif d'isolement DI. Pour ce faire on peut, par exemple placer (ici) les contacteurs (ou interrupteurs) K1, K2 et K3 dans leur état ouvert. Cette option peut éventuellement se dérouler en deux phases. Dans une première phase, le dispositif de surveillance DS peut déclencher la transmission au calculateur de supervision CS du GMP d'une demande d'autorisation d'ouverture des contacteurs (ou interrupteurs) K1, K2 et K3. Cette transmission est ici assurée par le calculateur de batterie CB. Puis, si au bout d'une cinquième durée d5 choisie le dispositif de surveillance DS n'a pas reçu de réponse à sa demande d'autorisation, il peut déclencher dans une seconde phase, de sa propre initiative, l'ouverture des contacteurs (ou interrupteurs) K2 et K3 pour isoler électriquement la batterie principale BP de la machine motrice électrique MME, du convertisseur CV et du connecteur CN. On comprendra que dans une phase de recharge cela met fin à la recharge de la batterie principale BP.
- [0095] Par exemple, la cinquième durée d5 choisie peut être comprise entre 60 s et 120 s. A titre d'exemple illustratif, la cinquième durée d5 choisie peut être égale à 90 s. Mais d'autres cinquièmes durées d5 peuvent être utilisées.
- [0096] Egalement par exemple, après chaque détection de sous-tension critique on peut stocker un premier code défaut dans une mémoire (éventuellement morte) du calculateur de batterie CB, et le calculateur de supervision CS observant le stockage de ce premier code défaut peut éventuellement à son tour stocker un second code défaut dans

une mémoire (éventuellement morte) qu'il comprend.

[0097] L'enregistrement de chaque code défaut permet dans un service après-vente de déterminer l'origine de chaque sous-tension, et d'informer l'utilisateur du véhicule S de l'origine déterminée de chaque sous-tension critique.

[0098] On notera également que l'étape 10-50 peut comporter une sous-étape 50 dans laquelle on (le dispositif de surveillance DS) peut mettre fin à l'ensemble d'action(s) effectuée(s) dans le système S en cas de fin de détection d'une sous-tension critique. Cette fin est détectée lorsque la valeur v_{BP} devient supérieure à au moins un autre seuil s_k pendant une sixième durée d_6 choisie. Par exemple, on peut utiliser trois autres seuils choisis s_1 à s_3 ($k = 1$ à 3) associés respectivement à trois autres intervalles de températures internes différents.

[0099] Le premier autre intervalle de températures internes correspond à des températures inférieures à une troisième température prédéfinie T_3 , et est associé à un premier autre seuil choisi s_1 ($k = 1$). Lorsque la température interne t_i est inférieure à cette troisième température prédéfinie T_3 (et donc appartient au premier autre intervalle de températures internes), on (le dispositif de surveillance DS) compare dans la sous-étape 50 la valeur v_{BP} au premier autre seuil choisi s_1 . Puis, lorsque cette valeur v_{BP} est supérieure à ce premier autre seuil choisi s_1 pendant la sixième durée d_6 , on cesse (le dispositif de surveillance DS déclenche l'arrêt de) chaque action précédemment entreprise dans le système S.

[0100] Le deuxième autre intervalle de températures internes correspond à des températures supérieures ou égales à la troisième température prédéfinie T_3 et inférieures à une quatrième température prédéfinie T_4 , et est associé à un deuxième autre seuil choisi s_2 ($k = 2$), supérieur au premier autre seuil s_1 . Lorsque la température interne t_i est supérieure ou égale à la troisième température prédéfinie T_3 et inférieure à la quatrième température prédéfinie T_4 (et donc appartient au deuxième autre intervalle de températures internes), on (le dispositif de surveillance DS) compare dans la sous-étape 50 la valeur v_{BP} au deuxième autre seuil choisi s_2 . Puis, lorsque cette valeur v_{BP} est inférieure à ce deuxième autre seuil choisi s_2 pendant la sixième durée d_6 , on cesse (le dispositif de surveillance DS déclenche l'arrêt de) chaque action précédemment entreprise dans le système S.

