

Oponentní posudek disertační práce

Uchazeč: Ing. Jan Glos

Název disertační práce:

Modelování a řízení toků elektrické a tepelné energie v plně elektrických automobilech / Modeling and control of electric and thermal flows in fully electric vehicles

Oponent: doc. Ing. Bohumil Horák, Ph.D.

Pracoviště opoenta: VŠB-TU Ostrava, FEI, Kat. kybernetiky a BMI

Oponent se v posudku vyjádří dle Studijního a zkušebního řádu VUT zejména:

- a) k aktuálnosti tématu disertační práce,*
 - b) zda disertační práce splnila stanovený cíl,*
 - c) k postupu řešení problému a k výsledkům disertační práce s uvedením konkrétního přínosu doktoranda,*
 - d) k významu pro praxi nebo rozvoj oboru,*
 - e) k formální úpravě disertační práce a její jazykové úrovni,*
 - f) zda disertační práce splňuje podmínky uvedené v § 47 odst. 4 zákona,*
 - g) zda student prokázal nebo neprokázal tvůrčí schopnosti v dané oblasti výzkumu a zda práce splňuje nebo nesplňuje požadavky standardně kladené na disertační práce v daném oboru. Bez tohoto závěru je posudek neplatný.*
- Ke každému z níže uvedených bodů je nutno doplnit stručný komentář.*

Ad a) Aktuálnost tématu disertační práce

Téma disertační práce je aktuální.

Komentář:

Ad b) Splnění stanoveného cíle disertační práce

Cíl disertační práce byl splněn.

Komentář:

Ad c) Postup řešení problému a výsledky disertační práce s uvedením konkrétního přínosu doktoranda

Postup řešení problému a výsledky disertační práce jsou průměrné.

Komentář: *Hodnocení postupu řešení doktoranda slovem průměrné není zcela přesně popisující. Lépe bych hodnotil práci využitím výrazu vyhovující. Práce působí jistým neuceleným dojmem, více viz obšírnější komentář v textové příloze.*

Ad d) Význam pro praxi nebo rozvoj oboru

Význam pro praxi nebo rozvoj oboru je nadprůměrný.

Komentář: Bezpochyby práce doktoranda a zpracování tématu význam pro praxi a rozvoj využití alternativních pohonů v personální dopravě má. Je nadprůměrný, nicméně díky zpracování jej nelze hodnotit jako vynikající.

Ad e) Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň je průměrné.

Komentář: Vyhovující, viz textová příloha.

Ad f) Disertační práce splňuje podmínky uvedené v § 47 odst. 4 zákona

Disertační práce podmínky uvedené v § 47 odst. 4*) zákona č. 111/1998 sb. o vysokých školách splňuje.

*(*4) Studium se řádně ukončuje státní doktorskou zkouškou a obhajobou disertační práce, kterými se prokazuje schopnost a připravenost k samostatné činnosti v oblasti výzkumu nebo vývoje nebo k samostatné teoretické a tvůrčí umělecké činnosti. Disertační práce musí obsahovat původní a uveřejněné výsledky nebo výsledky přijaté k uveřejnění.*

Ad g) Prokázání tvůrčí schopnosti studenta v dané oblasti výzkumu a zda práce splňuje nebo nesplňuje požadavky standardně kladené na disertační práce v daném oboru.

Doktorand prokázal tvůrčí schopnosti v dané oblasti výzkumu a práce splňuje požadavky standardně kladené na disertační práce v daném oboru.

Komentář:

Celkové hodnocení: Přes v příloze uvedené nedostatky disertační práci doktoranda hodnotím kladně, vyhověl, a doporučuji k obhajobě.

Otázky oponenta:

Lze do stávajících algoritmů řízení a optimalizace energetických toků pro zajištění, finálně, jeho stejného/delšího dojezdu elektromobilu spolu s ideálním tepelným komfortem posádky zahrnout i parametry / znalost aktuálního ročního období, aktuální teploty/počasí, plánované jízdní trasy (a jejich parametrů), stavu nabití trakční baterie, počtu převážených osob či přídavného nákladu? Pakliže ne, jak by bylo možno/nutno stávající systém řízení upravit / doplnit?

Disertační práci k obhajobě ☒doporučuji ☐nedoporučuji.

Dne: 08.08.2020

Podpis:

Oponentský posudek disertační práce

(příloha)

„Modelování a řízení toků elektrické a tepelné energie v plně elektrických automobilech /
Modeling and control of electric and thermal flows in fully electric vehicles“

Autor: Ing. Jan Glos, VUT Brno, FEKT, Ústav automatizace a měřicí techniky

Školitel: Prof. Ing. Pavel Václavek, Ph.D., VUT Brno, FEKT, Ústav automatizace a měřicí techniky

Doktorand se v předložené disertační práci zaměřil na problematiku návrhu řídicích algoritmů a vývoj rozhodovacího algoritmu pro zajištění směřování tepelných toků v elektrickém automobilu. Text předložené disertační práce je rozdělen do 8 kapitol a včetně příloh čítá 207 stran.

