



Parer l'impossibilité physique du Stockage de l'électricité

I. Applications nomades ou réparties

Sommaire

- Editorial, par Patrick Lafontaine et Michel Crappe
- Energy storage by batteries : state of the art and perspectives, Marcel Meeus de UMICORE
- De mogelijke impact van de elektrische auto op het Belgische elektriciteitssysteem, Andreas Tirez, Adviseur, Dominique Woitrin, Directeur, CREG
- Het gebruik van elektrische dubbellaagcondensatoren als piekvermogeneenheid, N. Omar, Th. Coosemans, J. M. Timmermans, J. Van Mierlo, Vrije Universiteit Brussel, Dept. ETEC, P. Van den Bossche, VUB-ETEC en Erasmus Hogeschool Brussel, Dept. IWT
- Evaluatie van lithium-ion batterijen in batterij-aangedreven voertuigen, N. Omar, J. M. Timmermans, Th. Coosemans, J. Van Mierlo, Vrije Universiteit Brussel, Dept. ETEC, P. Van den Bossche, VUB-ETEC en Erasmus Hogeschool Brussel, Dept. IWT
- Smart and safe: intelligent storage systems within the distribution system, Christian Müller-Elschner, YOUNICOS

Article Invité:

- Les équivalences énergétiques, Robert Poncelet

Energy storage by batteries : state of the art and perspectives

Marcel Meeus de UMICORE

Résumé

Un résumé est présenté des principales batteries primaires et rechargeables et en particulier le système Li-Ion est avancé surtout pour ce qui concerne ses évolutions technologiques actuelles et futures au niveau de la cathode. La recherche est pour le moment surtout axée sur l'exploration des limites de capacité du système Li-Ion (250 à 350 Wh/kg) et sur les systèmes de la génération suivante. Les performances des batteries requises dans de nouvelles applications émergentes, comme dans les voitures électriques et le stockage d'énergie stationnaire, seront mises en évidence. Disposer d'une technologie industrielle pour le recyclage des batteries en fin de vie est indispensable pour le succès de ces applications et la société Umicore est prête à cette fin. Finalement quelques aspects géopolitiques sont adressés et à ce sujet le rôle de la Commission Européenne.

De mogelijke impact van de elektrische auto op het Belgische elektriciteitssysteem

Andreas Tirez, Adviseur, Dominique Woitrin, Directeur, CREG

Résumé

Une introduction à grande échelle de la voiture électrique semble possible dans les dix années à venir. L'on pourrait penser qu'elle entraînerait une forte augmentation du prix de l'électricité. Ce n'est pourtant pas irrémédiable. Au contraire, il ressort de la simulation ci-dessus que le prix de l'électricité sur le marché de gros pourrait diminuer par rapport à un scénario sans la voiture électrique. En effet, la batterie de voiture sera surdimensionnée par rapport à la distance journalière moyenne parcourue par une voiture. Une partie de la batterie ne sera donc pas utilisée. Cette capacité non utilisée peut être affectée à l'arbitrage sur le marché de gros et notamment à l'achat d'énergie électrique à bas prix (généralement la nuit), au stockage temporaire de cette énergie dans la batterie de voiture puis à sa vente à un prix plus élevé (pendant les heures de pointe le midi ou en soirée). En plus, la voiture électrique peut contribuer de façon importante à la sécurité du réseau par fournir des réserves. Les effets favorables sur le prix de l'électricité ne peuvent être concrétisés que si un vaste réseau de points de recharge intelligents est disponible dans la zone de réglage belge, auquel toute voiture électrique qui ne roulerait pas serait raccordée et où la voiture pourrait tant recharger (prélever de l'énergie au système) que décharger (fournir de l'énergie), ce que l'on désigne par le concept de système vehicle-to-grid. Le vieillissement de la batterie de voiture constitue toutefois une entrave possible aux effets favorables sur le prix de l'électricité. L'arbitrage sur le marché de l'électricité s'accompagne d'une utilisation beaucoup plus intensive de la batterie, qui vieillit plus rapidement. L'ampleur de cette usure dépend dans une large mesure des progrès technologiques futurs dans le domaine des batteries de voiture. Il s'agit d'un important facteur d'incertitude.

Het gebruik van elektrische dubbellaagcondensatoren als piekvermogeneenheid

N. Omar, Th. Coosemans, J. M. Timmermans, J. Van Mierlo, Vrije Universiteit Brussel, Dept. ETEC, P. Van den Bossche, VUB-ETEC en Erasmus Hogeschool Brussel, Dept. IWT

Résumé

Cet article présente les caractéristiques générales des condensateurs à double couche. De plus, il explicite une série d'applications où cette technologie est implémentée ou à l'étude. Pour chacune de ces applications, les avantages sont discutés, pour ce qui concerne la récupération d'énergie, la stabilité du réseau, l'allongement de la durée de vie des réservoirs d'énergie primaire, comme la batterie, et le dimensionnement de la source principale d'énergie. Les applications à l'étude font partie des projets dans lesquels s'investit la Vrije Universiteit Brussel.