[0101] Le troisième autre intervalle de températures internes correspond à des températures supérieures ou égales à la quatrième température prédéfinie T_4 , et est associé à un troisième autre seuil choisi s_3 ($k = 3$), supérieur au deuxième autre seuil s_2 . Lorsque la température interne t_i est supérieure ou égale à cette quatrième température prédéfinie T_4 (et donc appartient au troisième autre intervalle de températures internes), on (le dispositif de surveillance DS) compare dans la sous-étape 30 la valeur v_{BP} au troisième autre seuil choisi s_3 . Puis, lorsque cette valeur v_{BP} est inférieure à ce

troisième autre seuil choisi $s'3$ pendant la sixième durée $d6$, on cesse (le dispositif de surveillance DS déclenche l'arrêt de) chaque action précédemment entreprise dans le système S.

[0102] Par exemple, la troisième température $T3$ peut être comprise entre -20°C et -10°C . A titre d'exemple illustratif, la troisième température $T3$ peut être égale à -18°C .

[0103] Egalement par exemple, la quatrième température $T4$ peut être comprise entre -6°C et $+6^{\circ}\text{C}$. A titre d'exemple illustratif, la quatrième température $T4$ peut être égale à 0°C .

[0104] Egalement par exemple, lorsque la tension nominale aux bornes de la batterie principale BP est égale à 450 V, le premier autre seuil $s'1$ peut être compris entre 200 V et 239 V. A titre d'exemple illustratif, le premier autre seuil $s'1$ peut être égal à environ 216 V.

[0105] Egalement par exemple, lorsque la tension nominale aux bornes de la batterie principale BP est égale à 450 V, le deuxième autre seuil $s'2$ peut être compris entre 240 V et 259 V. A titre d'exemple illustratif, le deuxième autre seuil $s'2$ peut être égal à environ 248 V.

[0106] Egalement par exemple, lorsque la tension nominale aux bornes de la batterie principale BP est égale à 450 V, le troisième autre seuil $s'3$ peut être compris entre 260 V et 300 V. A titre d'exemple illustratif, le troisième autre seuil $s'3$ peut être égal à environ 280 V.

[0107] Egalement par exemple, la sixième durée $d6$ choisie peut être comprise entre 2 s et 6 s. A titre d'exemple illustratif, la sixième durée $d6$ choisie peut être égale à 4 s. Mais d'autres sixièmes durées $d6$ peuvent être utilisées.

[0108] On notera également, comme illustré non limitativement sur la [Fig.2], que le calculateur de batterie CB (ou le calculateur dédié du dispositif de surveillance DS) peut aussi comprendre une mémoire de masse MM1, notamment pour le stockage temporaire de la valeur v_{BP} (ou des N mesures de tension cellulaire), de la température interne t_i , et d'éventuelles données intermédiaires intervenant dans tous ses calculs et traitements. Par ailleurs, ce calculateur de batterie CB (ou le calculateur dédié du dispositif de surveillance DS) peut aussi comprendre une interface d'entrée IE pour la réception d'au moins la valeur v_{BP} (ou des N mesures de tension cellulaire) et de la température interne t_i pour les utiliser dans des calculs ou traitements, éventuellement après les avoir mises en forme et/ou démodulées et/ou amplifiées, de façon connue en soi, au moyen d'un processeur de signal numérique PR2. De plus, ce calculateur de batterie CB (ou le calculateur dédié du dispositif de surveillance DS) peut aussi comprendre une interface de sortie IS, notamment pour délivrer des ordres d'isolement électrique, ou des messages contenant des nouvelles consignes de courant de recharge ou des ordres de réduction de la puissance électrique fournie par la batterie BP ou des

ordres de réduction de la puissance électrique fournie à la batterie BP, ou des messages contenant des codes défaut, ou des messages signalant une sous-tension critique, ou des messages signalant une interruption de recharge, ou encore des ordres d'arrêt d'action(s).

