

Auto na palivový článok Obj.č. 198 062



UPOZORNENIE! Zabráňte nebezpečenstvu poškodenia majetku, osobným zraneniam prípadne smrti: Nástroje môžu používať iba osoby nad 12 rokov a iba pod dozorom dospelých, ktorí sú oboznámení s bezpečnostnými pokynmi opísanými v návode na ich používanie. Prístroj udržiavajte v dostatočnej vzdialenosti od detí a domácich miláčikov, pretože by mohli prehltnúť malé súčiastky, ktoré obsahuje. Palivový článok vytvára ľahko zápalné plyny. Pred používaním si prečítajte návod na použitie a odložte si ho pre budúcu potrebu.

1. Úvod k hydrogénovým palivovým článkom

a) Prečo hydrogén?

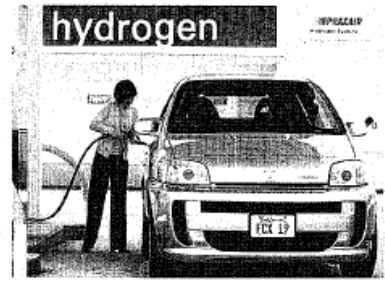
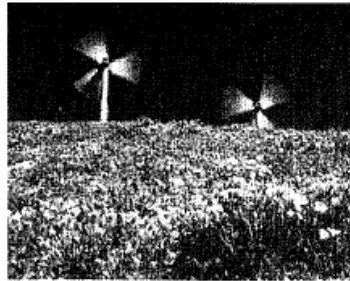
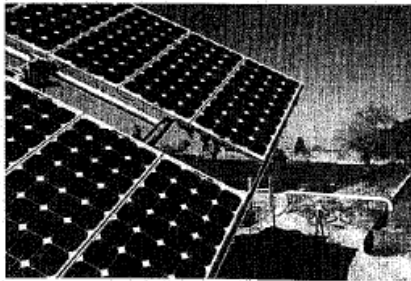
Keďže civilizácia sveta spotrebováva fosílnu palivú na báze uhlíka 100 000 krát rýchlejšie ako sa sprístupňujú, vzniká mnoho otázok o ich celkových zásobách a či budú schopné uspokojiť rýchlo rastúci dopyt po celkovej energii. Geopolitická neistota v krajinách produkujúcich ropu a nedostatočná kapacita rafinácie nafty, dostáva už teraz našu celkovú ekonomiku pod značný tlak. Ropa je rozhodujúca pre blahobyt všetkých národov, preto sa stávajú strategickými nové technológie, ktoré by mohli znížiť závislosť krajín na jej dovoze. Koncernové podniky národnej bezpečnosti podnecujú vedcov z celého sveta, aby rozvíjali riešenia na báze nových technológií energie, medzi ktorými patria aj hydrogénové palivové články.

Dokonca aj v oblastiach s väčšími zdrojmi je nutné zaoberať sa samotnou spotrebou ropy. Fosílna palivá obsahujú uhlík a spaľovanie benzínu v autách vytvára toxické znečistenie ovzdušia v našich mestách a prispieva k hromadnému uvoľňovaniu veľkého množstva kysličníka uhličitého do ovzdušia. Hromadenie kysličníka uhličitého je príčinou skleníkového efektu a globálneho otepľovania. Za viac ako 100 rokov ľudstvo spotrebovalo obrovské množstvá palív na báze uhlíka, čo spôsobuje prehrievanie našej atmosféry. Globálne

oteplovanie dnes dokazujú narastajúce prudké búrky, dezertifikácia (rozširovanie sa púštnych oblastí), zmršťovanie sa vrcholov ľadovcov, roztápanie večného polárneho snehu, zmeny prúdenia a stúpajúca vodná hladina oceánov.

Naša spoločnosť potrebuje nové a obnoviteľné palivo a hydrogén je najlepším dlhodobým riešením.

