

Banc de test de batterie et de supercondensateur

Dispositions générales

Les stipulations de la présentation technique concernent la fourniture d'un banc de test de batterie et de supercondensateur. Cette acquisition d'équipements s'inscrit dans le cadre du projet VEHICLE, qui est cofinancé dans le cadre du programme INTERREG V A Rhin supérieur.

La Plate-Forme Génie Électrique (PFGE « l'équipe de recherche ») de l'INSA Strasbourg souhaite s'équiper d'un banc de test de batterie et de supercondensateur au sein de son espace dédié à l'activité de recherche sur les thématiques "mobilité électrique" et "gestion d'énergie" mises en place à l'INSA Strasbourg depuis 2017. Ce banc de test sera utilisé principalement pour tester le comportement des systèmes de stockage dans des applications de transport. Il sera également capable de simuler des cycles de charge/décharge dans des conditions d'utilisation similaires à celles des applications réelles (traction électrique, stockage d'énergie, filtrage, UPS...etc.). La fourniture comprend plusieurs équipements de puissance (alimentation bidirectionnelle DC forte puissance, batteries, convertisseurs statiques, ...etc.), ainsi que des éléments matériels et logiciels permettant de suivre le comportement d'un système soumis à des essais électriques au sein d'un laboratoire.

Système réel

Dans le domaine du transport, l'hybridation des batteries avec des supercondensateurs offre de bonnes performances en termes d'autonomie, de puissance disponible, de continuité de service. Cette hybridation permet d'obtenir un système de stockage électrique ayant une forte densité de puissance et une forte densité d'énergie. Différentes architectures électriques sont possibles pour associer ces sources d'énergie et gérer les flux de puissances des deux sources : elles peuvent être en parallèle, ou en cascade, et avec un ou deux convertisseurs. Le choix de l'architecture est principalement justifié par la simplicité de la réalisation du système et le coût global qu'elle entraîne. Dans notre cas, la batterie est connectée directement au bus continu alors que le pack supercondensateurs est lui connecté via un convertisseur DC-DC (cf. Figure. I). Cette solution présente un intérêt en termes de volume et de coût puisqu'elle ne comporte qu'un seul convertisseur d'interface.

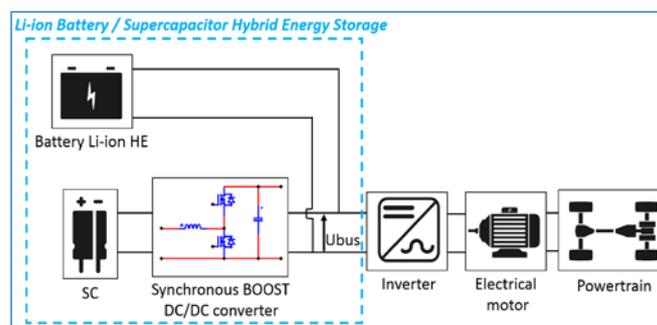


Figure. I : Hybridation Batterie / supercondensateurs

Contexte d'application :

La PFGE dispose d'un espace dédié à l'activité de recherche que le banc de test de batterie et de supercondensateur viendra compléter, notamment pour les thématiques « mobilité électrique » et « gestion d'énergie ». Il a pour but de servir de ressources une activité unique :

- Le projet de recherche appliqué VEHICLE cofinancé dans le cadre du programme INTERREG V A Rhin supérieur envisageant un transfert de technologie vers des industriels régionaux, au travers de collaborations conventionnées et de projets de recherche en commun.

Au travers de ces activités, il répondra à un double besoin : d'une part équiper l'espace recherche de PFGE d'un équipement spécialisé, pour former les doctorants dans le cadre du projet de recherche VEHICLE ainsi que d'effectuer des essais par les partenaires allemands du projet VEHICLE (Hochschule Karlsruhe et Hochschule Trier).

Caractéristiques de l'ensemble :

La source hybride est composée d'une batterie Lithium-ion et d'un pack de supercondensateurs couplé avec un convertisseur DC/DC réversible en courant coté pack de supercondensateurs. La charge est émulée avec une alimentation bidirectionnelle DC forte puissance. Cette alimentation générera des cycles de puissance qui seront envoyés par le système de contrôle (par USB, Ethernet, RS232 interface analogique,...). Les caractéristiques techniques du banc de test sont :

- Alimentation bidirectionnelle DC autour de 10kW.
- Convertisseur DC-DC avec un bras 48V/ 450A.
- Fréquence de commutation du convertisseur (fréquence de découpage) supérieure à 40kHz
- La tension du bus continu sera dans un premier temps variée autour de 48V dans une plage étendue du courant (-450A ...+450A).
- La technologie de la batterie Lithium-ion doit être NMC: Lithium Nickel Manganèse Cobalt (Nominal System Voltage 48.1V, Battery Capacity « 70 ~ 250Ah », System voltage Range « 30 ~ 60»,...).
- Modules de supercondensateurs Maxwell Technologies de 48 V.

Type et forme d'appel d'offres

Le banc de test de batterie et de supercondensateur est divisé en plusieurs lots tels que :

- Lot 01 : Système d'acquisition, de contrôle et de supervision
- Lot 02 : Alimentation bidirectionnelle DC forte puissance
- Lot 03 : Batterie lithium-ion
- Lot 04 : Convertisseur DC-DC bidirectionnel en courant
- Lot 05: Equipements de mesure
- Lot 06 : Poste autonome « paillasse de laboratoire électrotechnique »

Les équipements du banc de test de batterie et de supercondensateur seront livrés à la PFGE en plusieurs lots. La livraison des fournitures s'effectuera dans les conditions de l'article 20 du CCAG-FCS.

- Le fournisseur assurera le conditionnement et le transport de l'équipement jusqu'à son emplacement final au sein de la PFGE, à l'INSA Strasbourg.
- L'assurance afférente au point précédent sera à la charge du fournisseur.
- Compte tenu de l'utilisation particulière du banc de test dans l'activité de recherche au laboratoire, tout support technique et logistique supplémentaire est valorisé.
- L'ensemble du matériel doit passer par la porte de l'espace recherche PFGE L.020 de dimensions : hauteur de 202cm et largeur 90cm.