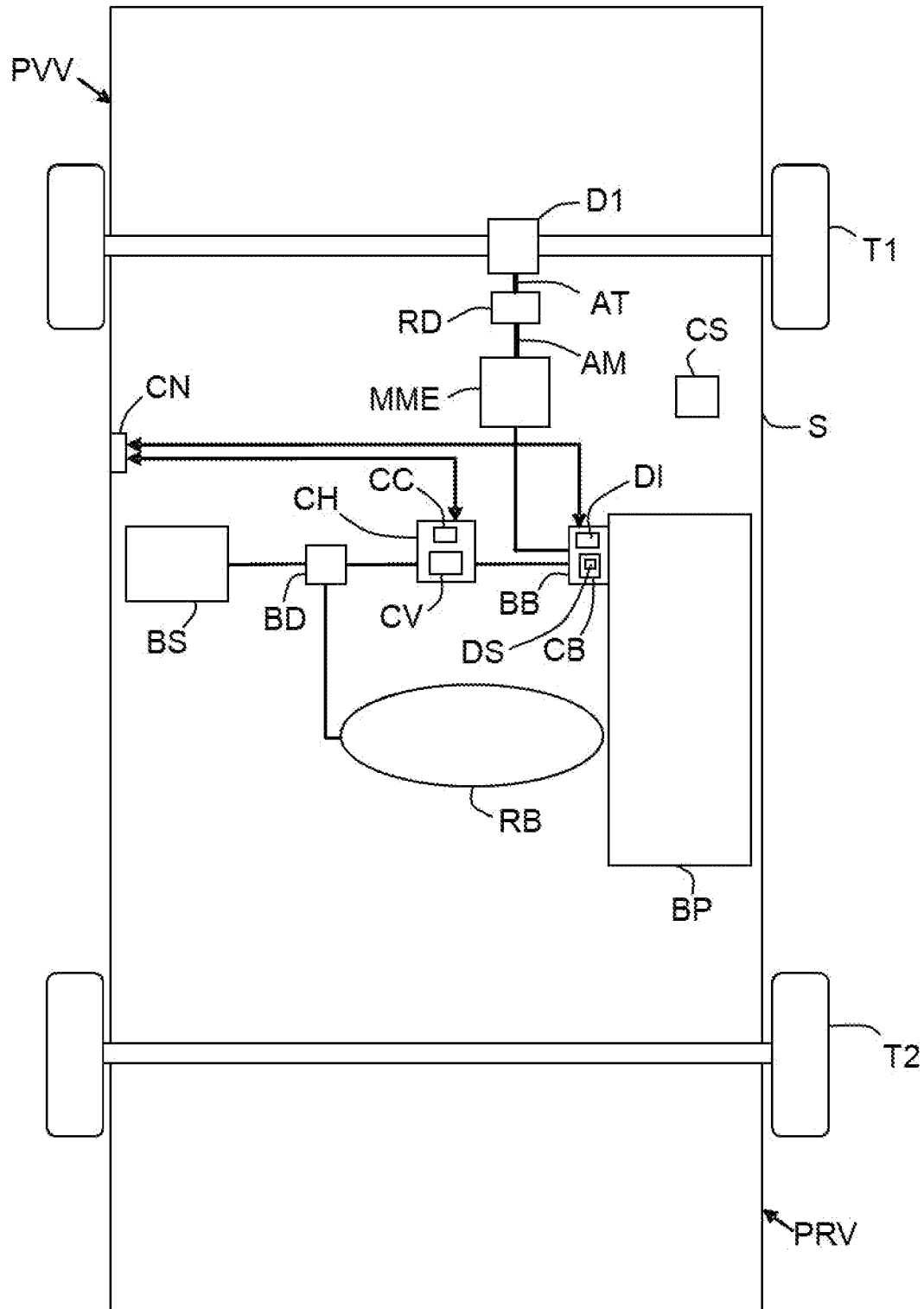
- [0109] On notera également que l'invention propose aussi un produit programme d'ordinateur (ou programme informatique) comprenant un jeu d'instructions qui, lorsqu'il est exécuté par des moyens de traitement de type circuits électroniques (ou hardware), comme par exemple le processeur PR1, est propre à mettre en œuvre le procédé de surveillance décrit ci-avant pour surveiller la valeur v_{BP} qui est représentative d'une tension de la batterie principale BP du système S.

