

Batterie à flux au bromure d’hydrogène pour le stockage d’électricité de longue durée à bas coût

14 juillet 2023, 10:50

Pieter Jan Jordaens

Alors qu’une part sans cesse croissante de l’électricité est générée à partir d’énergie solaire ou éolienne, on observe en parallèle une demande croissante pour le stockage de longue durée de cette électricité. Le secteur des batteries connaît une forte croissance et la technologie évolue rapidement pour répondre aux besoins. Une récente innovation est la batterie à flux redox utilisant l’hydrogène et le brome, qui est capable de stocker l’électricité à long terme à bas coût et peut même fonctionner comme une centrale électrique bidirectionnelle.

Pour stocker à long terme et à bas coût l’énergie solaire ou éolienne, l’entreprise néerlandaise Elestor a développé une batterie à flux au bromure d’hydrogène. Elle a décidé de déployer ce concept à l’échelle mondiale, une ambition parfaitement réalisable du fait que les deux éléments chimiques à la base de la technologie sont très communs et bon marché.

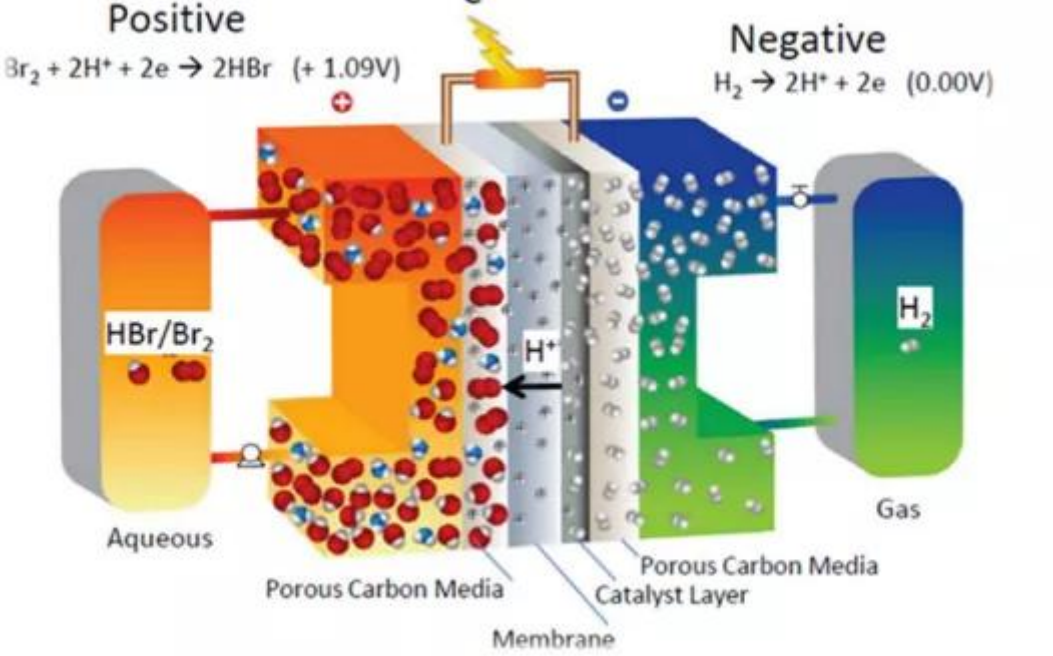


Source: Elestor

Les batteries utilisées jusqu’à présent pour stocker l’électricité utilisent principalement la technologie lithium-ion. Or celle-ci ne peut pas, pour des raisons économiques, répondre à la future demande en stockage d’électricité de longue durée, qui est essentielle pour avoir toujours et partout de l’électricité durable à disposition, et aussi pour éviter que, lorsque les parcs éoliens ou solaires sont déconnectés du fait de la saturation du réseau électrique, de grandes quantités d’énergie renouvelable excédentaire ne se perdent.