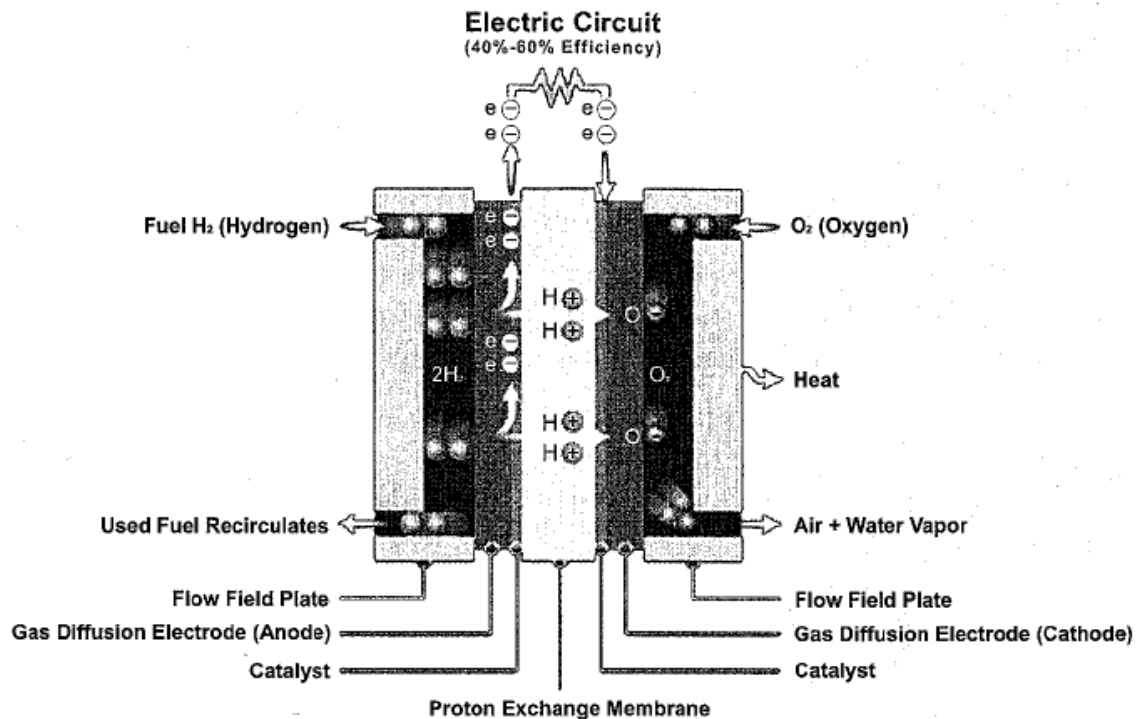
Hydrogén je naozaj najvýdatnejším prvkom v našom vesmíre a obsahuje najväčšie množstvo energie na hmotnostnú jednotku. Toto bezuhlíkové palivo sa môže vyrábať buď z tradičných alebo obnoviteľných energetických zdrojov, ako je solárna alebo veterná energia. Už raz zachytený vodík sa môže vrátiť späť, aby vyrábala na určitom mieste a v neobmedzenom množstve. Po jeho spotrebovaní v palivovom článku vznikne elektrická energia a voda. Táto voda sa môže používať na výrobu vodíka a kyslíka, čím vzniká kontinuálny a prirodzený cyklus bez toxických emisií. Pri premene teórie na skutočnosť existuje ešte hodne problémov, je to však len otázka času... a ľudskej vynaliezavosti.



Na celom svete vybudovali niekoľko vodíkových autostrád a postavili viac ako 200 vodíkových čerpacích staníc na obsluhu prvých palivových článkov pre autá.

b) Čo je palivový článok a ako pracuje?

Palivový článok je zariadenie, ktoré môže meniť vodík na využiteľnú elektrickú energiu. Palivový článok je súprava (komplex) progresívnych materiálových vrstiev, kde vodík a kyslík reagujú s každou z nich a bez horenia vytvárajú elektrickú energiu a vodu.