Revendications

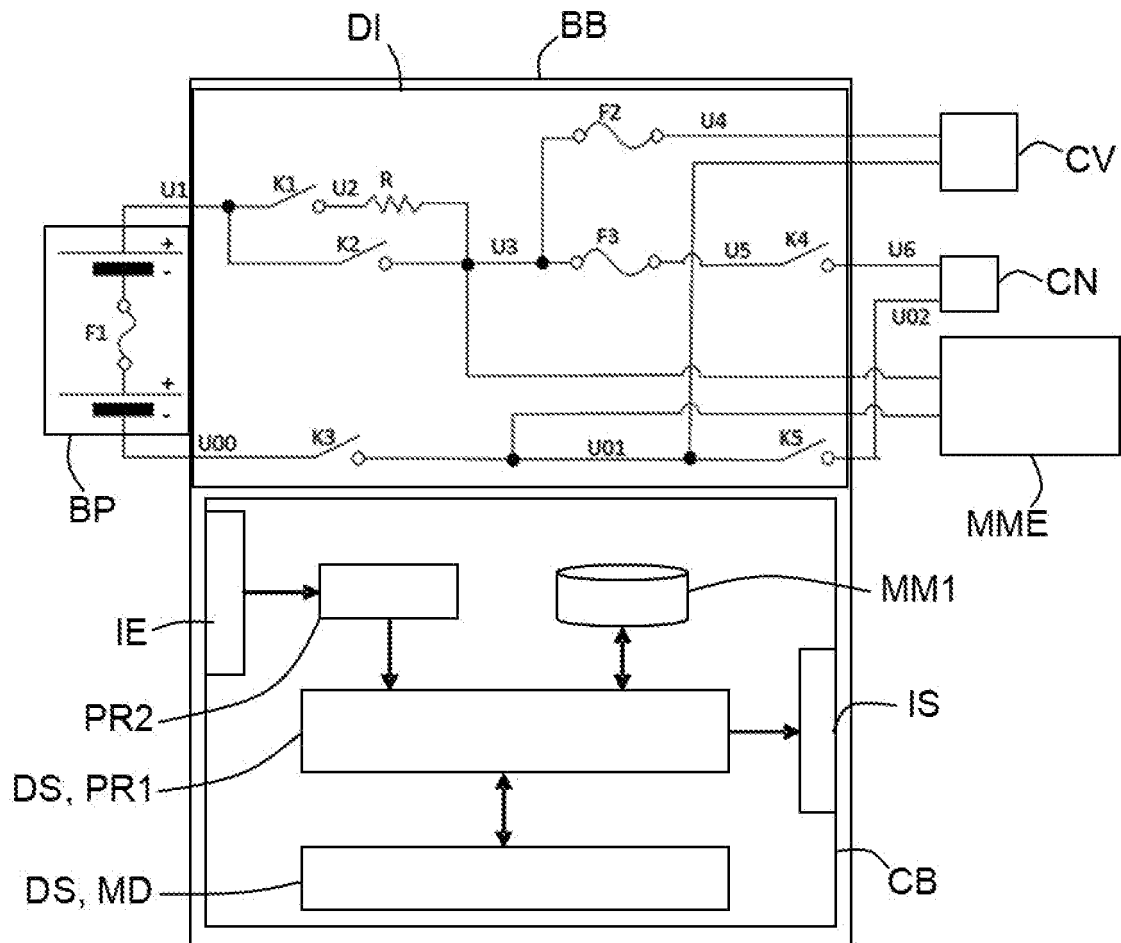
- [Revendication 1] Procédé de surveillance pour un système (S) comprenant une batterie principale (BP) rechargeable et ayant une température interne, caractérisé en ce qu'il comprend une étape (10-50) dans laquelle on compare à au moins un seuil choisi, fonction de ladite température interne, une valeur représentative d'une tension de ladite batterie principale (BP), et, lorsque ladite valeur est inférieure audit seuil pendant une première durée choisie, on effectue dans ledit système (S) au moins une action.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-50), lorsque ladite batterie principale (BP) comprend N cellules de stockage d'énergie électrique, ladite valeur est une tension aux bornes de ladite batterie principale (BP) ou une somme de N tensions aux bornes respectivement desdites N cellules.
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-50) i) lorsque ladite température interne est inférieure à une première température prédéfinie on compare ladite valeur à un premier seuil choisi, et, lorsque ladite valeur est inférieure audit premier seuil pendant ladite première durée choisie on effectue dans ledit système (S) au moins une action, ou ii) lorsque ladite température interne est supérieure ou égale à ladite première température prédéfinie et inférieure à une seconde température prédéfinie on compare ladite valeur à un deuxième seuil choisi, supérieur audit premier seuil, et, lorsque ladite valeur est inférieure audit deuxième seuil pendant ladite première durée choisie on effectue dans ledit système (S) au moins une action, ou encore iii) lorsque ladite température interne est supérieure à ladite seconde température prédéfinie on compare ladite valeur à un troisième seuil choisi, supérieur audit deuxième seuil, et, lorsque ladite valeur est inférieure audit troisième seuil pendant ladite première durée choisie on effectue dans ledit système (S) au moins une action.
- [Revendication 4] Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-50) chaque action est choisie dans un groupe comprenant une génération d'une alerte d'un usager dudit système (S) d'un besoin de faire vérifier ce dernier (S) dans un service après-vente, une réduction d'une puissance électrique fournie par ladite batterie principale (BP) à une machine électrique (MME) dudit système (S) et/ou un convertisseur (CV) dudit système (S), une réduction d'une