V první kapitole doktorand v krátkosti seznamuje se stavem řešení problematiky. Druhá kapitola stručně informuje o cílech práce.

Kapitola 3 se zabývá problematikou modelování, které je v kapitole 4 rozvinuto jako řízení elektro-teplotních toků a v kapitole 5 jako optimalizace elektro-tepelných toků.

V kapitole 6 jsou popsány implementace algoritmů a vyvinuté nástroje. Kapitola 7 obsahuje stručně demonstraci a využití a navazuje na kapitolu 8 globálně shrnující dosažené výsledky.

Tato hlavní textová část (strany 17-128) je zakončena rejstříkem symbolů, fyzikálních veličin a zkratk použitých v textu disertační práce. Práce je doplněna o řadu příloh (strany 143-207) rozdělených do částí A-H (8).

Formální stránka předložené disertační práce je na vyhovující úrovni. Předložená práce je psána v anglickém jazyce. Grafické provedení vložených obrázků není jednotné, popisné texty některých obrázků nejsou čitelné či popisy chybí (např. Fig. 4.11).

Některé uvedené literární zdroje uvedené v seznamu použité literatury nejsou v textu citovány (např. [56]) či jejich volba jako výchozí informace pro doktorskou disertační práci není zcela vhodná (např. [69]).

V přílohách uvedená schémata kabeláže (příloha A) neodpovídají standardům/normě pro technickou dokumentaci. Čitelnost textů u grafických příloh (příloha D) je velmi problematická.

Předložená práce popisuje simulační přístupy při modelování řízení a optimalizaci energetických (globálně) toků v elektromobilu se zaměřením na komfort posádky a úroveň nabití trakční baterie s vlivem na dojezd elektromobilu v zimních (ohřev kabiny vozidla) či letních (chlazení kabiny vozidla) podmínkách s využitím tepelného čerpadla a produkce/potřeb tepla/chladu v trakční soustavě elektromobilu. Při návrhu jsou brány v potaz jak potřeby ohřevu/chlazení trakční baterie tak trakčního elektromotoru s využitím tepelného čerpadla tak energetická bilance vlastní posádky vozidla. V kapitole 3.2.1 části „Air quality model“ doktorand zmiňuje a přebírá z publikací [20, 21] tuto problematiku se zaměřením na obsah CO₂ bez popisu/ohledu na další parametry vzduchu v kabině mající vliv na tepelnou pohodu posádky vozidla (např. vlhkost vzduchu, jeho proudění či výškové teplotní rozdělení). Jsou zmíněny „Všeobecné teplotní funkce“ (OTF) uvedené obšírněji v přílohách G jako „OTF models“ s předchozí klasifikací v kapitole 5.3.6. Jejich preference výběru však nejsou zdůvodněny.

V úvodu disertační práce doktorand stanovuje a v krátkosti popisuje referenční systém implementovaný v produkčním elektromobilu Mercedes Benz třídy B (W242.890). V dalších kapitolách popisuje modelové, simulované, optimalizované řešení pro navržené inovativní technické řešení soustavy výměny energií v elektromobilu. Jejich reálné vzájemné technické porovnání např. v závěru práce chybí.

V závěrečném shrnutí doktorand globálně popisuje dosažené výsledky a použité nástroje. Jak již bylo poznamenáno, koncentrovaná souhrnná technická informace o kvalitativních rozdílech, výhodách či nevýhodách řešení např. se srovnávacím vozidlem chybí.

Autor disertační práce vycházel z početného a širokého spektra uvedených publikací a informačních pramenů (81). Prameny jsou v textu disertační práce systematicky citovány. Doktorand je spoluautorem řady publikací, které časově odpovídají postupu jeho studia a řešení. Jsou uvedeny publikace z let 2015-2019, jichž je autorem či hlavním spoluautorem (8) nebo spoluautorem (1). Tyto však v textu disertační práce až na publikaci [88] citovány

nejsou. Rešeršní přípravné práce potřebné pro řešení tématu disertační práce či souhrnné výsledky řešení nebyly publikovány či jejich publikace nejsou v práci uvedeny.

Doktorand taktéž uvádí svou účast v řešených projektech (v části „Acknowledgement“), z jejichž názvů je patrná těsná souvislost s řešenou problematikou předloženou v disertační práci.

Autorem předloženou disertační práci hodnotím kladně a přes uvedené nedostatky doporučuji k obhajobě.

Dotaz k obhajobě:

1. Lze do stávajících algoritmů řízení a optimalizace energetických toků pro zajištění, finálně, jeho stejného/delšího dojezdu elektromobilu spolu s ideálním tepelným komfortem posádky zahrnout i parametry / znalost aktuálního ročního období, aktuální teploty/počasí, plánované jízdní trasy (a jejich parametrů), stavu nabití trakční baterie, počtu převážených osob či přídavného nákladu? Pakliže ne, jak by bylo možno/nutno stávající systém řízení upravit / doplnit?

V Ostravě dne 8.8.2020



doc. Ing. Bohumil Horák, Ph.D.

VŠB-TU Ostrava

Fakulta elektrotechniky a informatiky

Katedra kybernetiky a biomedicínského inženýrství