Výmenná protónová membrána

Electric Circuit (40% - 80% efficiency) – Elektrický obvod (účinnosť 40 – 80 %)

Fuel H₂ (Hydrogen) – Palivový H₂

O₂ (Oxygen) – Kyslík

Heat – teplo

Used Fuel Recirculates – Znovu obiehanie použitého paliva

Flow Field Plate – Prietoková platňa

Gas Diffusion Electrode (Anode) – Elektróda (anóda) rozptyľujúca plyn

Air + Water Vapor – Vzduch a vodná para

Flow Field Plate – Prietoková platňa

Gas Diffusion Electrode (Cathode) – Elektróda rozptyľujúca plyn (katóda)

Catalyst – katalyzátor

Skutočný záujem o palivové články neexistoval až dovtedy, kým ich v šesťdesiatych rokoch nepoužili ako zdroj energie pre prvé lety ľudí na mesiac. A hoci palivové články stále poskytujú elektrickú energiu a vodu pre vesmírne účely, táto unikátna technológia sa dnes zameriava na presadzovanie globálneho prechodu k obnoviteľným energetickým zdrojom. Autá na palivové články, ktoré používajú ako palivo vodík, sa nazývajú „vozidlá s nulovou emisiou.“ A keby autá s palivovými článkami používali vodík, ktorý sa vyrába z obnoviteľných zdrojov energie, ako je solárna a veterná energia, boli by naše palivové zdroje neohraničené a spotreba vodíka v palivových článkoch by nevytvárala žiadny odpad ani znečisťovanie ovzdušia.

Profesionálna súprava palivových článkov pre auto používa reverzibilnú protónovú výmennú membránu (PEM) palivového článku (pozri časť 3, Zoznam komponentov – časť E.). Elektrickú energiu vyrába spotrebou vodíka umiestneného v palubnej doske vodíkovej tlakovej fľaše (pozri časť 3, Zoznam súčiastok a komponentov, časť H), ktorý reaguje s kyslíkom, a tento tiež vzniká a uchováva sa v prístrojovej doske vozidla.

2. Všeobecné bezpečnostné pokyny

Aby ste zabránili nebezpečenstvu poškodenia majetku, vážnym zraneniam prípadne smrti, musíte postupovať takto:

- 1) Skôr ako začnete zostavovať túto súpravu musíte si pozorne prečítať a plne pochopiť všetky pokyny.
- 2) Súprava môžu používať iba osoby staršie ako 12 rokov a iba pod dozorom dospelých, ktorí si preštudovali a pochopili pokyny tohto návodu na použitie.
- 3) Pri zostavovaní súpravy môžete používať náradie. Dávajte si veľký pozor, aby ste sa nezranili.
- 4) Niektoré súčiastky sú malé a krehké; pri zaobchádzaní s nimi dbajte na to, aby ste ich nezlomili. Opatrne zaobchádzajte so všetkými súčiastkami a komponentmi.
- 5) Nepokúšajte sa použiť žiadnu časť, súčiastku či komponent z tejto súpravy na iné účely, než ako je určené v tomto návode na použitie. Súčiastky nerozoberajte.
- 6) Ak zariadenie nepoužívate, batérie z neho vyberte. Keď je jednotka batériových zdrojov zapnutá, nedotýkajte sa kovového vedenia. Po použití a počas skladovania batérie vyberte.
- 7) Po použití odstráňte z každej súčiastky všetku vodu, vodík a kyslík.

3. Zoznam komponentov

- A. Kryt motora
- B. Injekčná striekačka
- C. Krátke gumové hadice
- D. Kolesá (kotúče)
- E. Palivový článok
- F. Zdroj energie
- G. Šasi so svietivými diódami (LED) a elektrický motor
- H. Vnútorne tlakové fľaše
- I. Dlhé gumové hadice – (pozri kapitolu 4, krok 3)

Budete tiež potrebovať tieto 3 položky (nie sú obsahom súpravy):

- 2 AA batérie (odporúčame alkalické batérie),
- nožnice,
- 100 ml destilovanej vody,*
- solárny panel (voliteľné)

- V záujme optimálneho využitia odporúčame destilovanú vodu.
- Solárny panel si môžete online kúpiť na <http://horizonfuelcell.com/store.htm>.

4. Zostavenie auto súpravy

Krok 1: Vtlačte každý kotúč (D) do kolíka konektora umiestneného na stranách šasi (G), až kým nebudete počuť cvaknutie.

Krok 2: Zabuchnite uzáver motora (A) na šasi (G) nad elektrickým motorom.

Krok 3: Nožnicami odstrihnete dve 4 cm gumové hadice z dlhšej gumovej hadice, ktorú máte v súprave. Umiestnite červený kolík (svorku) do jednej zo 4 cm hadíc a čierny kolík (svorku) do druhej 4 cm hadice. Tieto krátke gumové hadice sa stanú časťou (C) súpravy. Zvyšok dlhej gumovej hadice rozrežte na dve rovnaké časti. Tieto dve dlhšie časti použijete na vytvorenie časti (J) súpravy.

Krok 4: Pripevnite krátku gumovú hadicu (C) čiernym kolíkom (svorkou) k vrchnému otvoru na vodíkovej strane palivového článku (označenej H_2). Druhú krátku gumovú hadicu (C) pripojte červeným kolíkom (svorkou) k vrchnému otvoru na kyslíkovej strane palivového článku (označenej O_2).

Krok 5: Zasuňte palivový článok (E) s pripojenými krátkymi gumovými hadicami (C) do obdĺžnikového otvoru na šasi (G). Ubezpečte sa, že sa pripojené krátke gumové hadice (C) presahujúce z palivového článku (E) nedotýkajú kolesa.

Krok 6: Zasuňte vonkajšie vodíkové a kyslíkové zásobné tlakové fľaše (I) do guľatých otvorov na šasi (G). Tlakové fľaše naplňte destilovanou vodou po nulovú značku na každej z vonkajších zásobných tlakových fliaš (I).

Vnútorne tlakové fľaše (H) zasuňte do vonkajších tlakových fliaš (I) tak, aby vnútorné tlakové fľaše (H) boli naplnené vodou. Na spodnej časti každej vnútornej tlakovej fľaše (H) sú dva otvory. Tieto otvory umožňujú, aby plyn z vnútorných tlakových fliaš (H) unikol do vonkajších tlakových fliaš (I) po hraničné množstvo (limit) skladovaného plynu. Ubezpečte sa, či tieto otvory nie sú zablokované zdvihnutým plastickým rámom, ktorý drží vnútorné tlakové fľaše (H). Potlačte na vrch vnútorných tlakových fliaš (H), aby ste sa presvedčili, že pevne zapadli do plastikovej obruče umiestnenej na spodnej časti vnútorných tlakových fliaš (I).

Krok 7: Pripojte dlhé hadice (J) k vrcholu vnútorných tlakových fliaš (H). Upevnite dlhú hadicu vychádzajúcu z vodíkovej tlakovej fľaše k dolnému otvoru na vodíkovej strane palivového článku. Pripojte dlhú hadicu vychádzajúcu z kyslíkovej tlakovej fľaše k dolnému otvoru na kyslíkovej strane palivového článku.

Krok 8: Pre výkonnosť palivového článku je rozhodujúca dobrá iónová vodivosť. Aby ste zabezpečili dobrú vodivosť, musí byť membrána palivového článku náležite zvlhčovaná.

Aby bol palivový článok náležite hydratovaný, urobte nasledovné:

Naplňte injekčnú striekačku destilovanou vodou (treba ju kúpiť zvlášť). Keď je striekačka plná, položte ju do vrchného otvoru na kyslíkovej strane palivového článku (E) a pokračujte v pretláčaní vody na kyslíkovú stranu palivového článku (označenej O_2), až kým nevidíte, že voda prechádza cez dutinu (komoru) pred predným sklom a vyteká von zo spodného otvoru. Nechajte palivový článok 5 – 10 minút, aby sa celkom hydratoval.

5. Elektrolýza: vytvorenie vodíka z vody

Elektrolýza je proces premeny elektrickej energie na chemickú energiu. Keď sa do vody aplikuje chemický výboj, zaťaženie prelomí chemické spojenie medzi vodíkom a kyslíkom a vytvorí nabité častice nazvané ióny. Vytvorí sa kladne a záporne nabité vodíkové ióny. Elektrolýza má dve elektródy, na ktorých sa tvoria ióny. Jedna z nich sa volá anóda, je kladne nabitá a priťahuje záporne nabité ióny. Druhá elektróda sa volá katóda a priťahuje kladne nabité vodíkové ióny.

Na elektrolýzu sa môžu použiť reverzibilné palivové články. V palivovom článku je elektrolyt časťou zostavy membrány. Keď sa elektrický prúd aplikuje do palivového článku, nastáva elektrolýza vody a vzniká vodík na strane katódy a kyslík na strane anódy.

Poznámka: Podľa týchto pokynov môžete postupovať iba vtedy, ak ste splnili všetky kroky z kapitoly 4: Zostavenie súpravy pre vozidlo. Pred spustením elektrolýzy sa ubezpečte, že palivový článok je dostatočne hydratovaný destilovanou vodou.

Upozornenie: Používanie nedeštilovanej vody poškodzuje elektródy palivového článku. V palivových článkoch sa ako katalyzátor používa platina s nánosom uhlíka (minimálne množstvo) a tieto časti sú veľmi citlivé na nečistoty, ktoré sa nachádzajú v nedeštilovanej vode.

Pre účely tejto vysoko profesionálnej súpravy sa môže používať aj vysoko kvalitná pitná voda alebo voda z vodovodu s nízkym obsahom minerálnych látok – použiteľnosť súpravy sa však nevyhnutne skráti.

Palivový článok sa môže hydratovať iba cez kyslíkovú stranu (O_2), nikdy nie cez vodíkovú stranu (H_2). Takáto chyba by spôsobila zablokovanie vodíkového toku.

Ak chcete používať iný zdroj napr. solárny panel, musíte si byť absolútne istý, že výstup elektrického prúdu nie je vyšší ako 0,7 A a normálne napätie nepresahuje 2V. Nesplnenie týchto predbežných opatrení by viedlo k zničeniu palivového článku.

Krok 1: Presvedčite sa, že je jednotka batériových zdrojov vypnutá. Do jednotky batériových zdrojov vložte 2 nové batérie typu AA. Nepoužívajte iné batérie – tento druh bol skonštruovaný špeciálne pre reverzibilné palivové články.

Krok 2: Pri zasúvaní červeného drôtu zo sieťového konektoru do čierneho konektoru (kyslíková časť) palivového článku a čierneho drôtu zo sieťového konektoru do čierneho konektoru (vodíková časť) palivového článku, buďte veľmi opatrný. Keby ste zdroj energie nepripojili správne, palivový článok by sa mohol úplne zničiť.

Krok 3: Zapnite batériovú jednotku do polohy „ON“, aby ste spustili elektrolýzu. To, že sa vyrábajú plyny kyslíka a vodíka zistíte vtedy, keď voda vystúpi k vrcholu vodných zásobných tlakových fliaš. Vyprodukovaný plyn môžete zmerať aj odmeraním toho, čo vyzerá ako postupne narastajúci prázdny priestor pri vrchole vnútorných tlakových fliaš (trvá to asi 5 minút). Keď je vnútorná vodíková tlaková fľaša plná vodíka, začnú unikať bubliny prechádzajúce z vnútornej tlakovej fľaše do vonkajšej tlakovej fľaše. Elektrolýza skončí vtedy, keď sa voda vo vnútorných tlakových fľašiach úplne premiestni v pomere 2:1 (2 časti vodíka, 1 časť kyslíka). Viac plynu je vo vodíkovej tlakovej fľaši.

Krok 4: Keď budete robiť elektrolýzu vody prvýkrát, je možné, že nedosiahnete optimálny výsledok výroby vodíka a kyslíka v pomere 2:1. V záujme optimalizácie výroby vodíka budete musieť postupovať nasledovne: Vypnite batériovú jednotku. Vyberte červené a biele kolíky (vývody) z krátkych hadíc pripojených k palivovému článku na uvoľňovanie vodíka. Po 2 sekundách rýchle kolíky (vývody) znovu pripojte ku krátkej gumovej hadici. Tento krok musíte dokončiť, aby sa odstránili všetky vnútorné plyny z palivového článku. Potom zopakujte krok 2 a 3.

