



Katedra elektrotechniky, elektroniky a zabezpečovací techniky v dopravě

POSUDEK VEDOUCÍHO DIPLOMOVÉ PRÁCE

- Jméno studenta: Bc. Libor Palivec

Název práce anglicky: Li-ion battery pack for electric scooter

Název práce česky: Li-ion akumulátorový pack pro elektrický skútr

Slovní hodnocení

Charakteristika a splnění cílů zadání diplomové práce, zvládnutí problematiky, aktuálnost tématu:

Předmětem diplomové práce Libora Palivce byl návrh a realizace Li-ion akumulátorového packu pro elektrický skútr, u kterého dochází k postupným úpravám celého pohonného řetězce. Úpravy vozidla cílí na zlepšení jeho dynamického chování, zavedení nových technologií a funkcionalit.

Základní partii práce tvoří teoretický rozbor stavu elektromobility jak z pohledu evolučního, tak současného. Nejprve jsou rozebrány topologie využívaných elektrických pohonů silničních vozidel a oblast tzv. mikroelektromobility, která zahrnuje malá elektrická vozidla typu koloběžka, longboard apod. Stěžejní kapitola teoretické části popisuje oblast elektro chemických akumulátorů na bázi lithia. Autor práce se zabývá významnými parametry, technologiemi a hlavně zásadní komponentou bateriového packu – ochrannými obvody. V oblasti ochranných obvodů popisuje principy balancování a celkovou ideologii battery management systému BMS.

Realizační práce akumulátorového packu vycházejí striktně z požadavků elektropohonu. Na základě požadavků byl vybrán vhodný typ lithiových článků, jejich konfigurace a vhodná topologie BMS systému. BMS systém tvoří kaskádní zapojení jednoúčelových obvodů tak, aby bylo možno obsloužit požadovaných patnáct článků v sériovém zapojení. Při návrhu BMS autor zajistil zvýšení univerzálnosti doplněním možnosti uživatelské změny počtu článků od dvanácti do dvaceti kusů.

Během všech realizačních prací vykazoval autor schopnost sestavení chronologického pracovního postupu, který byl nutným předpokladem k úspěšnému zhotovení funkčního výrobku. Finální výrobek splňuje podmínky zadání, což dokazuje validační měření.

Předložená práce úspěšně prošla kontrolou plagiátorství, práce je původní, nejedná se o plagiát.

Logická stavba a stylistická úroveň práce (formální úprava práce – text, grafy, tabulky, obrázky, práce s normami, práce s prameny a citacemi...)

Stavbu práce lze rozdělit do dvou kategorií – teoretické a praktické. V teoretické části autor shrnuje současný stav elektromobility, mikroelektromobility a zásadní poznatky o moderních akumulačních zdrojích. Teoretická část tvoří vědomostní základnu pro samotnou realizaci finálního výrobku. Mezi nejdůležitější partie lze zařadit seznámení s parametry Li-ion akumulátorů a jejich technologiemi. Dále pak rozbor možných přístupů k problematice battery management systému. Na základě ucelených informací autor plynule navazuje na praktickou část, kde chronologicky popisuje pracovní postup až k výslednému výrobku.

Stylisticky lze hodnotit práci kladně, textové úseky působí uceleným slohovým dojmem bez gramatických chyb. Obrázky, grafy a tabulky jsou čitelné s dobrou úrovní vypořádající schopnosti.

Využití dosažených výsledků, námětů a návrhů v praxi:

Vlivem rychlého technologického vývoje moderních Li-ion akumulátorů energie dochází k jejich častějšímu využití snad ve všech odvětvích elektrotechniky. Tento fakt je dán výbornými parametry jak z pohledu výkonového, tak z pohledu energetické hustoty. Úprava zdrojové soustavy elektrického skútru na Li-ion technologii představuje zásadní posun v oblasti využitelnosti vozidla – do předem vyhrazeného prostoru pro akumulátorovou výzbroj, lze instalovat akumulátorový pack o větší energii a výkonu. Účelem diplomové práce sice nebylo co nejvyšší měrou využít úložné prostory vozidla, ale programově se s technologií seznámit a být schopen řešit problematiku dimenzování akumulátorového packu včetně systému BMS.

Případné další hodnocení (přístup studenta k zadanému úkolu, připomínky k práci):

K diplomové práci mám tyto připomínky:

- Závěr práce je dobré situovat na jednu stranu A4 z důvodu dobré čitelnosti. Autorovi textová část závěru přetekla o jeden řádek, což činí text méně konzistentním.
- Kapitola 2.2 pojednává o základních typech Li-ion článků. Ve výčtu typů máte uvedenou technologii NMC, ale parametry technologie již neuvádíte.
- V popisu upravovaného vozidla silně chybí názorná ilustrační fotografie.
- V grafech 5.9 a 5.10 není uvedena kompletní legenda.

Nejdůležitější otázky k zodpovězení při obhajobě:

1. **Popište princip aktivního balancování a rozdíly s balancováním pasivním.**
2. **Jaký má vliv nevybalancovaný článek na celkovou kapacitu akumulátorového packu?**
3. **Do jaké míry je důležité složení akumulátorového packu z článků stejného typu a data výroby?**
4. **Jak byste postupoval při diagnostice a oživení packu, který na svém výstupu nemá žádné napětí a nelze ho nabít? Pack je vybaven lithiovými články a běžnými ochrannými obvody.**
5. **Popište detailněji parametry a vlastnosti Li-ion technologie NMC.**

S přihlédnutím k uvedeným skutečnostem diplomovou práci **DOPORUČUJI** / ~~**NEDOPORUČUJI**~~ k obhajobě a klasifikuji stupněm:

A (Výborně)	B (Výborně minus)	C (Velmi dobře)	D (Velmi dobře minus)	E (Dobře)	F (Nevyhověl)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Odpovídající hodnocení označte X

Posudek vypracoval:

Jméno, tituly..... Sadílek Ondřej, Ing. Ph.D.

Místo a datum vyhotovení posudku...V Pardubicích dne 4. 6. 2019.

Podpis.....
