

Elektrické napájení z palivových článků

z německého originálu časopisu *de*, 21/2007,
vydavatelství Hüthig & Pflaum Verlag GmbH München,
upravil Ing. Josef Košťál, redakce Elektro

Pro elektrická zařízení, která jsou používána mimo dosah rozvodné sítě, se jako zdroj elektrické energie osvědčily palivové články. Díky nim je možné ekonomicky provozovat mj. bezpečnostně-technická řešení.

Palivové články považuje mnoho současných za nositele energie budoucnosti. Tato myšlenka však není nikterak nová. Již před 171 lety popsal Angličan William Grove (obr. 1) princip funkce „galvanické plynové baterie“ jako inverzi elektrolyzy. Od té doby zkoumalo mnoho firem možnost využití tohoto principu v každodenní praxi. Ně-



Obr. 1.
William
Robert Grove
– duchovní
otec palivového
článku

kteří z projektů však nedospěli ani ke stadiu prototypu.

V dalším textu jsou popsána řešení zásobování elektrickou energií na principu palivových článků pro externí elektrická zařízení.

Palivové články s metanolem

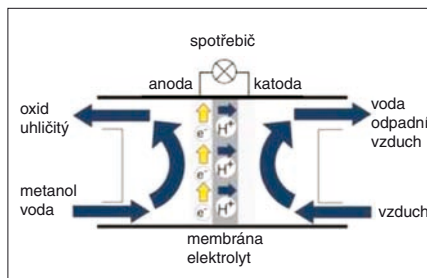
Po dlouhou dobu byl u palivových článků za klasického nositele energie považován výlučně plyný vodík (H_2). Takzvané vodíko-vzduchové články představují konstrukčně nejstarší typ palivových článků, které navzdory nesmírnému pokroku ve výzkumu i značným investicím dosud nedozrály do stadia komerčního výrobního řešení. Důvodem je neřešitelný problém v zásobování vodíkem, tj. nemožnost skladovat a distribuovat velká množství plynného vodíku nebo s ním manipulovat při nízkých cenách.

DMFC (Direct Methanol Fuel Cell, palivový článek s přímým metanolem) je typ palivového článku, jehož soustava je na rozdíl od vodíkových palivových článků poháněna tekutým alkoholem – metanolem (obr. 2). Metanol slučuje mnoho výhod, jako je např. dostupnost, snadná manipulace, velká energetická a skladovací hustota, nízké náklady za surovinu, snadné a bezpečné skladování a dis-

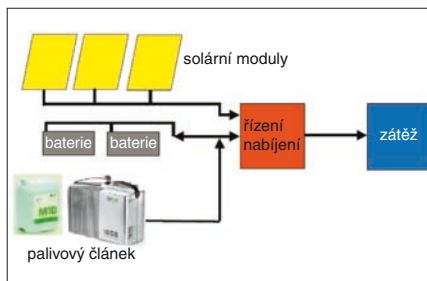
tribuování. 5 l metanolu má při hmotnosti 4,3 kg kapacitu 4,1 kW·h, resp. 380/720 A·h při napětí 12/24 V. To odpovídá hustotě energie asi 900 W·h/l, resp. 1 100 W·h/kg. Těmito vlastnostmi toto médium daleko předčí klasický olovený akumulátor, který má hustotu energie 30 W·h/kg.

Pro účely zásobování palivovými články DMFC je po celé Evropě vybudována infrastruktura. Metanol je distribuován (např. německou firmou SFC Smart Fuel Cell AG z Mnichova) v objemech po 5, 10 nebo 28 l v palivových lahvích (metanolových bombách), které mají osvědčení TÜV a jsou testovány na bezpečnost.

Při provozu palivových článků (obr. 3) je metanol nasáván z metanolové bomby, dále je samočinně směřován s vodou a přiváděn k „srdci“ palivového článku na anodové straně. Na katalyzátoru anodové strany metanol oxiduje s vodou. Přitom se uvolňuje oxid uhličitý v množství, které odpovídá přibližně vydýchanému vzduchu dítěte. Vznikající protony prostupují membrá-



Obr. 2. Funkční princip palivového článku DMFC



Obr. 3. Funkční princip palivově-fotovoltaického hybridního systému

nou na stranu anody. Tato membrána je pro elektrony nepropustná, a tak se elektrony dostávají nuceným proudovým okruhem na stranu katody. Při tomto procesu vzniká elektrický proud. Do „srdce“ článku je z katodové strany přiváděn vzduchovým čerpadlem kyslík z okolního vzduchu.