Evaluatie van lithium-ion batterijen in batterij-aangedreven voertuigen

N. Omar, J. M. Timmermans, Th. Coosemans, J. Van Mierlo, Vrije Universiteit Brussel, Dept. ETEC, P. Van den Bossche, VUB-ETEC en Erasmus Hogeschool Brussel, Dept. IWT

Résumé

Cet article décrit les performances d'un nombre de batteries commerciales lithium-ion à l'usage de véhicules propulsés par batteries, comme le lithium-phosphate de fer (LFP), lithium-nickel-manganèse-oxyde de cobalt (NMC), lithium-nickel-manganèse-oxyde d'aluminium et lithium-oxyde de titane (LTO) dans l'électrode négative. Dans cette analyse, sont présentés les paramètres les plus significatifs qui influencent les performances de la batterie. On constate alors que les batteries NMC ont une densité d'énergie élevée (120 - 160 Wh/kg) contre 70 – 110 Wh/kg pour les LFP, 90 Wh/kg pour les NCA et 70 Wh/kg pour les LTO. Cependant, à basse température (-18°C), ce sont les LFPs et LTOs qui présentent les meilleures caractéristiques. De plus, ces dernières présentent une meilleure durée de vie (environ 2000 cycles pour les LFP et 5000 cycles pour les LTO). L'article détaille également les caractéristiques générales de ces batteries au niveau de l'estimation de l'état de charge, des prestations en recharge et de l'évolution du prix. De plus, les nouveaux développements tels les batteries lithium-air sont présentés.

Smart and safe: intelligent storage systems within the distribution system

Christian Müller-Elschner, YOUNICOS

Résumé

En dépit des efforts pour promouvoir l'utilisation rationnelle de l'énergie, la demande d'électricité ne cesse d'augmenter. La part croissante des sources d'énergie renouvelable et autres formes de production décentralisée d'électricité est contraignante pour la transmission, la distribution et le stockage d'électricité. Les réseaux de distribution „intelligents“ permettent de contrôler à la base les petites unités de production décentralisée, les systèmes de stockage locaux et les consommateurs, et d'améliorer ainsi la corrélation entre l'offre et la demande. Le stockage décentralisé contribue également à l'amélioration de la fiabilité du réseau. Divers systèmes avancés à base de batteries sont disponibles à cet effet pour chaque niveau de consommation.

Article Invité:

Les équivalences énergétiques

Robert Poncelet

Résumé

Parce qu'elle était vieille (et parce que la Région offrait des primes intéressantes), j'ai décidé de remplacer ma vieille chaudière énergivore par une moderne à condensation à haut rendement. Un installateur consulté m'a vanté un modèle dont le rendement dépassait 100 %. Incrédulité de ma part. Evidemment sa documentation utilisait le Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI) et non le Pouvoir Calorifique Supérieur (PCS) obligatoire pour les combustibles gazeux. Question de convention.

En consultant un site internet [1], j'ai pu lire que la part du nucléaire dans la consommation énergétique française était passée de 30% à 16% entre 2000 et 2001. Un Tchernobyl français ou un coup d'état des écolos m'aurait laissé plus qu'un souvenir. L'article indiquait que la France avait décidé de valoriser le MWh produit par une centrale nucléaire à 0,086 tep et non plus à 0,222 tep comme auparavant. Ce qui revient à considérer l'équivalent physique du MWh et non plus de prendre en compte un rendement conventionnel de la centrale de 38,7 %. En réalité, la France a décidé de suivre les conventions internationales (Agence Internationale de l'Energie (AIE=IEA), Eurostat) et de valoriser le MWh produit par une centrale nucléaire à 0,2606 tep soit de lui attribuer un rendement de 33%. La part du nucléaire dans les ressources PRIMAIRES a, au contraire, augmenté comme on peut le constater en consultant les publications officielles françaises [2]. Ceci illustre la prudence indispensable pour tirer des conclusions valables des statistiques énergétiques. Question de convention.

La première anecdote illustre une erreur manifeste. Pour la contrer, il suffit de rappeler les définitions précises des grandeurs énergétiques. La deuxième anecdote illustre une

question d'interprétation. Pour l'éclaircir, il faut une connaissance suffisante des filières énergétiques et des conventions utilisées pour établir le bilan énergétique global d'un pays par exemple. C'est le but de cet article qui sera essentiellement centré sur l'électricité. Il est largement basé sur le "Manuel sur les statistiques de l'énergie" établi par l'AIE [3].