

Vysoké učení technické v Brně

Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií

Technická 3058/10, 61600 Brno 16

Oponentní posudek diplomové práce

Ústav: Ústav elektroenergetiky

Akademický rok: **2019/20**

Student(ka): **Bc. Miroslav Harant**

Studijní program: Elektrotechnika, elektronika, komunikační a řídicí technika (N2643)

Studijní obor: Elektroenergetika (3907T001)

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Petr Baxant, Ph.D.**

Oponent diplomové práce: **Ing. Jan Morávek, Ph.D.**

Název diplomové práce:

Využití solární energie pro elektromobilitu

Celkové hodnocení diplomové práce:

Předloženou diplomovou práci doporučuji k obhajobě.

Celkový počet bodů: 50.

Slovní hodnocení:

Předložená diplomová práce Bc. Miroslava Haranta představuje přepracovanou verzi práce zabývající se možnostmi využití solární energie pro elektromobilitu. S ohledem na upravené zadání práce naplňuje všechny body zadání a autor zapracoval předchozí připomínky oponenta a odstranil hrubé chyby. V práci však nebyly aktualizovány kapitoly týkající se současného stavu trhu s elektromobily a nabíjecími stanicemi, které obsahují již neaktuální údaje (např. autor uvádí 250 veřejných nabíjecích stanic v ČR, realita je více než 450 stojanů), což u tak dynamického tématu snižuje přínos práce. Členění práce není zcela logické a prolínají se teoretické a praktické oblasti.

Nově přidané kapitola 3 zabývající se měřením spotřeby elektromobilu není psána srozumitelně, obsahuje řadu nejasností a faktických chyb, přičemž provedené analýzy téměř nemají žádný přínos. Celá kapitola je spíše než technicky a metodologicky pojaté měření popisem jízdy elektromobilu a popisem grafických závislostí. Následné srovnání spotřeby elektromobilů nereflektuje odlišné hmotnosti a v zásadě nedává relevantní a objektivní závěry. Pojmy jako rychlá a pomalá jízda jsou zavádějící a velmi subjektivní. Chybí popis měřících přístrojů. U nabíjecích charakteristik není na první pohled jasné proč má třetí řádek vypočítaný v tabulce odlišný výpočet. Po hlubším prozkoumání je zřejmé, že se autor snaží integrovat plochu pod výkonovou křivkou, ale zvolený postup zdaleka neodpovídá způsobu očekávaném v diplomové práci a samotný výpočet je zatížen chybou. Výsledná hodnota energie je nic neříkající údaj, protože autor neprovádí plný nabíjecí cyklus. Závěrečné tvrzení na str 32. o tom, že EV Tesla spotřebuje více energie než Volkswagen, protože má větší motor je zcestné, protože není podloženo naměřenými údaji ani není uveden citační zdroj. Obdobně hodnotím tvrzení o výkonu elektromotoru a spalovacím motoru. Z dostupných online zdrojů je možné ověřit, že model Tesla je skutečně schopen dosáhnout výkonu 310kW na dynamometru.

Kapitola věnující se srovnání konvenčního automobilu a elektromobilu je z mého pohledu psána velmi tendenčně s cílem „vychválit“ solární elektromobil. Autor uvádí, že solární elektromotor má vyšší účinnost než spalovací motor a nulové emise což jsou informace zcela vytržené z kontextu. I elektromobil bude vyzařovat tepelné emise, stejně jako u konvenčního elektromobilu bude docházet k opotřebením pneumatik, tedy k uvolnění látek v nich obsažených. Autor tedy zřejmě myslí nulové emise výfukových plynů, ale nespécifikuje to takto v práci. Úvodní rovnice 5.1 je nesprávně a rozměrově nesouhlasí.

Kapitola s popisem návrhu solární nabíjecí stanice představuje jednoduchý návrh ostrovního FV systému s akumulací o výkonu 1 kWp a 2 kVA střídačem. Kapitola obsahuje základní návrh dle pravidel pro dimenzování vodičů, praktická realizace nebyla předmětem zadání. Pokud je dle ekonomického zhodnocení návratnost investice 48 let, nemá smysl navržený koncept řešení vůbec uvažovat.

Po formální stránce obsahuje práce množství překlepů (např. svaz dozorců automobilů) nejsou vysvětleny zkratky (LCO) a je místy psána nesrozumitelně. Obsahuje řadu tvrzení která není možné ověřit a autor tak prezentuje vlastní domněnky jako fakta. Zde si myslím, že toto mohl korigovat vedoucí práce vzhledem ke skutečnosti, že stejný problém byl vytýkán i předchozí verzi práce.

Celkově je práce na velmi nízké úrovni neodpovídající diplomové práci a vlastní přínos studenta je velmi diskutabilní. Je škoda, že autor během dostupného času nezkusil přistoupit k práci komplexně a spíše kriticky s rozpracováním například více variant návrhu systému tak, aby našel optimální konfiguraci řešení, které by bylo smysluplné i ekonomicky. V práci je na první pohled hodně informací, ale jsou to velmi obecné, známé a přejaté informace. V částech, kde se autor pokouší vytvářet vlastní závěry je práce matoucí, zavádějící nebo dokonce nesprávná.

Přes uvedené výtky práci doporučuji k obhajobě a hodnotím 50 b.

Otázky k obhajobě:

- Jaký je správný zápis rovnice 5.1?
- Objasněte prosím tvrzení na str 32. poslední odstavec, cituji :“Je nutné říci, že velikosti výkonů elektromotorů jsou určeny výrobcem nesprávně. Jde o velikost výkonu motoru, kterou by měl mít spalovací motor, aby se vyrovnal elektromotoru v elektromobilu.“
- Proč jste pro výpočet celkové energie dodané nabíjecí stanici do elektromobilu (Tab 5. a následující) nepoužil např. lichoběžníkovou integrační metodu? Jaká by byla odchylka od vašeho způsobu orientačního výpočtu u kterého vzniká chyba?
- V kapitole 5.2 uvádíte, že elektromotor má všeobecně výhodu v tom, že si vystačí pouze s rotačním pohybem. Srovnajte tedy prosím elektromotor se spalovacím Wankelovým motorem. Oba motory disponují pouze rotačním pohybem. V čem tedy spočívá výhoda?
- Jakou úpravu navrženého systému byste doporučil pro dosažení vyšší návratnosti investice?
- Jaká jsou úskalí provozu elektromobilu v zimním období? V rámci srovnání je neuvážete, pro korektní srovnání by bylo vhodné je alespoň vyjmenovat.

Ing. Jan Morávek, Ph.D.
Oponent diplomové práce