

AUTOMATIZED MEASURING APPARATUS FOR LEAD ACID BATTERY CELLS IN PSoC MODE

Ivo Čapek

Master Degree Programme (2), FEEC BUT
E-mail: xcapek05@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Petr Krivák

E-mail: krivak@feec.vutbr.cz

ABSTRACT

Object of this project is to build an automated measuring apparatus for testing and measuring an experimental cells in lead acid batteries. Part of this apparatuses is to create program simulating run of lead acid batteries used in hybrid electric vehicles (PSoC - Partial State of Charge).

Research of lead acid batteries in PSoC mode leads to obtaining results. These are used to obtain better life time and other important use properties of lead acid batteries in hybrid electric vehicles.

1. ÚVOD

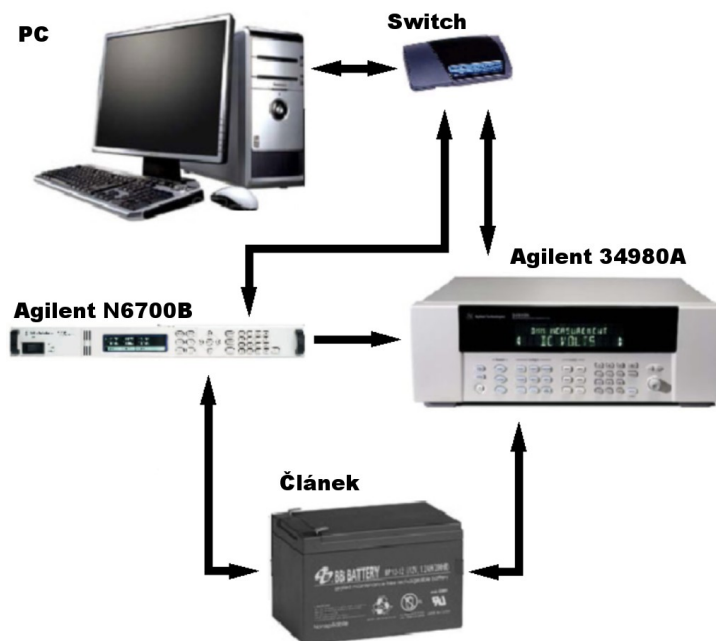
Cílem tohoto projektu je vytvořit automatizované měřicí pracoviště pro měření na experimentálních člancích olověného akumulátoru. Součástí měřicího pracoviště je vytvoření programu, který bude simulovat provoz olověného akumulátoru v hybridním elektrickém vozidle v režimu PSoC (PSoC – režim částečného nabití).

2. ROZBOR

Základem projektu je sestavení měřicího pracoviště ovládaného programem v softwarovém prostředí firmy Agilent VEE Pro viz. Obrázek 1.

2.1. SLOŽENÍ PRACOVIŠTĚ

Digitální ústředna Agilent 34980A je měřicí jednotka, pomocí které lze sestavit měřicí systém pro měření proudů a napětí na člancích olověného akumulátoru. Měřicí ústředna Agilent 34980A je vybavena rozhraním Ethernet, USB 2.0 a GPIB. Základní jednotka obsahuje 8 pozic pro zásuvné moduly. V těchto pozicích je multiplexová a přepínací karta. Multiplexorová karta slouží k vlastnímu měření napětí na člancích olověného akumulátoru. Přepínací (reléová) karta slouží k přepínání nabíjení / vybíjení / stání jednotlivých článků. Sada programovatelných DC zdrojových modulů zdroje Agilent N6700B slouží k nabíjení a vybíjení pokusných článků.



Obrázek 1: Blokové zapojení měřicího pracoviště

2.2. MĚŘICÍ PROGRAM

Pro automatizované cyklování experimentálních článků byl vyvinut měřicí program v programovacím prostředí Agilent VEE Pro 8.0.

Ovládací panel zjednodušuje ovládání jinak velmi rozsáhlého programu. Jak ukazuje Obrázek 2. Naměřené hodnoty program zapisuje do souboru, který je použit pro další zpracování dat (grafické znázornění výsledků).

