

Oponentní posudek dizertační práce

Student: Ing. Tomáš Lelek
Školitel: prof. Ing. Jaroslav Novák, CSc.
Název práce: Návrh a hodnocení kolejových vozidel s hybridními pohony
Rok obhajoby: 2017

Popis práce

Práci lze zhruba rozčlenit na následující celky:

- Rešerše aktuálního stavu problematiky hybridních kolejových vozidel typu sběrač – akumulátor
- Návrh koncepce pohonu hybridního vozidla sběrač – akumulátor
- Analýza využitelnosti hybridních kolejových vozidel v provozu na síti SŽDC
- Optimalizace komponent pohonného řetězce hybridního vozidla, zaměřená především na trakční transformátor.
- Návrh energetické optimalizace jízdy vozidla
- Experimentální ověření optimalizace jízdy vozidla

Za stěžejní část práce lze považovat hlavně poslední dva celky.

Aktuálnost tématu

Téma lze považovat za aktuální. S vývojem v oblasti akumulátorů a zároveň s postupující snahou omezit exhalace nejen v silniční dopravě je možné očekávat velký vývoj i v oblasti hybridních popř. i čistě akumulátorových kolejových vozidel. Mnohé závěry této práce lze aplikovat i na čistě akumulátorová vozidla.

Splnění vytýčených cílů

Práce splňuje cíle, které byly vytýčeny v jejím zadání. Jako nejdůležitější cíle zde spatřuji návrh energetické optimalizace jízdy vozidla a její experimentální ověření.

Výsledky a přínosy práce

Práce prokazuje, že se student v problematice hybridních kolejových vozidel velmi dobře orientuje. Práce obsahuje teoretický rozbor problematiky optimalizace komponent hybridního a energetické optimalizace jízdy vozidla. Teoretické závěry jsou podpořeny jednak simulacemi a v případě optimalizace jízdy i experimentálním měřením.

Význam pro praxi, vývoj vědy

Práce přináší velice zajímavý pohled na problematiku hybridních kolejových vozidel. Stěžejním významem zejména pro praxi a samozřejmě i pro další výzkum v této oblasti je analýza možností

energetických úspor ať už optimalizací jízdy tak případně dalšími způsoby např. odpínáním trakčních motorů při nižších požadovaných tažných silách vozidla.

Plnění podmínek tvůrčí vědecké práce

K dosažení cílů student používá vhodnou kombinaci metod. Práce obsahuje rozsáhlou rešerši současného stavu, teoretickou analýzu problematiky, ověření předpokladů simulacemi i experimentem.

Stylistická úroveň práce

Stylistická úroveň práce je ucházející. V některých případech by bylo vhodné volit formálnější jazyk. Práce jinak obsahuje minimum překlepů.

V kapitolách pojednávajících o optimalizaci jízdy vozidla bych ocenil podrobnější schémata jednotlivých typů regulací spojené s podrobnějším popisem jejich funkce.

Připomínky a dotazy

K práci bych měl následující připomínky a dotazy:

- V kapitole 3.2.1.2 Princip funkce podprogramu realizujícího trakční výpočty je uvedeno: „*Je-li modelované vozidlo napájeno z troleje, tak jeho pohonný systém dostane plný požadovaný výkon, neboť trolej lze považovat za tvrdý zdroj napětí*“. S tímto tvrzením bych nesouhlasil, trakční vedení zejména u DC trakce není příliš tvrdým zdrojem. Je otázkou jaký tento fakt má vliv na přesnost simulací.
- V kapitole 3.4.2.3 Měření energie pro rozjezd na experimentálním vozidle je uvedeno, že pro vzorkování měření napětí baterie a proudu baterie pro účely výpočtu spotřebované energie byla použita perioda 100 ms (tedy 10 Hz). Vzhledem k frekvenci složek proudu baterie se to jeví jako velice nízká hodnota. Jaké bylo provedeno opatření proti vzniku antialiasingu (tj. aby měřené veličiny neobsahovaly frekvenční složky vyšší jak 5 Hz)?
- V kapitole 3.6 Vyhodnocení experimentálních měření je uvedeno (str. 86): „*... jízda po spádu je zatížena vlivem rekuperace větší chybou*“. Z kontextu mi není úplně jasný důvod tohoto jevu. Prosil bych během obhajoby o vysvětlení.
- Během obhajoby požaduji důkladné vysvětlení principu funkce jednotlivých regulátorů rychlosti a zdůvodnění proč dochází k úsporám spotřebované energie v závislosti na jednotlivých typech regulace.

Závěrečné hodnocení

Práce je zpracována na dobré úrovni. Práci považuji za přínosnou pro praxi. **Práci proto doporučuji k obhajobě. V případě úspěšné obhajoby práce doporučuji, aby byl studentovi udělen titul Ph.D.**

V Čerčanech 26.02.2017


Ing. Jiří Šimánek, Ph.D.