Krok 5: Keď uvidíte, že bubliny prechádzajú z vodíkovej tlakovej fľaše, prepnite batériovú jednotku do polohy „OFF – vypnuté“.

Obnoviteľná energetická možnosť: Solárny panel

Aby ste sa o budovaní blokov „vodíkoveho hospodárenia“ naučili viac, odporúčame vám použiť obnoviteľný energetický zdroj na výrobu vodíka, s ktorým môžete začať. Nižšie uvedené pokyny vám pomôžu pripojiť solárny panel k palivovému článku a zadarmo vytvoriť slnečnú energiu.

- Zasuňte koniec banánika červeného kábla do červeného otvoru na solárnom paneli. Druhý koniec banánika zasuňte do palivového článku.
- Zasuňte koniec banánika čierneho kábla do čierneho otvoru na solárnom paneli. Druhý koniec banánika zasuňte do palivového článku.
- Solárny panel umiestnite na priame slnečné svetlo. Pri silnom priamom slnečnom osvetlení uvidíte plyny kyslíka a vodíka, ktoré sa budú vytvárať vo vnútorných plynových tlakových fľašiach. Vnútorná vodíková tlaková fľaša sa naplní asi za 5 – 10 minút.

6. Prevádzka vodíkoveho palivoveho článku v aute

Akonáhle ste zostavili súpravu pre auto podľa popisu v časti 4: Zostavenie súpravy pre automobil a ukončili elektrolýzu podľa popisu v časti 5: Elektrolýza, môžete auto pomocou palivoveho článku uviesť do pohybu.

Krok 1: Odpojte batérie od palivoveho článku. Ak používate solárny panel, odpojte ho od palivoveho článku.

Krok 2: Overte si, či sa gumové hadice nedotýkajú zadných kolies.

Krok 3: Pridržte predok auta tak, aby sa motor nedotýkal zeme. Zasuňte červené a čierne drôty z motoru auta do červených a čiernych otvorov na palivovom článku. Auto umiestnite na rovný hladký povrch a pozorujte ako ide! Svetlá dvoch modrých svietivých diód (LED) na prednej časti motora začnú tiež blikať. Auto bude samostatne hľadať svoj spôsob ako prejsť všetky prekážky na svojej trase a vy ho uvidíte otáčať a vracat' sa, až kým si nenájde priamy smer k odstráneniu prekážok. Auto bude pokračovať v chode, až kým sa nespotrebuje vodíkový plyn vo vnútornej tlakovej fľaši.

7. Uskladnenie autosúpravy

Ak ste skončili prácu s vedeckou (profesionálnou) súpravou auta s palivovým článkom, vytraste z palivoveho článku zvyšok vody. Dôrazne odporúčame uskladňovať palivový článok v taške uzatvorenej zipsom, aby sa udržal hydratovaný. Z jednotky pre batérie vyberte batérie. Ak používate solárny panel, pred uskladnením ho od súpravy odpojte.