- puissance électrique fournie à ladite batterie principale (BP) dans une phase de freinage récupératif, une réduction pendant une phase de recharge de ladite batterie principale (BP) d'un courant de recharge fourni par une source d'alimentation externe, un isolement de ladite batterie principale (BP) de ladite machine électrique (MME) et/ou dudit convertisseur (CV), et un enregistrement d'un code défaut représentatif d'un problème de sous-tension de ladite batterie principale (BP).
- [Revendication 5] Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-50) ladite réduction de la puissance électrique fournie par ladite batterie principale (BP) est progressive jusqu'à une valeur nulle et se fait pendant une deuxième durée choisie.
- [Revendication 6] Procédé selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-50) ladite réduction de la puissance électrique fournie à ladite batterie principale (BP) est progressive jusqu'à une valeur nulle et se fait pendant une troisième durée choisie.
- [Revendication 7] Procédé selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-50) ladite réduction du courant de recharge fourni se fait pendant une quatrième durée choisie.
- [Revendication 8] Produit programme d'ordinateur comprenant un jeu d'instructions qui, lorsqu'il est exécuté par des moyens de traitement, est propre à mettre en œuvre le procédé de surveillance selon l'une des revendications 1 à 7 pour surveiller une valeur représentative d'une tension d'une batterie principale (BP) rechargeable et faisant partie d'un système (S).
- [Revendication 9] Dispositif de surveillance (DS) pour un système (S) comprenant une batterie principale (BP) rechargeable et ayant une température interne, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un processeur (PR1) et au moins une mémoire (MD) agencés pour effectuer les opérations consistant à comparer à au moins un seuil choisi, fonction de ladite température interne, une valeur représentative d'une tension de ladite batterie principale (BP), et, lorsque ladite valeur est inférieure audit seuil pendant une durée choisie, à déclencher la réalisation dans ledit système (S) d'au moins une action.
- [Revendication 10] Système (S) comprenant une batterie principale (BP) rechargeable et ayant une température interne, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif de surveillance (DS) selon la revendication 9.

