

REVENDICATIONS

1. Procédé de gestion de la charge électrique de plusieurs modules (Mi_X) de stockage d'énergie électrique employés dans un système de transport (1) à énergie électrique destiné à effectuer un parcours, ledit système de transport comportant :
- 5 - Au moins deux ensembles de roulement (Ri_X) ;
- Au moins deux ensembles d'entraînement électrique (Ei_X), dits premier ensemble d'entraînement électrique et deuxième ensemble d'entraînement électrique, associés chacun à un ensemble de roulement distinct, chaque ensemble d'entraînement électrique comprenant :
- 10 ○ Au moins un moteur électrique ($MOTi_Y$) pour entraîner ledit ensemble de roulement au sol en rotation ;
- Au moins un module (Mi_X) de stockage d'énergie électrique destiné à alimenter ledit moteur électrique en énergie électrique et comportant plusieurs cellules de stockage d'énergie électrique ;
- 15 ○ Au moins un convertisseur de tension ($CONVi_Y$) bidirectionnel agencé pour contrôler le transfert d'énergie électrique entre ledit module de stockage d'énergie électrique et ledit moteur électrique ;
- Le module de stockage d'énergie électrique du premier ensemble d'entraînement électrique ne présentant aucune liaison électrique de
- 20 puissance avec le module de stockage d'énergie électrique du deuxième ensemble d'entraînement électrique ;
- Ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend :
- Une étape de détermination d'un état de charge cible ($SOCcible_T$) à atteindre pour effectuer ledit parcours en totale autonomie électrique et
- 25 tenant compte d'une sollicitation électrique en charge et en décharge des modules de stockage d'énergie électrique, induite par le fonctionnement du système de transport sur ledit parcours ;
- Une étape de détermination, pour chaque module de stockage du système de transport, d'un état de charge (SOC_Mi_X) à atteindre, cet état de charge
- 30 étant déterminé pour chaque module en fonction :
- De l'état de charge cible ($SOCcible_T$) déterminé ;
- De la mise en œuvre d'une ou plusieurs fonctions de gestion sur le module de stockage d'énergie électrique du système.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'état de charge (SOC_Mi_X) est également déterminé en tenant compte d'un état de disponibilité affecté au module de stockage d'énergie électrique sur le parcours.

5 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'état de charge à atteindre pour au moins un module de stockage correspond à un état de charge optimal (SOCcible_Mi_X) qui est calculé à partir :

- De l'état de charge cible global (SOCcible_T) déterminé ;
- D'un nombre de modules à charger à un état de charge particulier selon ladite fonction de gestion mise en œuvre et de l'état de charge attribué à ces modules ;
- 10 - Du nombre total de modules du système.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit état de charge optimal est également déterminé en tenant compte d'un nombre de modules isolés, c'est-à-dire ne participant ni à la charge, ni à l'entraînement dudit système de transport (1).

15 5. Procédé selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce qu'une fonction de gestion consiste en une séquence d'équilibrage en tension des cellules d'un module de stockage d'énergie électrique.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comporte :
20 - Une étape de test (E10) pour déterminer si une séquence d'équilibrage en tension des cellules dudit module électrique est nécessaire ;
- Une étape de commande (E20') d'une charge du module de stockage d'énergie électrique audit état de charge optimal déterminé, si ladite séquence d'équilibrage en tension ne doit pas être mise en œuvre ;
25 - Une étape de commande (E40) d'une charge du module de stockage d'énergie électrique jusqu'à un deuxième état de charge égal à 100% et d'une séquence d'équilibrage en tension des cellules lorsque ce deuxième état de charge est atteint si ladite séquence d'équilibrage est nécessaire et acceptée.

30 7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'étape de test (E10) est mise en œuvre en se basant sur au moins un critère de décision mémorisé présentant une valeur déterminée.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'étape de test (E10) comporte une étape de mesure de la tension aux bornes des cellules de stockage d'énergie électrique du module de stockage d'énergie électrique.

35

9. Procédé selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce qu'il comporte une étape de vérification (E50) d'un état d'avancement de la séquence d'équilibrage en tension des cellules du module de stockage d'énergie électrique.

5 10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comporte une étape de maintien (E70) du critère de décision à sa valeur déterminée tant que la séquence d'équilibrage n'est pas terminée.

10 11. Procédé selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce qu'il comporte une étape de modification (E60) de ladite valeur du critère de décision, mise en œuvre après la fin de la séquence d'équilibrage en tension des cellules du module de stockage d'énergie électrique.