8. Rady pre optimálnu prevádzku

1. Určite používajte iba destilovanú vodu. Iná voda obsahuje zložky a minerály, ktoré môžu palivový článok kontaminovať a poškodiť. Ak zistíte, že palivový článok hrdzavie – znamená to, že ste na svoje pokusy nepoužívali vhodnú vodu (destilovanú vodu).
2. Používajte iba dodanú batériovú jednotku a kupujte iba 2 AA batérie, uprednostňujte alkalické batérie.
3. Pred každou elektrolýzou sa ubezpečte že je palivový článok správne hydratovaný a to tak, že ho naplníte vodou pomocou injekčnej striekačky.
4. Maximálnu výkonnosť dosiahnete vtedy, keď celý proces elektrolýzy zopakujete tri až štyrikrát. Je to vďaka zvýšenej hydratácii PEM membrány v palivovom článku po opakovanom použití. Optimálna teplota 20 – 30 °C. Pred spustením elektrolýzy si overte, či je zásobník na vonkajších tlakových fľašiach naplnený destilovanou vodou po nulovú značku.
5. Ubezpečte sa, že malé výstupy na vnútorných tlakových fľašiach nie sú blokované plastovým okrajom vnútornej tlakovej fľaše. Vodík a kyslík sú ľahšie ako voda, takže prúdia k vrchu vnútornej hadice vytlačenej vodou. Ak sú tieto malé otvory blokované, vzniká vo vnútri palivového článku príliš veľký tlak a mohol by sa poškodiť.
6. Ak palivový článok rozbehnete viackrát, môže sa stať, že voda z hornej časti vonkajšej tlakovej fľaše neklesne do vnútornej tlakovej fľaše. Je to preto, že sa v trubiciach vytvára vzduchoprázdny priestor. Odpojte trubice od vrchného otvoru (dýzy) palivového článku a voda náležite klesne do vnútornej tlakovej fľaše.
7. Palivový článok ponechaný vonku (pod šírým nebom) veľmi citlivo reaguje na prchavé organické zložky, ktoré môžu ovplyvniť jeho výkonnosť. Takže keď palivový článok prestanete používať, odporúčame vám uložiť ho dnu vo vzduchovo utesnenej plastikovej taške, napr. v taške, ktorá sa zatvára na zips. Takto ho ochránite aj v čase, keď súpravu nepoužívate.
8. Ak používate solárny panel, nezabudnite na to, že výstup prúdu solárneho panela nesmie byť vyšší ako 0,7 A a napätie by nemalo stúpnuť nad 2V. Solárny panel vytvárajúci vyšší prúd a napätie môže palivový článok poškodiť.
9. Palivový článok sa úplne zničí, ak sa červený drôt jednotky batérií pripojí do čierneho otvoru palivového článku.
10. Pred spustením elektrolýzy sa ubezpečte, že je palivový článok dostatočne hydratovaný vstreknutím vody injekčnou striekačkou. Vodu v palivovom článku nechajte pôsobiť 5-10 minút, aby nastala úplná hydratácia.

9. Odstraňovanie porúch

1) Keď sa výstupné plynové hadice na oboch stranách palivového článku odpoja, hladina vody neklesá.

Riešenie: Skontrolujte či nie sú otvory na stenách vnútornej tlakovej fľaše blokované. Ak áno, otočte vnútornú tlakovú fľašu kým voda vstúpi do otvorov a doplňte vnútornú tlakovú fľašu.

2) Elektrolyzátor neprodukuje vodík a /alebo kyslík.

Riešenie: a. Skontrolujte či sú drôty správne pripojené a či niektoré spojenia nevypadli. Palivový článok sa môže celkom zničiť, ak sa červený drôt batériovej jednotky pripojí k čiernemu otvoru palivového článku.

b. Skontrolujte či je vypínač batérievej jednotky v polohe „ON“.

3) Proces elektrolýzy vody je pomalý.

Riešenie: a. Pridajte vodu na kyslíkovú stranu palivového článku a počkajte 5 minút.

b. Vymeňte staré AA batérie v batérievej jednotke za nové.

4) Vozidlo zastaví pohyb, hoci je vo vnútri nádrží vodík.

Riešenie: a. uvoľnite plyny a elektrolýzu vody robte ešte 4-5 minút. Odpojte výstupnú hadicu vodíka a hadice kyslíka, aby ste mohli uvoľniť plyny. Opäť urobte elektrolýzu vody, až kým sa nenaplní vodíková nádrž a pripojte motor k palivovému článku. Ak problém pretrváva, prejdite k nasledujúcemu kroku.

b. Nechajte proces elektrolýzy vody bežať asi 10 minút, aby sa minula zvyšná voda. Vytlačte vodu z palivového článku, vypustite plyny. Znovu urobte elektrolýzu vody až kým sa nenaplní nádrž vodíkom. Potom spojte motor s palivovým článkom.

Vitajte vo veku vodíka!

| |
|--|
| <p>Tento návod na použitie je publikácia firmy Conrad Electronic, s.r.o., prevádzka Karpatská 5, 81105, Bratislava a zodpovedá technickému stavu pri tlači. Zmeny v technickom stave vyhradené. Majetok firmy Conrad Electronic, s.r.o. Verzia 10/07</p> |
|--|