



Mogelijkheden om elektrische energie onrechtstreeks op te slaan

I. Mobiele of verspreide toepassingen

Inhoudstafel

- Editoriaal, door Patrick Lafontaine en 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

Gastartikel:

- Les équivalences énergétiques, Robert Poncelet

Energy storage by batteries : state of the art and perspectives

Marcel Meeus de UMICORE

Samenvatting

Een samenvatting wordt gegeven van de belangrijkste primaire en herlaadbare batterijsystemen en in het bijzonder wordt het hedendaags belangrijkste Li-Ion systeem besproken. Hierbij wordt vooral de kathode component belicht naar samenstellingen en toekomstige evoluties. Het batterij onderzoek is momenteel vooral gericht naar de exploratie van de capaciteitslimieten van Li-Ion (250 à 350 Wh/kg) en naar post Li-Ion systemen. De vereiste batterij karakteristieken in opkomende nieuwe toepassingsvelden, zoals elektrische wagens en stationaire energieopslag worden toegelicht. Industriële batterij recyclage is onontbeerlijk voor het succes van deze toepassingen en Umicore is hier klaar voor. Tenslotte worden enkele geopolitieke aspecten behandeld en de rol van de Europese Commissie hierbij.

De mogelijke impact van de elektrische auto op het Belgische elektriciteitssysteem

Andreas Tirez, Adviseur, Dominique Woitrin, Directeur, CREG

Samenvatting

Een grootschalige introductie van de elektrische auto binnen de komende tien jaar lijkt mogelijk. Men zou verwachten dat hierdoor de elektriciteitsprijs sterk zal stijgen. Dat hoeft echter niet het geval te zijn. Integendeel, uit onze simulatie blijkt dat de elektriciteitsprijs op de groothandelsmarkt zou kunnen dalen in vergelijking met een scenario zonder elektrische auto. De autobatterij zal immers vergedimensioneerd zijn voor de afstand die een auto gemiddeld aflegt per dag, waardoor een deel van de batterij niet gebruikt wordt. Deze niet-gebruikte capaciteit kan dan aangewend worden om te arbitreren op de groothandelsmarkt, namelijk het kopen van elektrische energie tegen lage prijs (meestal 's nachts), deze energie tijdelijk opslaan in de autobatterij om deze vervolgens te verkopen tegen een hogere prijs (tijdens de piekuren rond de middag of 's avonds). Tevens blijkt dat de elektrische auto een belangrijke bijdrage kan leveren aan de veiligheid van het elektriciteitssysteem door het leveren van reserves. De gunstige effecten op de elektriciteitsprijs kunnen pas in praktijk gebracht worden, indien er een uitgebreid netwerk van slimme oplaadpunten nodig is in de Belgische regelzone waarmee elke niet-rijdende elektrische auto aangesloten is met het elektriciteitsnetwerk, en waarbij de auto zowel kan laden (energie onttrekken aan het systeem) als ontladen (energie leveren), het zogenaamde vehicle-to-grid-systeem. Een mogelijke hinderpaal voor de gunstige effecten op de elektriciteitsprijs is evenwel de veroudering van de autobatterij. Door te arbitreren op de elektriciteitsmarkt wordt de batterij veel intensiever gebruikt waardoor ze ook sneller kan verouderen. In welke mate deze slijtage significant is, hangt in grote mate af van de toekomstige technologische ontwikkelingen op het gebied van de autobatterij. Dit is een belangrijke factor van onzekerheid.

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

Samenvatting

In dit artikel worden de algemene karakteristieken van Electrochemical Double-Layer Capacitors EDLC's weergegeven. Bovendien, worden er een reeks van toepassingen toegelicht waarbij deze technologie geïmplementeerd of onderzocht wordt. Voor elk van de toepassingen worden de voordelen besproken voor wat betreft energie-recuperatie, netstabiliteit, verlenging van de levensduur van primaire energiereservoirs zoals een batterij, en dimensionering van de hoofdenergiebron. De onderzochte toepassingen maken deel uit van de projecten waarin Vrije Universiteit Brussel betrokken was.

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

Samenvatting

Dit artikel beschrijft de prestaties van een aantal commerciële lithium-ion batterijen voor gebruik in batterij aangedreven voertuigen zoals lithium-ijzerfosfaat (LFP), lithium-nikkel-mangaan-kobaltoxide (NMC), lithium-nikkelmangaan-aluminiumoxide en lithium-titanaatoxide (LTO) in de negatieve elektrode. In de analyse, worden de meest relevante parameters voorgesteld die een impact hebben op de batterijprestaties. Zo ziet men dat NMC batterijen een aanzienlijke hoge energiedichtheid hebben (120 - 160 Wh/kg) tegenover 70 - 110 Wh/kg voor LFP, 90 Wh/kg voor NCA en 70 Wh/kg voor LTO. Maar bij lage temperaturen (-18°C) blijken dan weer de LFPs en LTOs over de beste karakteristieken te beschikken. Daarnaast, hebben deze laatste batterij-technologieën een betere levensduurprestatie (ongeveer 2000 cycli voor LFP en 5000 cycli voor LTO). In het artikel worden tevens de algemene karakteristieken van deze batterijen weergegeven op het vlak van state of charge estimatie, oplaadprestaties en prijsevolutie. Bovendien worden de opkomende ontwikkelingen zoals lithium-lucht batterijen toegelicht.

Smart and safe: intelligent storage systems within the distribution system

Christian Müller-Elschner, YOUNICOS

Samenvatting

Ondanks alle inspanningen voor de bevordering van rationeel energiegebruik, blijft de vraag naar elektriciteit stijgen. Het toenemend aandeel van hernieuwbare energiebronnen en andere vormen van gedecentraliseerde elektriciteitsproductie stellen nieuwe eisen inzake transport, distributie en opslag van elektriciteit. Naarmate de distributienetten intelligenter worden („smart grids“) kan men kleine decentrale productie-eenheden, lokale opslagmogelijkheden en sturing van verbruikstoestellen vanuit een „bottom up“-filosofie aansturen om een betere correlatie tussen vraag- en aanbod te bekomen. Gedecentraliseerde energieopslag draagt ook bij tot de bedrijfszekerheid van het net. Diverse hoogtechnologische batterijsystemen zijn ter beschikking om op elk verbruikersniveau hiertoe een bijdrage te leveren.

Article Invité:

Les équivalences énergétiques

Robert Poncelet

Samenvatting

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].