Chemickou reakcí protonů a elektronů se vzdušným kyslíkem vzniká vodní pára, která může být bez dalších úprav odváděna do okolí, neboť při této reakci nevznikají žádné škodlivé látky.

Oblasti použití pro palivové články DMFC

Palivové články DMFC se v současné době ve velké míře uplatňují v různých zařízeních, která lze rozdělit do tří kategorií:

- ☐ stacionární,
- ☐ mobilní,
- ☐ přenosná.

Stacionární zařízení

Jde o záložní napájecí agregáty a agregáty pomocného proudu, vysílací a přijímací stanice umístěné mimo rozvodnou síť, video- a audiosystémy v polních podmínkách, jakož i zařízení pro sledování dopravy, měřicí stanice a signální zařízení.

Mobilní zařízení

Do této kategorie patří zejména rekreační využívání palivových článků jako zdroje elektrické energie. Jde např. o zásobování elektrických spotřebičů elektrinou na palubě cestovních automobilů, plachetnic a v rekreačních či horských boudách, jakož i o pohon lehkých elektromobilů, dodávkových kol, malých městských dopravních vozítek, vozíků pro tělesně postižené osoby či golfových vozíků.

Přenosná zařízení

Zde jde především o napájení laptopů a satelitních telefonů, nejrůznější nabíječky či výstražná světla nebo osvětlovací systémy.

Možnost různých konfigurací

Palivové články DMFC jsou používány pro napájení soustav v kombinaci s jinými zařízeními na výrobu elektrické energie. Tento hybridní provoz poskytuje dodatečnou jistotu dodávky a má smysluplné použití v různých konfiguracích.

Palivové články a baterie

Jsou-li palivové články zapojeny spolu s klasickou baterií, spojuje v sobě tento hybridní provoz dobré vlastnosti obou těchto prvků. Zatímco baterie jako akumulátor energie dodává proud podle potřeby a může kryt i proudové špičky, palivové články

jako zařízení na výrobu elektrické energie dobíjejí průběžně baterii, takže se nikdy zcela nevybíje. Tento provozní režim prodlužuje navíc i životnost baterie, neboť se při něm zamezuje jejímu škodlivému hlubokému vybíjení. V hybridním provozu je palivový článěk přímo spřažen s baterií a integrovaný regulátor nabíjení přitom nepřetržitě sleduje stav nabití baterie. Klesne-li nabití pod určitou přednastavenou hodnotu, dojde k automatickému spuštění palivového článku a ten začne baterii dobíjet. Je-li nastavena určitá hod-



Obr. 4. Palivový článěk EFOY 600 ve venkovní skříni jako napájecí zdroj pro záznamník dat

nota dobít, dojde k přepnutí palivového článku zpět do pohotovostního režimu. Tento proces probíhá zcela samočinně a bez jakéhokoliv zásahu uživatele.

Palivový článěk a solární zařízení

Palivový článěk může být rovněž spřažen se solárním zařízením (obr. 4). Tato varianta se používá v mnoha terénních zařízeních vzdálených od rozvodné sítě, u kterých je třeba zajistit stoprocentní pohotovost dodávky. Svítí-li slunce, dobíjí solární zařízení baterii a palivový článěk je v pohotovostním režimu. Vypadne-li solární zařízení z důvodu špatného počasí nebo tmy, dojde ke spuštění palivového článku, který převezme dobíjení baterie. U baterie dobíjené solárním zařízením nelze zaručit celoroční spolehlivý provoz z důvodu špatného počasí nebo v zimním období. Aby bylo možné zajistit spolehlivý roční trvalý výkon 1 W, bylo by třeba v Evropě instalovat zařízení o výkonu 40 W. Kromě toho solární zařízení není možné instalovat skrytě, a tak se často stává, že je někdo ukradne. Použití palivového článku v tomto hybridu umožňuje dimenzovat fotovoltaické zařízení menší, a tím i cenově výhodněji. Palivově-fotovoltaický hybrid řeší tedy největší problém provozu zařízení, která leží mimo dosah rozvodné sítě.

