

Náhrada akumulátoru: Ploché palivové články pro mobilní zařízení získávají energii z vodíku a kyslíku.

Palivové články

Palivové články klepou na dveře

Na nové zdroje proudu se čeká už dlouho. Nyní snad průmysl konečně splní sliby: první produkty mají přijít na trh v roce 2007.

Text: Manfred Flohr, autor@chip.cz

Notebooky a mobily rozhodně skutečně nezávislé na elektrické síti nejsou: kvůli dobití akumulátoru se po několika hodinách provozu neobejdou bez zásuvky ve zdi. Větší flexibilitu a zároveň ekologičtější zdroj proudu slibují palivové články. Princip výroby elektřiny z vodíku a kyslíku, objevený už v 19. století, se vývojáři snaží využít pro napájení elektrických přístrojů už hezkou řádku let.

Průlom se však konečně rýsuje. Hned několik japonských firem oznámilo, že během dvou let uvedou na trh mobily, MP3 přehrávače a notebooky napájené palivovými články. Mobilní přístroje se tak mají stát první oblastí, v níž se nové energetické zdroje prosadí na široké frontě. Analytici této technologii předpovídají boom od roku 2010. Vedle přenosných přístrojů, jak je známe už dnes, by palivové články mohly dát také impuls ke vzniku nových aplikací, například bezdrátových senzorů připojených k počítačovým sítím nebo „oblékačím“ elektroniky nošené na těle.

Desetkrát víc energie než v baterii

Mezitím pokračuje výzkum různých variant těchto článků – v Japonsku, ale také v Německu. Projekt berlínského Fraunhoferova institutu pro spolehlivost a mikrointegraci (Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration – IZM) dal zvláště zřetelně najevo velkou přednost palivových článků – vyšší hustotu energie. „Ta je pětikrát až desetkrát vyšší než u běžných baterií a akumulátorů,“ říká dr. Robert Hahn, který v IZM koordinuje vývoj palivových mikročlánků. Tomu také odpovídá několikanásobně delší doba, po kterou přístroje vydrží pracovat na jednu náplň. Nositelem energie je vodík, který u malých článků nepřichází do nádržek v čisté formě, ale nejprve se získává z jiných substancí. V IZM přitom sledují dvě různé cesty.

Jeden směr představuje využití anorganických materiálů, jako je zinek a hydroxid draselný, obsažených i v alkalických bateriích. V buňce pro vývoj plynu pak reakcí těchto látek vzniká vodík. Celý systém vyvinutý výzkumníky z IZM má objem pouhé 4 cm³ a dodává 2,1 watthodiny – tedy více než dvojnásobek energie oproti stejně velké alkalické baterii typu AAA. Daří se to proto, že vodík zde vzniká bez komplikované regulace a je produkován přímo v závislosti na →



10 HODIN TELEFONOVÁNÍ

Toshiba ukazuje, že palivové články mohou vypadat docela elegantně. Otvory v pouzdře je přiváděn ke článku vzdušný kyslík a odvádí se jimi vzniklá vodní pára. Energie se tomuto mobilu dodává ve formě malých patron plněných metanolem.

60 HODIN HUDBY

3,5 mililitru metanolu na 35 hodin hudby, 10 ml na 60 hodin: Toshiba představila dva různé prototypy MP3 přehrávačů – s pevným diskem a s flash pamětí. Menší sériově vyráběné přístroje mají přijít na trh v roce 2007.

10 HODIN S NOTEBOOKEM

Většina notebooků s lithiumpolymerním akumulátorem je po čtyřech hodinách práce u konce s dechem. Při použití palivového článku se zásobníkem metanolu, který se nasazuje podobně jako dokovací stanice, slibují výrobci jako Fujitsu vydržet až 10 hodin.

→ zátěžovém proudu. „Mobilní telefon má rozdílnou spotřebu energie podle toho, je-li pouze v pohotovosti, či zda s ním právě telefonují nebo fotografují. V našem systému stoupá produkce vodíku podle momentální potřeby,“ vysvětluje dr. Hahn.

