



*Az elektromos autózás jövője*

## Redox folyadékáramos akkumulátor

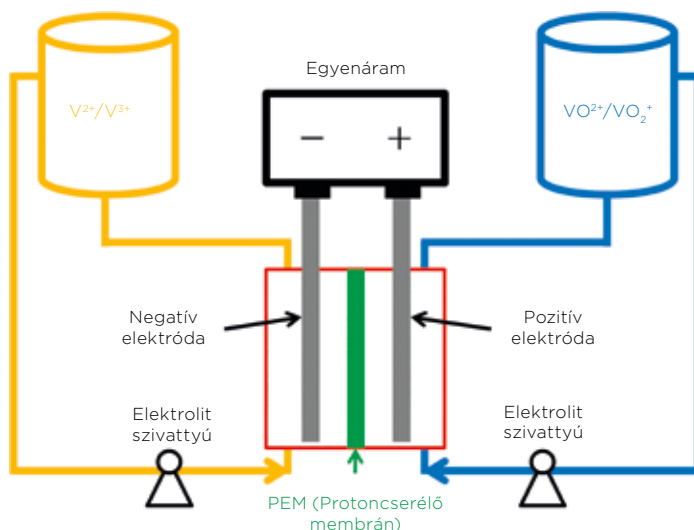
Napjainkban az új technológiaként beharangozott rendszerek egy részét már jóval korábban felfedezték, sőt alkalmazták is, csak tömeges elterjedésüket szabaddalmi védelem vagy gazdaságossági mutatóik korlátozták. Ebbe a csoportba tartozik a redox folyadékáramos akkumulátor is, melynek egy továbbfejlesztett változatát az idei Genfi Autószalonon mutatták be nanoFLOWCELL néven a Quant e-Sportlimousine modellben.

A vanádium tüzelőanyag-cellát, amit ma már inkább „Vanadium Redox (Flow) Battery”-nek, azaz vanádium redox (folyadékáramos) akkumulátornak hívnak, és az angol nyelvű irodalomban VRB-nek rövidítenek, 1976 óta fejlesztik. A vanádiumnak azt a tulajdonságát használják ki, hogy többféle oxidja van, vagyis a vanádiumatomok az oxigénatomokkal többféleképpen tudnak kapcsolódni, és emiatt ehhez a különleges tüzelőanyag-cellához csak egyféle anyagot kell kívülről hozzáadni. A redox akkumulátorok nagy előnye a korábbi akkumulátorkonstrukciókkal szemben az, hogy gyakorlatilag nem rendelkeznek időbeli korlátokkal: a vanádium redox akkuk bármikor leállíthatók, újraindíthatók, egészen minimális önkisülés mellett hosszan tárolhatók, s élettartamuk folyamatos használat mellett is igen hosszú, hiszen bizonyítottan minimum 14 000-szer tölthetők. Járműves felhasználásban még nagyobb előnyt jelent, hogy az energiát folyadékban tárolja, ezáltal a folyadék (vagy a folyadékot tároló tartály) cseréjével is tölthető. A vanádium redox akkumulátor

ugyanis két tartályból, két szivattyúból és a cellatömbből áll **1**. A két tartályban van a kétféle kénsavas elektrolit, melyek egyike a vanádium 2 és 3, a másik pedig 4 és 5 oxigén-atommal alkotott oxidját tartalmazza. A működéskor keringtető szivattyúk pumpálják át az elektrolitokat a cellatömbön, ahol a kémiai energiából villamos energia keletkezik. A rendszer lelke a PEM (protoncserélő membrán) reverzibilis tüzelőanyag-cellaköteg(ek). Töltéskor az egyenáram elektronokat juttat a vanádium elektronhéjaira, az extra elektronok a vízből és a savból protonokat (hidrogénatomokat) hajtanak a membránon keresztül a kisebb feszültségű oldalra. Kisütéskor a protonok a membránon keresztül visszakerülnek, és mozgásuk kis változást okoz a töltési állapotban, amit a vanádium elektronhéjain lévő elektronok mozgása kompenzál, és ezt az elektronmozgást fogjuk fel egyenáramként. Tehát töltésnél elektronok áramlanak az akkumulátorba, és a protonok áramlása egyenlít, kisütésnél a protonok visszaáramlása elektronokat juttat a hálózatba.



ÓRI PÉTER



1

A VRB-rendszer jellemzői:

- A teljesítmény 5 kW-tól 10 MW-ig a tüzelőanyag-cellakötegek többszörözésével lehetséges.
- Egy adott teljesítmény betárolásának időtartama 2 órától 24 óráig (de ennél hosszabb időtartam is megoldható), az elektrolit mennyiségének növelésével.
- A tárolás hatásfoka vezetéktől vezetékig 70–75%, önkisülése gyakorlatilag 0.
- Élettartama a szivattyúk esetében 5–7 év, a tüzelőanyag-cellakötegeké használati ciklusszámtól függően 12–15 év, az elektrolit végtelen, az ugyanis soha nem használódik el. Ez annyit jelent, hogy a szivattyú és a tüzelőanyag-cellaköteg cseréjével akár 50 évre is tervezhető a rendszer élettartama.

Ugyanezen elven alapszik, csak más elektrolitot tartalmaz az idén bemutatott NanoFlowCell-technológia, melynek energiatároló teljesítménye 20-szorosa az ólom-savas akkumulátorokénak és 5-szöröse a lítium-ion energiatárolóknak. A titok egyértelműen a különböző fémsavakból alkotott nagy koncentrációjú

elektrolitfolyadékokban van. Az eddig elért, eddig még nem tapasztalt mértékű töltéssűrűséget kvantumkémiai nanomechanizmusok teszik lehetővé, innen kapta a „nanoFLOWCELL” nevet a termék. Egy nem elhanyagolható mellékhatása az új elektrolitnak, hogy az energiatároló belső veszteségei csökkentek, a rendszer 80%-os hatásfokkal rendelkezik. A VRB-cellához hasonlóan több mint 10 000-szer tölthető, észrevehető memóriaeffektus és önkisülés nélkül.

A Genfi Autószalonon bemutatott Quant e-Sportlimousine prototípus **2** db 200 literes elektrolittartállyal rendelkezik. A jármű fogyasztása – ha takarékosan használjuk – 20 kWh/100 km, de átlagos használatot feltételezve is 600 km-es hatótávolságról beszélhetünk, ráadásul a tartályok kapacitásának bővítésével egyenes arányban növekszik a hatótávolság is.

A sportautó 4 elektromos motorral rendelkezik (összteljesítményük 680 kW!), melyeket a folyadékáramos akkumulátor lát el energiával két nagy teljesítményű, úgynevezett szuperkapacitáson keresztül **3**. A szuperkapacitás veszteség nélküli energiatárolást és nagy áramfelvételt tesz lehetővé,

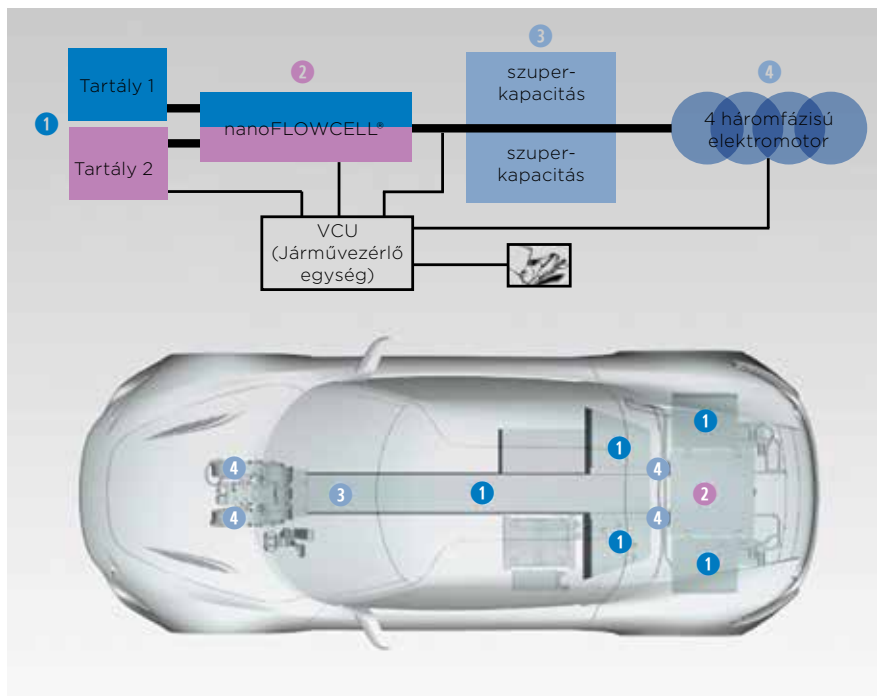
ami egy sportautó esetében elengedhetetlen. A teljes rendszer vezérlését (töltőáram, gyorsító áram stb.) a technika jelen állása szerint a legmodernebb járművezérlő egység (VCU – Vehicle Control Unit) végzi.

Ha a cella lemerül, vagyis az elektrolitok között nem lép fel potenciálkülönbség, akkor az elektrolittartályok leürítésével és „friss” elektrolit betöltésével ismét a teljes kapacitás rendelkezésre áll. A gyors töltés érdekében a két tartály egyszerre tölthető.

A gyártó extrém környezetkímélőnek hívja a rendszert, mivel sem nemesfémeket, sem ritka földfémeket nem használnak, az elektrolit vízből, fém-sókból és más, kristályos szerkezetű anyagokból áll, melyeket környezetkímélő eljárásokkal vegyítenek. Jelen ismeretek szerint működés közben és állásában sincs környezetre káros hatása a cellának, ráadásul a hosszú élettartama is környezetkímélőbbé teszi a jelenlegi akkumulátoroknál. Meghibásodási lehetőségre, mint a cella egyetlen mozgó alkatrészének, a szivattyúnak van lehetősége, más karbantartásilag kritikus elem nincs a rendszerben.



**2**



3 Quant e-Sportlimousine hajtáslánc

A koncepció tehát már kész, a technológia szériaérett, viszont az infrastruktúra még nem készült fel a folyadékaramos akkumulátorok elektrolitcseréjére. Amíg ez így lesz, a nanoFLOWCELL is megmarad koncepció szinten, az elektromos sportautó pedig prototípusnak. Viszont nemsokára meg kell hozni a döntést és választani kell a jelenleg kínálgzó megoldások között, a cserélhető elektrolitnak köszönhetően a folyadékaramos akkumulátor előkelő helyen lesz a versenyben. ■

Forrás:

Az energiátárolásról – a Baross Gábor Társaság 2008. okt. 2-án tartott ülésének kiegészítése

MAGYAR ENERGETIKA 2010/11-12 pg. 16-17

Introducing the nanoFLOWCELL pg. 1-6 (nanoflowcell.com)

## I Husky klímaszerviz berendezések



**Modern, precíz és robusztus kialakítású klímaszerviz berendezéseink tökéletesen megfelelnek bármely javítóműhely igényeinek, legyen szó akár R134a vagy R1234yf hűtőközegekről.**

Az automata üzem egyszerűvé és gyorsá teszi a munkát, a nagyméretű kijelző napfényben is jól olvasható. A gép karbantartása, kalibrálása a felhasználók által is könnyen elvégezhető, az adatbázis- és szoftverfrissítés ingyenes. A Husky klímaszerviz berendezések kialakításuknak köszönhetően képesek a klímarendszerben található hűtőközeg 99%-át is lefejtetni.

Keresse bizalommal a Hella Hungária Kft. munkatársait az alábbi elérhetőségeken!

HELLA HUNGÁRIA KFT.  
1139 Budapest, Forgách u. 17.  
E-mail: info@hellahungaria.hu  
Tel.: 06-1/450-2150  
www.hella.hu

**HELLA** **Nussbaum**  
S O L U T I O N S