

Posudek vedoucího na diplomovou práci Bc. Petra Daška na téma Využití fotovoltaických článků k nepřímému napájení železničního vozidla

Diplomová práce Bc. Petra Daška vznikla v rámci evropského grantu Vzdělávání pro konkurenceschopnost - Inženýrské vzdělávání jako interakce teorie a praxe. Prostředky tohoto grantu jsou určeny na podporu projektové výuky s velkou mírou zapojení partnerských firem z praxe. V případě diplomové práce Bc. Petra Daška byla partnerem projektu firma Siemens s.r.o. Diplomová práce je v podstatě koncepční studií, která kvantitativně rozpracovává problematiku možného využití energie slunečního záření pro pohon lehkého železničního vozidla pro regionální dopravu. Jsou uvažovány podmínky odpovídající klimatickým poměrům ve střední Evropě, kdy je nutno fotovoltaické energetické zdroje kombinovat s akumulátorem a s čerpáním energie z distribuční sítě.

V úvodní části práce je proveden rozbor využitelnosti energie slunečního záření, i s ohledem na geografickou polohu, roční období, denní dobu a meteorologické podmínky. V druhé části je uveden popis fotovoltaických energetických zdrojů počínaje popisem principu fotovoltaického jevu přes elektrické vlastnosti fotovoltaických článků, uvedení informací o technologii jejich výroby až po uvedení parametrů konkrétního výrobku. Důležitou částí je analýza možností vzájemného spojování fotovoltaických panelů v kontextu s připojováním souvisejících polovodičových měničů. V následující části je sestaven přehled zásobníků elektrické energie s uvedením jejich charakteristických vlastností. Další kapitoly se věnují kvantitativnímu posouzení možnosti využití sluneční energie na železničním vozidle DESIRO Classic. V práci jsou provedeny standardní trakční a energetické výpočty, ze kterých je z traťových a vozidlových odporů určena potřebná energie pro jízdu vozidla v definované trati. Pro provádění výpočtů si diplomant stanovil parametry charakteristické pro regionální trať. V závěrečné části diplomant navrhl koncepci projektu elektrické části vozidla a blokovou strukturu trakční elektrovýzbroje. Součástí těchto úvah je i efektivní návrh rozmístění fotovoltaických panelů na střeše vozidla. V navržené struktuře elektrovýzbroje provedl diplomant analýzu energetických toků. Jedním z významných výstupů práce je tabulka, ze které je zřejmá využitelnost sluneční energie pro vytvoření trakční práce pro různá období roku u zvoleného vozidla.

Diplomová práce poskytuje prvotní kvantitativní posouzení energeticky šetrného dopravního systému. Z výsledků je patrné, že při vhodných podmínkách jsou fotovoltaické zdroje schopny pokrýt nezanedbatelnou část dodávky energie. Lze se domnívat, že rozpracované téma bude nabývat na aktuálnosti se zdokonalováním konstrukce a zvyšováním účinnosti fotovoltaických zdrojů, se zlepšováním parametrů akumulátorů elektrické energie a v případě zhoršení dostupnosti pohonných hmot na bázi ropných produktů.

Diplomová práce má logickou stavbu, je zpracována přehledně a srozumitelně. Diplomant zapracovával práci se zájmem a pravidelně konzultoval problémy s vedoucím práce a zejména s konzultantem Ing. Jiřím Pohlem z firmy Siemens s.r.o. Některé výsledky této práce budou na DFJP dále rozpracovávány v rámci projektů zaměřených na využití alternativních energetických zdrojů pro železniční dopravu.

K práci mám následující připomínky resp. dotazy:

1. Některé popisné části (například popis fotovoltaického jevu nebo popis výroby fotovoltaických článků), které bezprostředně nesouvisí se studovaným problémem, by mohly být kratší, s uvedením odkazu na literaturu.
2. V odst. 5.2.2. je proveden rozbor energetické bilance při využití rekuperačního brzdění. Jak by se tato bilance změnila při uvažování i vlastních pomocných spotřeb na vozidle?
3. Zdůvodněte, proč je účinnost rychloběžného synchronního motoru s permanentními magnety vyšší než u pomaluběžného motoru, jak uvádíte na str. 73.

Uvedené připomínky nesnižují přínos práce. Práci hodnotím stupněm „výborně“ a doporučuji ji k obhajobě.

