

Oponentní posudek na disertační práci

Návrh a optimalizace bateriového systému pro kolejové vozidlo

Autor: Ing. Ondřej Sadílek

Studijní program: P3710 Technika a technologie v dopravě a spojích

Studijní obor: 3706V005 Dopravní prostředky a infrastruktura

Školící pracoviště: DFJP, Katedra elektrotechniky, elektroniky a zabezpečovací techniky v dopravě

Školitel: doc. Ing. Stanislav Gregora, Ph.D.

Disertační práce se zabývá aktuální problematikou napájení kolejových vozidel elektrochemickými lithiovými akumulátory. První část je zaměřena na teoretické přiblížení problematiky samotných akumulátorů energie, jejich provozních vlastností, výhod a nevýhod v souvislosti s dopravní technikou. Dále práce obsahuje rozbor obvodových modelů článků včetně určení nejvhodnějšího v souvislosti s dostatečnou přesností a únosnou složitostí parametrizace. Další části pak popisují proces parametrizace zvoleného modelu na základě experimentálně zjištěných dat a optimální metodiky. Poslední část se zabývá vytvořením simulačního modelu, verifikací a validací jeho přesnosti s daty naměřenými na reálném vozidle a možnostmi uplatnění pro rozvoj vědní disciplíny a praxe.

Cílem práce bylo:

- Definování vhodné struktury a parametrů simulačního modelu akumulátoru, který lze začlenit do simulačního modelu celkového kolejového vozidla
- Realizace různých typů Li akumulátorových systémů a BMS na experimentálním kolejovém vozidle
- Měření vlivu charakteru jízdy vozidla na účinnost vybíjení u různých akumulátorových systémů
- Parametrizace simulačního modelu na základě testování různých typů Li akumulátorů v laboratoři a na experimentálním kolejovém vozidle včetně využití v celkovém modelu dvouzdrojového vozidla
- Návrh metodiky pro optimalizaci akumulátorového systému kolejového vozidla.

Hlavním cílem práce bylo nalezení optimální koncepce simulačního modelu v souvislosti s dostatečnou přesností a schůdnou parametrizací. Na základě simulačního modelu, co nejlíže se blíží realitě, pak provést patřičnou parametrizaci pomocí experimentálně zjištěných dat a optimální metodiky, dále vytvoření simulačního modelu a výsledky validovat porovnáním s daty reálně naměřenými.

Práce splňuje cíle, které vyplývají ze zadání. Jako nejdůležitější část práce považuji vytvoření simulačního modelu článku v prostředí Matlab, nadstavbě Simulink, který je přínosem pro další vědeckou práci v této oblasti.

Téma práce lze považovat za velice aktuální. Výzkum v oblasti Li článků je v současné době jednou z priorit v mnoha oblastech techniky.

Výsledky práce a přínosy pro vědní disciplínu lze shrnout do oblastí: simulační modelu článku, který představuje univerzální nástroj, jenž lze parametrizovat jakýmkoli typem technologie a pak použít jako blok napájení v mnoha simulačních modelech.

Sestavený měřicí plán sestává z širokého množství kombinací vlivů na měřený článek. Výsledné charakteristiky tak dávají uživateli nedocenitelnou představu o reálných parametrech článku. Použité metodiky vyhodnocování parametrů lze v budoucnu aplikovat i na další typy článků.

Praktický význam výsledků disertační práce spočívá v uplatnitelnosti simulačního modelu při návrhu dvouzdrojových jednotek.

Práce obsahuje rozsáhlou část příloh, které dokládají praktickou část disertační problematiky.

Typografickou a formální stránku práce lze označit jako velmi dobrou. Mám pouze připomínku k indexům u symbolů. Domnívám se, že by bylo vhodné je zkrátit. Dále typograficky upravit práci tak, aby každá nová kapitola začínala na nové stránce.


Ze seznamu použité literatury a pramenů je vidět, že autor prostudoval velké množství zdrojů a tato rešeršní činnost mu umožnila je aplikovat ve své práci.

Publikační činnost autora je podle mého názoru dostatečná a týká se obsahu jeho disertační práce.

Otázka k obhajobě: Použil jste vámi parametrizovaný blok Battery jako subsystém v nějakém simulačním modelu?

Práce splňuje všechny požadavky pro to, aby mohla být uznána jako práce disertační. Její kvalita je nesporná, dosvědčuje, že autor má potřebné odborné znalosti a zkušenosti a naučil se vědecky pracovat. Práci doporučuji k obhajobě.

V Pardubicích 28. února 2017


doc. Ing. Oktavián Strádal, Ph.D.
Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera