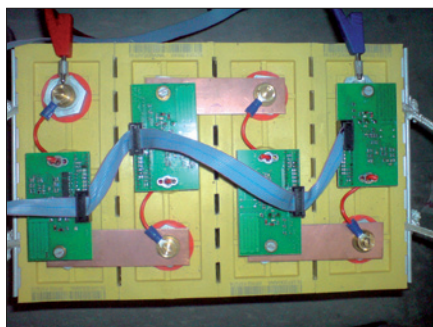


# Bezpečnost lithiových baterií

Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií VUT v Brně

Společenská témata ochrany životního prostředí a efektivnosti získávání a využívání energií jsou v současné době velmi diskutována. Zabývají se jimi i odborníci z řad akademiků a vědců. Jsou sestavovány odborné týmy, které se zabývají materiálovým výzkumem a řeší aktuální problémy v oblasti elektrochemických zdrojů proudu, solárních článků a dalších alternativních zdrojů elektrické energie. Jeden takovýto problém se řeší i na Fakultě elektrotechniky a komunikačních technologií (FEKT) VUT v Brně, a to bezpečnost lithno-iontových akumulátorů.

Lithiové (a nyní především jejich verze známé jako lithno-iontové) akumulátory patří mezi zdroje elektrické energie zvláště vhodné pro mobilní účely a pro vyrovnávání rozdílů mezi kolísavou výrobou a spotřebou energie např. získávané z alternativních zdrojů. Elektromobily pro osobní dopravu vyžadují výkony desítek kilowattů, zálohování každodenního kolísání produkce alternativního zdroje pak stovky kilowattů až jednotky megawattů.



Při jejich hromadném použití se objevuje fenomén, který je u jiných chemických zdrojů proudu neznámý, a to bezpečnost.

Každý článek lithno-iontové baterie totiž obsahuje mnoho látek s různými vlastnostmi z hlediska možného vznícení. Materiály kladných elektrod jsou látky s velkým podílem chemicky vázaného kyslíku, a tudíž podporující hoření. Materiály záporných elektrod jsou samy o sobě hořlavé a nezávadné na vzduchu samozápalné. K tomu přistupuje elektrolyt tvořený roztokem lithné soli v organické, a tudíž obvykle hořlavé kapalině. V podstatě známe několik způsobů, jimiž lze vyvolat hoření a požár této soustavy. Může to být nadměrné proudové zatížení, a to jak při nabíjení, tak i vybíjení, přehřátí či mechanické poškození způsobující vnitřní zkrat. Tato poslední příčina je zvláště významná pro použití ve vojenství (průraz a následný zkrat způsobený průstřelem).

Obrana proti vzniku požáru je v podstatě trojí. Jako základní pravidlo platí dodržování předepsaných pracovních podmínek.

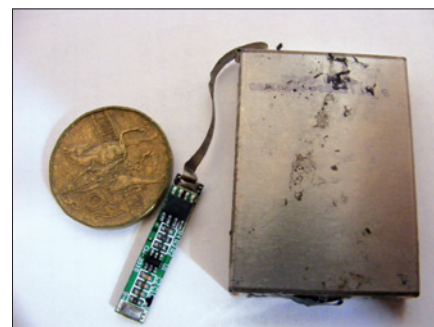
Především je to předepsaný způsob nabíjení. Dále při sestavování článků do baterií je třeba dbát na to, aby se články v baterii kapacitou ať jmenovitou nebo okamžitou lišily co nejméně. Samozřejmě musí být vyloučena neodborná manipulace či svévolné rozebírání jak článků, tak i baterií z nich sestavených.

Aktivní ochrana baterie spočívá v používání ochranných obvodů. Článek baterie pro mobilní telefony obsahuje nejméně dva elektronické obvody, z nichž jeden je řídicí a druhý pracuje jako výkonový spínač. Články výkonových baterií obsahují ochranné obvody, které kromě napětí a proudu hlídají navíc i nepřiměřený nárůst teploty a při jejím překročení článek odpojují. Výstupní napětí vždy upravuje výkonový elektronický systém. Ztráta napětí velké baterie, složené např. ze stovky článků, se vyrovnává elektronickým řízením, a proto neohrožuje činnost celého systému.

Jeden z kolektivů Ústavu elektrotechnologie FEKT VUT, který vede doc. Ing. Marie Sedlaříková, řeší pasivní ochranu, spočívající v hledání materiálů pro lithno-iontové baterie, které mají výrazně menší zápalnost a větší odolnost proti zvýšeným teplotám. V současné době se soustřeďuje na rozpouštědla a polymery pro přípravu elektrolytů. Jako rozpouštědla jsou zkoumány látky typů sulfonů, jejichž bod vzplanutí je nejméně o 50 až 60 °C vyšší, než je tato hodnota v současnosti používaných rozpouštědel. Pracovníci zmíněného kolektivu dále ověřují a vyvíjejí polymery obsahující organosilikáty. Také tyto látky jsou hůře zápalné a navíc elektrická vodivost kompozitních polymerů vyrobených na tomto základu je větší než vodivost dosud používaných elektrolytů.

Právě v tomto ústavu má výzkum v oblasti elektrochemických zdrojů proudu dlouholetou tradici (asi 40 let). Výzkum je zaměřen na oblast jednak olověných a alkalických akumulátorů, jednak moderních typů lithno-iontových akumulátorů a superkondenzátorů. Na tuto problematiku jsou zaměřeny i zís-

kané projekty a to: grant MŠMT výzkumný záměr Zdroje, akumulace a optimalizace využití energie v podmínkách trvale udržitelného rozvoje, grant GAČR Zvýšení bezpečnosti lithno-iontových baterií a byl také získán ev-



ropský projekt regionálního centra CVVOZE (Centrum pro výzkum a využití obnovitelných zdrojů energie).

Tato témata byla také součástí 11. mezinárodní konference ABAF (*Advanced Batteries, Accumulators and Fuel Cells*, Moderní baterie, akumulátory a palivové články), která se konala již tradičně v Brně od 19. do 22. září 2010.

## Stručně o fakultě FEKT

První elektrotechnické disciplíny byly na technické univerzitě VUT v Brně poprvé již v roce 1905. Od roku 1959, kdy byla založena samostatná fakulta energetiky, která se později transformovala na fakultu elektro-



technickou, úspěšně dokončilo inženýrské studium na této fakultě přes 23 000 absolventů. V roce 2001 získala fakulta současný název – Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií a o rok později akreditaci nových moderně pojatých studijních programů ve strukturovaném studiu. Na fakultě studuje více než 4 400 studentů v bakalářském, magisterském a doktorském studijním programu.

Studium na fakultě je orientováno na široké spektrum vědeckých oblastí: řídicí technika a robotika, biomedicínské inženýrství, silnoproudá elektrotechnika a elektronika, elektronika a elektrotechnologie, mikroelektronika, radioelektronika a teleinformatika.

Další informace na:  
<http://www.feec.vutbr.cz>