

## **Experimentální přípravek pro měření nabíjecích a vybíjecích charakteristik akumulátoru**

*Bc. Josef Čížek, Ing. Jiří Jelínek, Ph.D.*

### **Abstrakt**

Práce se zabývá realizací experimentálního zařízení pro měření nabíjecích a vybíjecích charakteristik akumulátorů typů NiMh, Li-Iont a Pb, s využitím PLC automatu Foxtrot CP 1004 a jeho externích modulů IT 1604 a OS 1401, s jehož pomocí lze ovládat přípravek skrze webového rozhraní. Dále se práce zabývá hardwarovými ochranami proti přehřátí, podbití a přebití akumulátorů a získání napěťových, proudových a teplotních hodnot změřených akumulátorů pro získání nabíjecích a vybíjecích charakteristik akumulátorů prostřednictvím programu naprogramovaného ve vývojovém prostředí Mosaic. Práce se taktéž zabývá řešením ochran akumulátoru pomocí softwarového řešení a snímání přípravku IP-kamerou a termo-kamerou. Po skončení měření bude možné ukládat naměřené hodnoty ve formátu csv. pro další zpracování.

---

### **Úvod**

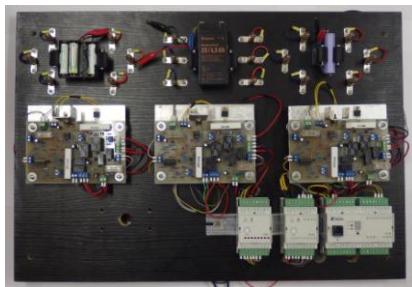
Již zmiňované typy akumulátorů patří mezi nejběžnější používané akumulátory a staly se již nedílnou součástí našeho života. Jako příklad lze uvést olověný akumulátor, který se nalézá v téměř každém automobilu další akumulátory se staly nedílnou součástí spotřební elektroniky. Jeden z důležitých parametrů všech akumulátorů je jejich vybíjecí a nabíjecí charakteristika. Měření těchto charakteristik patří bezesporu mezi dlouhodobá měření, proto ideálním řešením měření je právě pomocí vzdálené úlohy. Mezi nejideálnějšími způsoby řešení této vzdálené úlohy je využití PLC automatu, který je při řízení a dlouhodobějších měření spolehlivější a energeticky méně náročnější, než použití PC s měřicími kartami či použití jiných systémů.

Hlavním cílem je navrhnout a zrealizovat přípravek právě pro měření nabíjecích a vybíjecích charakteristik akumulátorů typu, přesněji jejich průběh proudu a napětí v závislosti na čase, dále zajistit jejich ochranu při měření a řízení přípravku pomocí webového rozhraní. Ochrany akumulátoru jsou dvě: primární, kterou je programové omezení v PLC automatu, a sekundární ochrana v podobě elektrického zapojení v případě, že by softwarová ochrana selhala. Výjimku tvoří Li-iont akumulátor u něhož úmyslně bude aktivní přepěťová ochrana, aby se docílilo odpovídající nabíjecí charakteristice. Mimo jiné bude možné zobrazit okamžité charakteristiky, jak řádově několika minut, tak i celkové měření s možností uložení dat do souboru s příponou csv.

### **Experiment a metody**

Navrženy přípravek (viz obrázek 1) obsahuje tři nezávislé úlohy na měření nabíjecí a vybíjecí charakteristiky akumulátoru. Každý experiment je opatřen ochranou proti úplnému vybití akumulátoru případně při nabíjení akumulátoru je opatřen ochranou proti přehřátí akumulátoru či jeho přebíjení. Při experimentálním měření již zmíněných typech akumulátoru. Samotné ovládání a snímání hodnot při měření zprostředkovává PLC automat a jeho externí moduly. Jenž skrze webové rozhraní je možné ho řídit, taktéž i pozorovat skrze IP-kameru a termo-kamerou pozorovat ohřev akumulátoru při nabíjení.

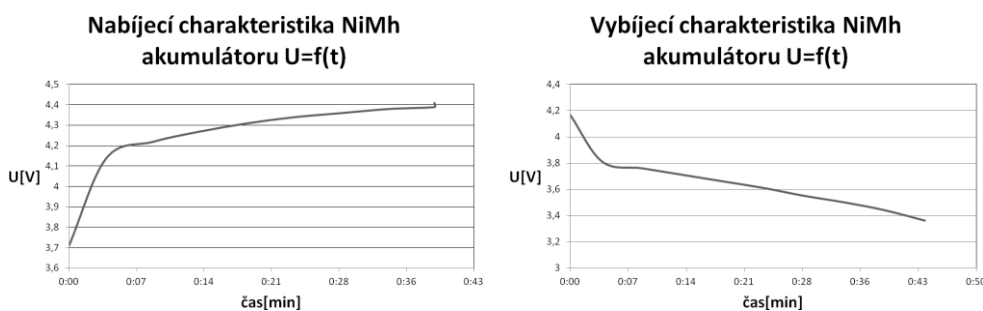
### Rozšířený Abstrakt



Obrázek 1. Výsledný experimentální přípravek

### Výsledky a diskuze

Výsledkem je vzdálená úloha pro měření 3 typů akumulátorů, jehož výstupem je csv. soubor s naměřenými hodnotami. S těmito hodnotami je možné posléze vytvořit nabíjecí a vybíjecí charakteristiky (viz obrázek 2). Samotné charakteristiky se i vykresluji do grafu ve webovém rozhraní s naměřených hodnot.



Obrázek 2. Nabíjecí a vybíjecí charakteristika NiMh akumulátoru

### Závěr

Přípravek je experimentálně ověřen z měření všech zmíněných typů akumulátorů. Bude posléze zařazen do výuky mezi vzdálené úlohy.

### Poděkování

Prezentace této práce byla podpořena z projektu SGS 2014. Vlastní realizace je součástí projektu CZ.1.07/2.2.00/28.0050, Modernizace didaktických metod a inovace výuky technických předmětů.

### Reference

- [1] BATTEX, spol. s r.o. *Abeceda baterií a akumulátorů: Li - akumulátory* [online]. 2009 [cit. 2013-09-16]. Dostupné z: <http://www.battex.info/?id=69>
- [2] HW Příručky Tecomat. *HW Příručky* [online]. 2009 [cit. 2014-05-09]. Dostupné z: <http://www.tecomat.com/index.php?a=cat.304>
- [3] ARENDÁŠ, Miroslav, Milan RUČKA. *Nabíječky a nabíjení*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1978, 219 s. ISBN 80-86056-61-9.