

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Automatizovaná stanice pro testování baterií (SAM 3)
Jméno autora:	Bc. Michal Hruška
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra Elektrotechnologie
Oponent práce:	Ing. Matěj Kmínek
Pracoviště oponenta práce:	-

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání závěrečné diplomové práce z větší části sestávalo z praktické části, jež však předpokládala znalost teoretické problematiky elektrotechnologických dějů v problematice nabíjení a vybíjení baterií. Očekávalo od studenta pochopení dané látky, schopnost převést teoretické poznatky do praxe, provést měření a dle těchto poznatků výsledky zanalyzovat. Dotýkalo se jak problematiky nabíjení značným proudem, tak i znalosti vnitřních pochodů v akumulátorech rozličných typů. Zadání navíc očekávalo dobrou schopnost studenta v programování. Z těchto hledisek hodnotím zadání jako náročnější.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Student splnil zadání v celém rozsahu. S pomocí svého vedoucího úspěšně navrhl a sestavil měřící pracoviště, naprogramoval obsáhlou sadu SW nástrojů pro obsluhu a automatické testování baterií, společně s přehlednou grafickou analýzou výsledků. Tento balík SW nástrojů považuji z hlediska komplexity nad rámec zadání. V bodu 3 navíc použil k analýze své zkušenosti z bioelektrochemického zahraničního kurzu. Z těchto důvodů hodnotím splnění zadání jako splněno.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup řešení byl zadáním poměrně jasně stanoven. Z práce samotné je vidět že student jej plně pochopil, bez výhrad se jej držel a v rámci vlastních schopností a znalostí prohloubil. Zvolený postup řešení hodnotím tedy jako vynikající.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Diplomová práce měla velmi dobrou odbornou úroveň. Je vidět že student se skutečně zamýšlí nad problematikou přechodových dějů v akumulátorech, naměřené hodnoty dovede díky svým nabytým znalostem zanalyzovat, porovnat s výsledky získanými ze studia, odborné literatury / citovaných zdrojů a správně označit místa kde si není jist správností výsledků a navrhuje možné směry jakým způsobem dané problémy dále analyzovat. V práci bych ocenil hlubší inženýrské zamýšlení se nad některými spornými výsledky měření, nicméně to by bylo nad rámec zadání, jak ostatně student v inkriminovaných místech sám uvádí. Z tohoto důvodu tuto část hodnotím <i>Výborně</i> .	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Z hlediska gramatického byla práce psána velmi dobře. V textu se místy objevují věty s nesprávným nebo nedokonalým slovosledem, což ve výsledku působí zmatečně. Práce bude s největší pravděpodobností v budoucnu využívána pro další rozvoj laboratoře a tak je škoda ji takto deklasovat. Tuto část hodnotím <i>Velmi dobře</i> .	

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Student ve své práci použil značné množství zdrojů, týkajících se dané tematiky. V textu na pasáže z těchto zdrojů odkazoval, je tedy poměrně dobře vidět část, v níž student vlastním bádáním přispěl k rozvoji této problematiky a části kdy čerpal ze zdrojů. Zdroje byly použity ve správných částech práce a byly logicky na sebe navázány. Část Citace tedy hodnotím známkou *Výborně*.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Výsledky práce odpovídají předpokladům, jsou správně teoreticky popsány a student se nad nimi evidentně skutečně zamýšlí a dále s nimi pracuje. Výstupem je funkční HW část, již ovládá rovněž funkční SW část. Student nade vši pochybnost projevilschopnost kombinace teoretických znalostí s jejich uvedením do praxe.

Student pro bezpečnostní odpojení od zdroje používá stykač fy Albright uvedený v kapitole 6.1. Tento stykač dovede rozpojit nespojitý proud o hodnotě max. 250A. Zátěž, použitá studentem má však bezpečnostní vypnutí při 264A. V krajních případech tedy může dojít ke stavu, kdy integrovaná ochrana zátěže ještě nevypne, ale stykač tlačítkem total stop již nepůjde vypnout. V takové situaci vzniká vážná bezpečnostní hrozba.

V kapitole 7.1.4 uvádíte, že program vypisuje data do formátu CSV s použitím středníku jako oddělovače. Formát CSV používá oddělovač čárku a takto exportovaná data nepůjdou načíst libovolným systémem (většina CSV parserů neumožňuje změnit oddělovač). Buď by bylo vhodné změnit oddělovač na čárku, nebo nepoužívat název CSV.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Práci hodnotím jako velice kvalitní a mé otázky budou spíše doplňujícího charakteru:

- 1) V kapitole 5.1.2.5 popisujete test nazvaný Splnění napěťové podmínky. Z následujícího velmi krátkého popisu mi však není jasné jak má popisovaný test fungovat a co vlastně testuje. Rozvedte jej prosím.
- 2) V kapitole 5.1.2.6 popisujete test tabulkou zatížení, kde vlastně uvádíte, že testovaný akumulátor je možné na základě předpřipravených podmínek libovolně zatěžovat. Tím vlastně pouze vysvětlujete, že elektronická zátěž je z výroby dostatečně dynamická, aby toho byla schopna, ale chybí mi konkrétní využití a přínos zatěžování různými hodnotami vs. standardními metodami stanovenými v kapitole 5.1.2.1. Uveďte a popište příklad a přínos takového testu.
- 3) Bezpečnostní stykač uvedený v kapitole 6.1 budete používat pro vypínání total stop. Mezi jeho vypínací schopností (250A) a vnitřní ochranou zátěže (264A) ovšem vzniká okénko možného požárního nebezpečí nevypnutelného obvodu. Popište jakým způsobem budete externě vypínat obvod při proudu např. 260A.
- 4) Popište jakým způsobem by bylo možné automatizovat paralelně-sériové spojování obou zdrojů, jak uvádíte v kapitole 5.3.2, případně popište proč si myslíte že to není možné.
- 5) Pokud spojíte oba zdroje např. do sériového/paralelního spojení, jakým způsobem se budou chovat v nastavených limitních hodnotách? Například pokud je spojíte sériově a limitní proud nastavíte na 40A,

jak ošetříte možné „přetlačování“ obou zdrojů, kdy první zdroj se bude proud snažit snižovat a druhý v reakci na to naopak zvyšovat?

- 6) V kapitole 7.5.9 navrhujete zajímavé vylepšení pulzní metody na části s vyšší/nížší frekvencí snímání. Jakým způsobem byste stanovil moment, kdy má měření přejít z části HFP do LFP a obráceně?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 26.1.2020

Podpis:

