

Oponentní posudek habilitační práce

ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINĚ
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY
A INFORMAČNÝCH TECHNOLOGIÍ

Uchazeč: Ing. Michal Praženica, PhD.

Došlo: 01-12-2021

Název práce: Maticové měniče a ich aplikačné využitie

Oponent: prof. Ing. Petr Chlebiš, CSc.

Č. zázn.: KOR/9058/2021 Pril.:
Č. spisu: Vyb:

Pracoviště oponenta: PE & ED, spol. s r o.

Posudek habilitační práce je zpracován na základě žádosti děkana Fakulty elektrotechniky a informačních technologií Žilinské univerzity v Žilině o vypracování oponentního posudku č.j. KOR/7513/2021. V souladu s požadavky uvedenými v tomto dokumentu oponentní posudek hodnotí habilitační práci Ing. Michala Praženicu, PhD. z následujících hledisek.

Soulad tématu habilitační práce s oborem habilitace

Habilitační práce je předkládána v oboru 5.2.11 Silnoproudá elektrotechnika. Jak vyplývá z názvu „Maticové měniče a ich aplikačné využitie“ se práce zaměřuje do oblasti výkonových polovodičových měničů a jejich systémů, které jsou dnes nedílnou součástí systémů silnoproudé elektrotechniky. Obsah práce je plně v souladu s názvem práce, takže lze bez pochybnosti konstatovat, že předložená habilitační práce je v souladu s oborem habilitace.

Aktuálnost práce z hlediska současného stavu vědního oboru

Maticové měniče jsou v oboru výkonové elektroniky typickým příkladem zvyšování kvality přeměny elektrické energie při současném snižování materiálové náročnosti (potlačení vícestupňových koncepcí měničů doplněných např. ještě tzv. „mezilehlým obvodem“), při současném zvyšování technologické vyspělosti, ať už využitím nových topologií nebo nových spínacích prvků či velmi vyspělých řídicích algoritmů. Uvedená situace sice zatím brání hromadnému využívání maticových měničů, které známe u starších koncepcí měničů, současně však otevírá možnosti intenzivního výzkumu řady výzkumných pracovišť i technologických firem v oblasti spínacích prvků.

V těchto souvislostech je habilitační práce ve svém vědním oboru vysoce aktuální. Toto tvrzení lze konkrétně opřít o aplikace maticových měničů v systémech HEV, které jsou v práci rozpracovány.

Publikační činnost zaměřená k publikaci jádra habilitační práce

Publikační činnost habilitanta lze v obecné rovině hodnotit velice pozitivně. Předložený seznam publikačních výstupů obsahuje celkem 103 výstupů různých vědeckých úrovní včetně dvou vědeckých monografií.

Publikace vztahující se k tématu habilitační práce byly publikované v řadě časopisů s poměrně vysokým IF (Q2, Q3). V soupisu publikačních výstupů lze nalézt v této souvislosti také řadu příspěvků na významných mezinárodních konferencích.

Za velice pozitivní považuji odezvu odborné komunity na výše zmíněné publikace. K datu zpracování posudku byl v databázi WoS počet citací/bez autocitací 152/140, H-index: 8, a v databázi SCOPUS počet citací/bez autocitací: 287/245 a H-index: 9. Tuto odezvu lze považovat za velice dobrou a svědčí rovněž o uznání práce habilitanta vědeckou komunitou.

Celkově tedy považuji téma habilitační práce za dobře publikované s širokou odezvou odborné veřejnosti.

Prokázání didaktických schopností uchazeče

Topologie maticových měničů jsou velmi často používány v souvislosti s vysvětlením pojmu „obecného měniče“, ze kterého jsou potom odvozeny topologie konkrétních, dnes běžně užívaných měničů. V habilitační práci je pro vysvětlení tématu zvolena metoda evoluce jednodušších topologií (cyklokonvertor, měnič kmitočtu bez meziobvodu) k topologii obecného, maticového měniče jako přímého měniče kmitočtu pro využití v moderních aplikacích (např. pohon s dvoufázovým motorem, využití v hybridních pohonech automobilů apod.).

Habilitační práce rovněž prokazuje schopnost uchazeče srozumitelně objasnit problematiku výkonových polovodičových systémů s maticovými měniči čtenářům s nižšími odbornými znalostmi v daném oboru. Tato schopnost je prokázána také mimo habilitační práci autorským podílem uchazeče na vědecké monografii „Elektromobilita“ (v tisku). Drobné nejasnosti, které by bylo vhodné objasnit v rámci obhajoby v žádném případě nesnižují didaktickou úroveň habilitační práce.

Osobně považuji Ing. Michala Praženicu, PhD. za vyzrálého pedagogického pracovníka s velmi dobrými schopnostmi vést odbornou výuku nebo připravovat kvalitní didaktické prostředky.

Doporučuji, aby v rámci obhajoby byly diskutovány následující náměty:

- V habilitační práci jsou prezentované topologie většinou vyjmuty ze schématu celého výkonového polovodičového systému. Jak vzájemně na sebe vstupní a výstupní

obvod každého měniče, tedy i maticového měniče působí? Lze určit nějaké obecné pravidlo jaký charakter musí mít vstupní a výstupní strana (maticového) měniče, aby nedocházelo k havarijním stavům?

- Průběhy výstupního napětí cyklokonvertoru na obr. 4.7 vykazují v průběhu bezproudové prodlevy určitou nepřesnost. Jak tyto průběhy i proces komutace měničů zejména v době bezproudové prodlevy ovlivňuje charakter zátěže cyklokonvertoru?
- V koncepci HEV v kap.8 je využitý maticový měnič 3x5 pro napájení 5-fázového motoru. Proč byla zvolena tato koncepce pohonu, když měnič obsahuje větší množství spínačů a pětifázový stroj obecně vykazuje menší účinnost než stroj třífázový?

Hodnocení vědecké erudice uchazeče

Vědeckou erudici uchazeče lze hodnotit průnikem výsledků z oblasti publikačních výstupů a jejich ohlasů ve vědecké komunitě, z oblasti získání a schopnosti řešit výzkumné projekty a v rámci tohoto řešení vést řešitelský kolektiv a v neposlední řadě prokázání schopnosti spolupráce na mezinárodní úrovni.

Publikační aktivita uchazeče a její výstupy již byly pozitivně zhodnoceny v předcházející části tohoto posudku. Nebylo zde zmíněno poměrně velké množství 18 podaných a zveřejněných národních patentů, což rovněž svědčí o vysoké schopnosti prezentace výsledků vědecké práce.

Z předložených materiálů vyplývá, že uchazeč prokázal vysokou aktivitu také v oblasti řešení projektů. Byl zodpovědným řešitelem, nebo jeho zástupcem u jednoho projektu VEGA a jednoho projektu KEGA, dále působil jako spoluřešitel v dalších 12 projektech APVV, VEGA, KEGA a Strukturálních fondů. Všechny tyto aktivity prokazují vysokou schopnost řešení úkolů VaV.

Schopnosti působení na mezinárodní úrovni jsou doloženy především vyžádanou přednáškou EDPE 2009 v Dubrovniku, řadou renomovaných mezinárodních konferencí v České republice (zejména např. APPEL, nebo PIERS 2018), nebo členstvím v československé sekci IEEE.

Celkovým zhodnocením těchto aktivit a jejich výsledků lze doložit skutečnost, že Ing. Michal Praženica, PhD. je erudovaným vědeckým pracovníkem schopným řešit výzkumné úkoly na pozici docenta vysoké školy.

Závěrečné zhodnocení

Ing. Michal Praženica, PhD. zpracováním své habilitační práce, která shrnuje dlouhodobé výsledky výzkumných prací v oblasti maticových měničů a jejich aplikací, prokázal své odborné i pedagogické schopnosti požadované pro udělení vědecko-pedagogické hodnosti docenta.

Habilitační práce Ing. Michala Praženicu, PhD., jeho výsledky dosavadní práce i jejich ohlasy odpovídají požadavkům habilitačního řízení dle Vyhlášky MŠVVaŠ č. 246/2019 a proto ji

doporučuji k obhajobě.



prof. Ing. Petr CHLEBIŠ, CSc.

V Ostravě 26. listopadu 2021