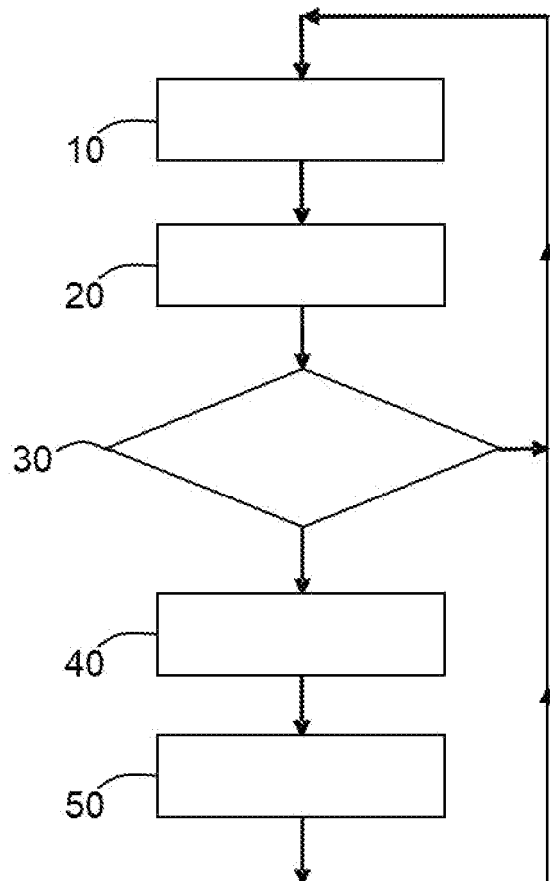
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 902267

FR 2200057

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		
X	US 2009/184578 A1 (OWENS RICHARD [US]) 23 juillet 2009 (2009-07-23) * abrégé; revendications 1-20; figures 1,2 * * alinéa [0005] - alinéa [0007] * * alinéa [0010] - alinéa [0024] * -----	1-10	G01R31/382 G01R19/165 B60L58/10
X	US 2011/307202 A1 (BENJAMIN SEBASTIEN [FR] ET AL) 15 décembre 2011 (2011-12-15) * abrégé; revendications 1-13; figures 1-6 * * alinéa [0018] - alinéa [0053] * * alinéa [0061] - alinéa [0122] * -----	1-10	
X	WO 2009/094367 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]; OWENS C RICHARD JR [US] ET AL.) 30 juillet 2009 (2009-07-30) * abrégé; revendications 1-141; figures 1-19 * * page 6, ligne 2 - page 12, ligne 13 * * page 14, ligne 5 - page 59, ligne 20 * -----	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
X	US 2012/187912 A1 (BRUN-BUISSON DAVID G [FR] ET AL) 26 juillet 2012 (2012-07-26) * abrégé; revendications 1-14; figures 8-13 * * alinéa [0006] - alinéa [0013] * * alinéa [0028] - alinéa [0058] * -----	1-10	G01R H01M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
22 juillet 2022		Nadal, Rafael	
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 2200057 FA 902267**

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 **22-07-2022**
 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 2009184578	A1	23-07-2009	AUCUN		

US 2011307202	A1	15-12-2011	EP	2397863 A1	21-12-2011
			FR	2961351 A1	16-12-2011
			US	2011307202 A1	15-12-2011

WO 2009094367	A1	30-07-2009	EP	2238668 A1	13-10-2010
			JP	5351904 B2	27-11-2013
			JP	2011512784 A	21-04-2011
			WO	2009094367 A1	30-07-2009

US 2012187912	A1	26-07-2012	CN	102754270 A	24-10-2012
			EP	2476158 A1	18-07-2012
			ES	2429497 T3	15-11-2013
			FR	2949909 A1	11-03-2011
			JP	2013504300 A	04-02-2013
			PL	2476158 T3	31-01-2014
			US	2012187912 A1	26-07-2012
			WO	2011030010 A1	17-03-2011