Batteries à flux redox

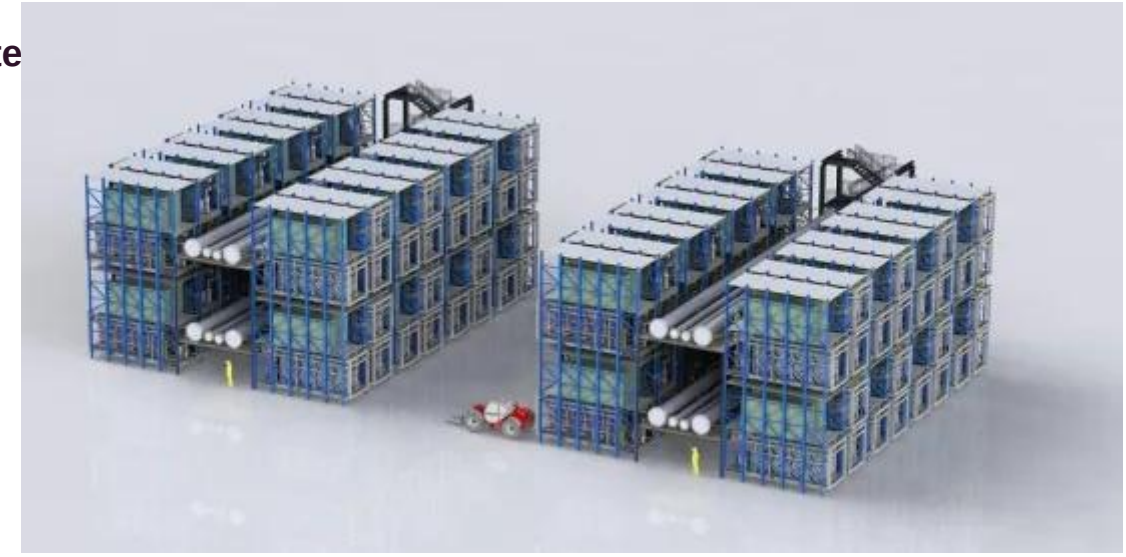
Les batteries à flux d’Elestor utilisent deux cuves de stockage, l’une pour l’hydrogène et l’autre pour le mélange de brome et de bromure d’hydrogène. Les circuits fermés reliant les cuves entre elles sont séparés par une membrane. Durant le processus de charge, la batterie se comporte comme un électrolyseur (qui produit de l’hydrogène) et durant la décharge comme une pile à combustible au bromure d’hydrogène. Les puissances de charge et de décharge (MW) et la capacité de stockage (MWh) de la batterie à flux peuvent être choisis indépendamment en modifiant la surface de la membrane et le volume des cuves de stockage. Ce concept offre un système de stockage de longue durée à bas coût, qui permet de choisir selon l’application le ratio optimal entre puissance et capacité de stockage. Le système peut être configuré de telle manière qu’il soit possible de charger ou décharger de façon économique et continue jusqu’à 5 jours d’affilée.



Source: Elestor

La combinaison de matériaux actifs permet même de développer une batterie à flux sans membrane, qui offre l'avantage de réduire encore plus la complexité et donc les coûts. Ce concept est étudié en collaboration avec plusieurs partenaires industriels et académiques européens dans le cadre d'un projet européen.

Pote



Source: Elestor

La technologie a été développée au point d'être aujourd'hui un produit commercialisable.

L'efficacité « aller-retour » de cette technologie de stockage (c.-à-d. le pourcentage de l'électricité injectée qui est ultérieurement fournie par la batterie) est beaucoup plus élevée que dans le cas de la combinaison de piles à combustible et d'électrolyseurs séparés : 80 % contre 35 %, sans prise

en compte des pertes de conversion et autres. De plus, comme il est possible d'augmenter de façon économique la capacité des batteries, le fabricant pense qu'elles seront utilisées en tant que centrales électriques bidirectionnelles, en remplacement des centrales utilisant des combustibles fossiles.

La capacité de stockage des batteries à flux pouvant être très grande, les coûts sont principalement déterminés par le volume des cuves de stockage. C'est pourquoi l'entreprise étudie actuellement, en partenariat avec l'opérateur de terminaux de stockage néerlandais Vopak, la possibilité de connecter les batteries à un réseau d'hydrogène. Ainsi, durant la charge, la batterie pourra injecter l'hydrogène dans le réseau et, durant la décharge, en extraire exactement la même quantité.

Elestor et ses partenaires stratégiques vont mettre à profit les 30 millions EUR de la récente levée de fonds pour augmenter leur capacité de production. L'objectif est d'augmenter la production en 3 phases de façon à atteindre une capacité de production annuelle de 1 GW en 2025.

L'hydrogène, une technologie innovante en mouvement

La technologie de pointe est un ingrédient clé pour concrétiser de façon rentable tout le potentiel de l'hydrogène en production de masse et en innovations permettant d'augmenter les performances et les modes d'application. Sirris analyse les besoins des entreprises belges et étudie les nouvelles technologies de production et les possibilités de test pour voir comment les prestations de services peuvent appuyer ce secteur en croissance.

Vous voulez en savoir plus sur les développements et les défis des technologies à base d'hydrogène ?
Contactez-nous!

Découvrez de première main tout ce qu'il faut savoir sur cette technologie innovante ! Le 13 septembre, lors de la 2e journée du Wind Energy Technology Summit, nous analysons la forme que prend le mariage entre l'éolien offshore et la production d'hydrogène dans un contexte international, ainsi que les défis (technologiques) pour les prochaines années. Elestor sera également présent et fera une présentation.

Inscrivez-vous!

Sources:

https://www.solar365.nl/nieuws/flowbatterij-van-elestor-heeft-potentie-als-bidirectionele-energiecentrale-65A4B4AD.html

Melody Project

Auteurs



Pieter Jan Jordaens