Palivové láhve je možné měnit při provozu. Palivový článěk lze připojit na rozhraní RS-232 a obsluhovat ho prostřednictvím počítače nebo laptopu. Provozovatel má v dálkovém režimu přes WLAN nebo modul GSM možnost přístupu na palivový článěk, k hlášení (např. hlášení o prázdné palivové láhvi lze zasílat elektronickou poštou nebo jako SMS) apod. Změny konfigurace a odstraňování závad lze realizovat prostřednictvím internetového vyhledávače.

Provozní rozsah teplot palivového článku firmy SFC je -20 až $+40$ °C. Přístroj je pro venkovní provoz vybaven automatikou s ochranou proti mrazu – ta je samočinně spuštěna při poklesu teploty pod 0 °C a chrání přístroj před zamrznutím. Palivové články jsou dodávány s výkony 25, 50 a 65 W.

Cena zdraví a bezpečného životního prostředí 2008

Business Leaders Forum vyhlásilo již 18. ročník prestižní soutěže Cena zdraví a bezpečného životního prostředí pro soutěžní projekty dokončené v roce 2008. K účasti vybízí všechny, kdo pozitivně ovlivňují životní prostředí ve svém okolí: podniky, místní komunity, zastupitelstva, školy, nevládní a další organizace. Vítězem soutěže se stane subjekt, který dosáhl nejlepšího měřitelného výsledku ve zlepšení životního prostředí, bezpečnosti práce, zdraví zaměstnanců nebo obyvatel. Získá uznání a publicitu jako organizace, pro niž je ochrana životního prostředí a trvale udržitelný rozvoj důležitou prioritou.

Za osmnáct let existence soutěže počet přihlášených projektů každoročně stoupá, dohromady už jich bylo více než pět set. V minulosti se kladl důraz především na konkrétní ekologické přínosy, jako je např. snižování odpadů, recyklace, náhrada škodlivých materiálů šetrnějšími atd. V posledních letech, kdy se intenzivně rozvíjí myšlenka společenské odpovědnosti firem, se v soutěži kladně hodnotí i zvýšení bezpečnosti práce, péče o zdraví zaměstnanců a obyvatelstva a především změny myšlení a přístupů lidí, kteří každý den ovlivňují okolní realitu.

Soutěžní projekty posoudí komise, složená z významných odborníků na životní prostředí, v čele s ředitelem Centra pro otázky životního prostředí UK prof. RNDr. Bedřichem Moldanem, CSc. Cena bude vítězi slavnostně předána na jaře 2009 za účasti předních představitelů průmyslu a obchodu, veřejné správy a nevládních organizací. [Tiskové materiály BLF.]

■ nabídka nového knižního titulu

Ročenka Elektro 2009

Praha, FCC Public, 320 stran,
formát A6, vazba V2, cena 109 Kč



V ročence Elektro 2009 lze nalézt kromě přehledu odborných veletrhů, výročí slavných osobností vědy a techniky, seznamu úřadů a institucí či adresáře ČKAIT také např. základní jednotky, konstanty a elektrotechnické vzorce, jakož i aktuální informace o nových elektrotechnických normách. S normami souvisí bezpečnost, které je věnována pátá kapitola. Jak chránit obnovitelné zdroje před bleskem, se čtenář může dočíst v kapitole šesté. Problémem instalace z hlediska požární bezpečnosti se zabývá článek sedmé kapitoly. O tom, jak zabezpečit nepřetržitou dodávku elektrické energie, se může čtenář poučit v kapitole osmé. Zajímavý článek o historii a současnosti výtahů přináší kapitola devátá. Poslední, desátá kapitola je věnována vodíkovému hospodářství.

Ročenka je určena technikům, konstruktérům, projektantům, elektromontérům, pracovníkům údržby, revizním technikům a všem zájemcům o aktuální informace z oblasti elektrotechniky.

Ročenka Elektro 2009 vyjde začátkem února 2009 a lze si ji objednat telefonicky na čísle 286 583 011, e-mailem na adrese: public@fccgroup.cz, prostřednictvím internetu <http://www.odbornecasopisy.cz> nebo poštou na adrese vydavatelství: FCC Public, Pod Vodárenskou věží 4, 182 08 Praha 8