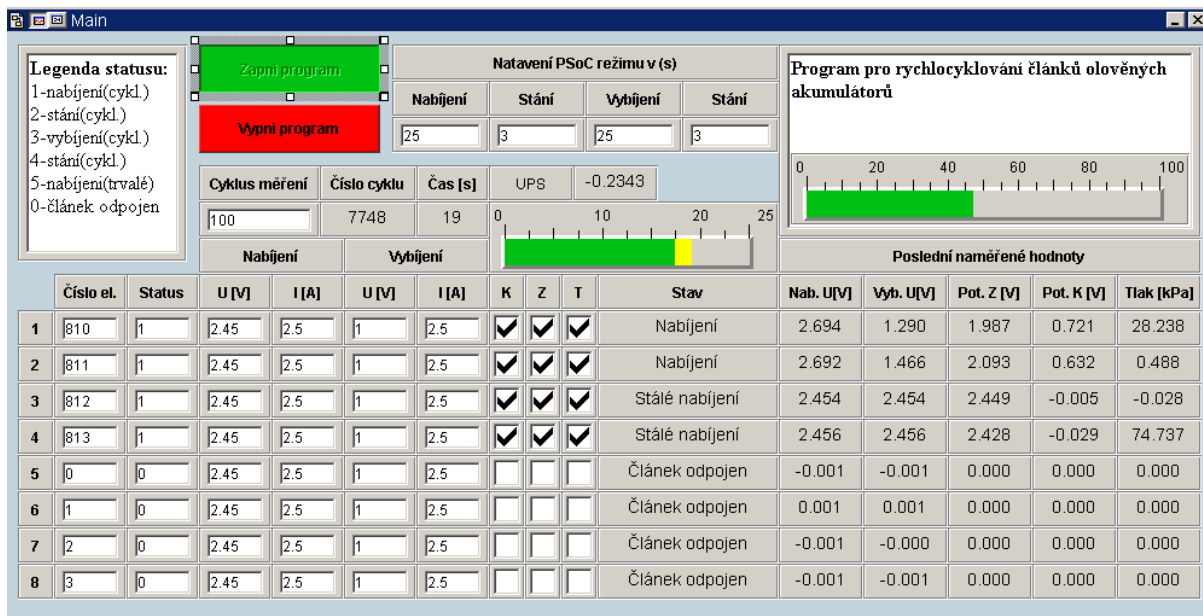
Program pro režim PSoC (Rychlocyklování) v jednom cyklu provádí 4 operace: nabíjení, stání, vybíjení a stání. Celý cyklus simuluje v hybridním elektrickém vozidle akceleraci (vybíjení), trakční brzdění (nabíjení) a provoz na alternativní pohon např. spalovací motor (stání).

Experiment lze provádět až na osmi člancích zároveň viz. Obrázek 2. U každého článku se v ovládacím menu programu nastaví časové intervaly nabíjení, vybíjení a stání, po kolika PSoC cyklech bude provedeno měření a zápis do souboru, číslo elektrody, status (viz. legenda statusu), nabíjecí a vybíjecí proudy procházející články, konečné vybíjecí napětí signalizující ukončení režimu PSoC na daném článku a přechod do režimu konstantního nabíjení s napěťovým omezením. Ve sloupcích označených písmeny **K,Z,T** se zapíná měření potenciálů kladné elektrody, záporné elektrody a měření atmosférického tlaku uvnitř článku (články jsou hermetizovány).

Sloupce označené jako *poslední naměřené hodnoty* zobrazují hodnoty nabíjecího napětí, vybíjecího napětí, potenciálů kladné a záporné elektrody a atmosférického tlaku naměřené vždy po posledním dokončeném cyklu.

Program zároveň přijímá signál z UPS. Při výpadku elektrické energie v síti program výpadek zaznamená a dále kontroluje stav baterie UPS, pokud baterii dochází energie, program odpojí všechna relé, uloží nastavení a ukončí se. Po opětovném zapnutí programu, je možné pokračovat v experimentu v místě, kde se program ukončil.

Pro ovládání programu stačí jen vyplnit číslo elektrody, z legendy si vybrat typ statusu a zvolit vhodné hodnoty nabíjecích a vybíjecích proudů a napětí. Po zmáčknutí zeleného tlačítka *zapni program* se spustí automatizované měření. Průběh měření je možno sledovat pomocí zelených ukazatelů. Zelený ukazatel ve středu ovládacího panelu zobrazuje, v jaké části cyklu se zrovna program nachází, ukazatel v pravé části programu zobrazuje číslo probíhajícího cyklu.



Obrázek 2: Ovládací panel programu pro měření článků olověného akumulátoru v režimu PSoC

3. ZÁVĚR

Tento projekt je základem diplomové práce, která se zabývá provozem olověných akumulátorů v režimu částečného nabití (PSoC). Experimentální částí této práce je sestavení vlastního automatizovaného měřicího pracoviště, vyvinutí a odladění měřicího software, výroba elektrod pro experimentální články a prezentace výsledných závislostí.

Automatizované měřicí pracoviště je již v provozu a jsou k dispozici již naměřená data. Rozsáhlost výsledků experimentu nedovoluje jejich prezentaci v tomto příspěvku, proto budou k vidění při prezentaci celého projektu.

LITERATURA

- [1] Cenek, Z a spol.: Akumulátory od principu k praxi, Praha, FFC public s.r.o.
- [2] Lábus, R.: Automatizované měřicí pracoviště pro výzkum experimentálních článků olověných akumulátorů, Diplomová práce FEKT 2006
- [3] Agilent Technologies, Inc., VEE Pro User's Guide