Jinou možností jsou palivové články, v nichž se pro výrobu vodíku používá metanol nebo etanol. U nich lze dosáhnout podstatně vyšší hustoty energie, a tedy i delší doby využitelnosti jimi napájených přístrojů.

Vlastní palivové články zabírají objem jen kolem jednoho krychlového centimetru a v trvalém provozu s vodíkem stabilně vykazují výkon 80 až 160 mW. Tři takové články se přitom spojují do série, aby tak poskytl celkové napětí 1,5 V. To už postačí například k nahrazení „knoflíkové“ baterie. Díky aplikaci fóliových technologií se články dají snadno integrovat do povrchu elektronických přístrojů.

Dalším německým střediskem pro výzkum palivových článků je Freiburg. Zde jejich vývoj pohání kupředu místní univerzita a Fraunhoferův institut pro solární energetické systémy (Institut für Solare Energiesysteme, ISE). Zatímco IZM používá křemíkové destičky jen jako nosný substrát při výrobě, vědci freiburské univerzity vyvíjejí článek integrovaný na mikročipu. Zásobník vodíku je přitom tvořen tenkou vrstvou na povrchu čipu, odkud se do článku dostává difúzí. Cílem tohoto vývoje, který má zajistit zdroj několika set milivoltů, jsou například samonapájecí senzory.

Prvními dodavateli chtějí být Japonci

Průmyslové prototypy mobilních přístrojů dávají tušit, že výrobci stále ještě bojují s problémem vyrábět palivové články potřebného výkonu dostatečně malé. Japonci zatím buď předvádějí „mock-ups“, tedy dosud nefunkční vzory, nebo článek i s nádržkou prostě zvenčí „připlácnou“ k přístroji.

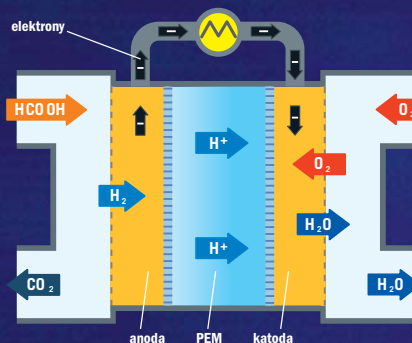
4

HODINY VIDEO

Mobilní telefony generace UMTS jsou velkými žrouty energie. S palivovým článkem, připomínajícím nabíjecí kolébku, se mobilní videozáznamy prodlouží až na čtyři hodiny. Tento mobil vyrobila firma Fujitsu pro NTT DoCoMo



Kyselina jako palivo



Jako palivo poslouží článku i kyselina mravenčí. Na anodové straně se kyselina chemickou reakcí rozkládá na oxid uhličitý (CO_2) a vodík (H_2). Dále už vše probíhá jako u ostatních palivových článků. Kladně nabitá vodíková jádra se skrz polymerovou membránu (PEM) dostávají ke katodě, zatímco elektrony musí volit „objížděku“, přičemž vytvářejí elektrický proud. Na katodě reaguje vodík se vzdušným kyslíkem (O_2) a vzniká tak voda.

→ Prvním dodavatelem mobilních telefonů s palivovým článkem se chce stát japonský gigant v oboru mobilních rádiových spojů NTT DoCoMo. Už také představil UMTS přístroj z produkce Fujitsu, který má umožňovat podstatně delší doby provozu. Jestliže si uživatel na svém mobilu pustí video, současně lithiumpiontové baterie vydrží právě dvě hodiny. Přístroj od Fujitsu však má zajistit provozní dobu nejméně dvakrát delší. Tento 190 gramů těžký mobil však rozhodně nepůsobí právě elegantním dojmem: při tvaru připomínajícím nabíječku má rozměry $150 \times 56 \times 19$ mm. Jeho palivový článek je uzpůsoben pro provoz s výměnnými patronami o náplních 1,8 a 1,2 ml metanolu.

Druhý největší japonský dodavatel radiokomunikačních zařízení KDDI vyvíjí mobilní telefony ve spolupráci s firmami Hitachi a Toshiba a předvedl již první prototypy. Také ty pracují s metanolovými patronami a konečné produkty mají přijít na trh v roce 2007.