15 12. Système de gestion de la charge électrique de plusieurs modules de stockage d'énergie électrique employés dans un système de transport (1) à énergie électrique qui est destiné à effectuer un parcours, ledit système de transport comportant :

- Au moins deux ensembles de roulement (Ri_X) ;
- Au moins deux ensembles d'entraînement électrique (Ei_X), dits premier ensemble d'entraînement électrique et deuxième ensemble d'entraînement électrique, associés chacun à un ensemble de roulement distinct, chaque ensemble d'entraînement électrique comprenant :
 - 20 o Au moins un moteur électrique (MOTi_Y) pour entraîner ledit ensemble de roulement au sol en rotation ;
 - o Au moins un module (Mi_X) de stockage d'énergie électrique destiné à alimenter ledit moteur électrique en énergie électrique et
 - 25 o Au moins un convertisseur de tension (CONVi_Y) bidirectionnel agencé pour contrôler le transfert d'énergie électrique entre ledit module de stockage d'énergie électrique et ledit moteur électrique ;
- Le module de stockage d'énergie électrique du premier ensemble
- 30 d'entraînement électrique ne présentant aucune liaison électrique de puissance avec le module de stockage d'énergie électrique du deuxième ensemble d'entraînement électrique ;

35 Ledit système de gestion comprenant des moyens de traitement agencés pour déterminer un état de charge électrique à appliquer à chaque module de stockage d'énergie électrique, caractérisé en ce que lesdits moyens de traitement comprennent :

- Un bloc de détermination d'un état de charge cible (SOCcible_T) à atteindre pour effectuer ledit parcours en totale autonomie électrique et tenant compte d'une sollicitation électrique en charge et en décharge des modules, induite par le fonctionnement du système de transport sur ledit parcours ;
- 5
- Un bloc de détermination, pour chaque module de stockage du système de transport, d'un état de charge (SOC_Mi_X) à atteindre, cet état de charge étant déterminé pour chaque module en fonction :
 - o De l'état de charge cible (SOCcible_T) déterminé ;
 - o De la mise en œuvre d'une ou plusieurs fonctions de gestion sur le
- 10
- module de stockage d'énergie électrique du système.
13. Système selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'état de charge (SOC_Mi_X) à atteindre pour chaque module est déterminé en tenant compte d'un état de disponibilité affecté au module de stockage d'énergie électrique sur le parcours.
- 15
14. Système selon la revendication 12 ou 13, caractérisé en ce que l'état de charge à atteindre pour au moins un module de stockage correspond à un état de charge optimal (SOCcible_Mi_X) qui est calculé à partir :
- De l'état de charge cible global (SOCcible_T) déterminé ;
 - D'un nombre de modules à charger à un état de charge particulier selon
- 20
- ladite fonction de gestion mise en œuvre et de l'état de charge attribué à ces modules ;
- Du nombre total de modules du système.
15. Système selon la revendication 14, caractérisé en ce que ledit état de charge optimal (SOCcible_Mi_X) est également déterminé en tenant compte d'un
- 25
- nombre de modules isolés, c'est-à-dire ne participant ni à la charge, ni à l'entraînement dudit système de transport (1).
16. Système selon la revendication 14 ou 15, caractérisé en ce qu'une fonction de gestion consiste en une séquence d'équilibrage en tension des cellules d'un module de stockage d'énergie électrique.
- 30
17. Système selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'il comporte :
- Un bloc de test agencé pour déterminer si une mise en œuvre d'une séquence d'équilibrage en tension des cellules dudit module électrique est nécessaire ;
 - Un bloc de commande d'une charge jusqu'àudit état de charge optimal déterminé, si ladite séquence d'équilibrage en tension ne doit pas être mise
- 35
- en œuvre ;

- Un bloc de commande d'une charge jusqu'à un deuxième état de charge égal à 100% et d'une séquence d'équilibrage en tension des cellules lorsque ce deuxième état de charge est atteint si la séquence d'équilibrage est nécessaire et acceptée.

5 18. Système selon la revendication 17, caractérisé en ce que le bloc de test est exécuté en se basant sur au moins un critère de décision mémorisé présentant une valeur déterminée.

10 19. Système selon la revendication 18, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de mesure de tension aux bornes des cellules de stockage d'énergie électrique du module de stockage d'énergie électrique et en ce que ledit critère de décision est basé sur des mesures de tension effectuées grâce auxdits moyens de mesure.

15 20. Système selon l'une des revendications 17 à 19, caractérisé en ce qu'il comporte un bloc de test agencé pour déterminer l'état d'avancement de la séquence d'équilibrage en tension des cellules du module de stockage d'énergie électrique.

20 21. Système selon la revendication 17, caractérisé en ce qu'il comporte un bloc de modification de ladite valeur du critère de décision, exécuté après la fin de la séquence d'équilibrage en tension des cellules du module de stockage d'énergie électrique.