Palivový článek od Toshiba, který má rozměry jen $22 \times 56 \times 4,5$ mm a hmotnost pouhých 8,5 gramu, je dostatečně malý na to, aby jej bylo možné integrovat do přehrávače MP3. V Japonsku už Toshiba dva takové přístroje předvedla – jeden s pevným diskem, druhý s flash pamětí. Model s flash pamětí má velikost $35 \times 110 \times 20$ mm a při plné nádržce hmotnost 78,5 gramu. 3,5 mililitru metanolu mu vystačí na přehrání asi 35 hodin hudby.

Varianta s pevným diskem používá větší palivový článek ($60 \times 75 \times 10$ mm, 300 mW) a objemnější nádržku. S 10 mililitry vydrží přístroj o rozměrech $65 \times 125 \times 27$ mm hrát pozoruhodných 60 hodin a při plné nádržce má hmotnost cca 270 gramů. Do uvedení na trh, předpokládaného rovněž na rok 2007, má ještě dojít ke zmenšení přístrojů.

Jako demonstraci nových technologií vybavila Toshiba metanolovými palivovými články také subnotebook Portégé M300. Napáječ vypadá zhruba jako obtlouštlá „docking station“. Hustota energie jeho článku má být až pětkrát vyšší než u typického lithiumpiontového akumulátoru.

Motorola sází na kyselinu mravenčí

Naproti tomu Nokia své experimenty s palivovými články prozatím uložila k ledu. Finové vyzkoušeli „headsety“, které umožňovaly i více než desetihodinový provoz, nyní však chtějí počkat na další vývoj. Aby totiž nové zdroje energie pronikly na trh, musí se jim dodavatelé

postarat také o palivo. Z bezpečnostních důvodů by přítom metanolové patrony, jaké se používají už v prototypch, měly dostat přednost před doplňováním paliva z větších zásobníků.

Na jinou substancí sází Motorola – je jí kyselina mravenčí. Aby získala přístup k nové technice, investovala Motorola do nově založeného kanadského podniku Tekion. Zatímco většina vývojářů palivových mikročlánků favorizuje jako zdroj energie metanol, Tekion plní do nádržek látku zvanou „Formira“. Za tímto názvem se skrývá vycištěná a modifikovaná kyselina mravenčí. Z ní se vodík potřebný pro „studené spalování“ získává chemickou reakcí (viz schéma nahoře). „Vysoký proudový výkon a jednoduchá chemie Formira článků umožňují stavbu produktu, který je méně komplexní než metanolové systémy a skutečně je vhodný pro mobilní přístroje,“ říká šéf Tekionu Neil Huff výhody nového řešení. Úsporu místa umožnila kompaktnější konstrukce systému.

Avšak inovativní vývoj jde u Tekionu ještě dále. Výzkumníci nevelké firmy v současné době bádají nad hybridním systémem, který nazvali „Formira Power Pack“. Ten v jednom pouzdře sdružuje palivový článek a konvenční lithiumpiontový akumulátor. Napájení spotřebiče zajišťuje akumulátor, palivový článek se zase stará o dobíjení akumulátoru. Na cesty už tedy nebude nutné brát s sebou externí nabíječku.

Také Tekion se chce na trhu objevit v roce 2007 – jeho prvními výrobky mají být satelitní telefony. Je zřejmé, že rok 2007 se stal metou pro celý zúčastněný průmysl. Zda budou do té doby překonány všechny technické překážky a které přenosné přístroje s novými zdroji energie skutečně poběží, na to si budeme muset počkat. ■ ■ ■

INFO

Informace IZM o palivových člancích:

www.pb.izm.fhg.de/hdi/040_groups/group4/index.html

Palivové články u ISE:

www.ise.fraunhofer.de/german/fields/field5/index.html

Stránka Fujitsu o výzkumu:

jp.fujitsu.com/group/labs/en/

Článek s alternativním palivem:

www.tekion.com