



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Булевар краља Александра 73, 11000 Београд, Србија

Тел. 011/324-8464, Факс: 011/324-8681

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 30.8.2021. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Дејана Mrшевића под називом „Анализа и пројектовање високофреквентног ротационог трансформатора“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Дејан Mrшевић рођен је 09.07.1996. године у Београду. Завршио је основну школу „Младост“ на Новом Београду као носилац Вукове дипломе. Уписао је трећу београдску гимназију коју је завршио са одличним успехом. Електротехнички факултет уписао је 2015. године. Дипломирао је на одсеку за енергетику 2019. године са просечном оценом 9,29. Дипломски рад на тему „Метода пертурбације за праћење тачке максималне снаге соларног панела“ одбранио је у септембру 2019. године код професора Др Зорана Стевића са оценом 10. Током основних академских студија био је ангажован као студент демонстратор на предметима „Основи електротехнике“, „Енергетски претварачи 1“, „Енергетски претварачи 2“, „Електричне машине“ и „Управљање електромоторним погонима“. Током завршне године основних студија представљао је Електротехнички факултет у Београду на – Електријади – међународном такмичењу студената електротехнике. Освојио је два прва екипна места у дисциплинама „Електричне машине“ и „Обновљиви извори енергије“, као и друго појединачно место у дисциплини „Обновљиви извори енергије“. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за Енергетску ефикасност уписао је у октобру 2019. године. Радио је 6 месеци у фирмама ICSE као пројектант електричних ормана за потребе индустријске аутоматизације

2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 66 страна, са укупно 39 слика, 6 табела и 12 референци. Рад се састоји од садржаја, увода, 8 поглавља и закључка (укупно 11 поглавља), као и списка коришћене литературе.

У првом делу рада извршен је преглед постојеће литературе кроз који је приказана анализа различитих структура ротационог трансформатора са аспекта његовог намотаја и облика магнетског кола. Одабрана је конкретна топологија у складу са ограничењима које намеће апликација пројектованог ротационог трансформатора.

У другом поглављу поглављу анализиран је један типичан систем бесконтактног напајања синхроне машине преко ротационог трансформатора и пропратног енергетског претварача који омогућава двосмерни пренос енергије (од батерије ка машини и обратно).

Кратак теоријски осврт на додатне губитке у намотајима и магнетском колу трансформатора услед преноса енергије наизменичним величинама извршен је у трећем и

четвртом поглављу, чиме је завршено теоријско разматрање рада ротационог трансформатора.

У петом поглављу је направљен аналитички модел ротационог трансформатора, чија је круна извођење компликованих аналитичких израза за губитке у намотајима.

У шестом поглављу се наставило са пројектовањем ротационог трансформатора. Извршио се одабир преносног односа ротационог трансформатора, материјала и структуре намотаја и магнетског кола, као и дужина ваздушног зазора, а све у складу са ограничењима које намеће сама апликација. Такође приказани су резултати оптимизације димензија ротационог трансформатора базираној на генетском алгоритму. Алгоритам врши оптимизацију геометрије ротационог трансформатора на тај начин да се уз одређена физичка, механичка и електромагнетска ограничења добије трансформатор што мање запремине и што мањих губитака који има могућност преноса захтеване активне снаге од 40kW , као и одржавања једнакости напона примара и секундара.

Конечно, извршен је одабир оптималне радне фреквенције система и димензије трансформатора, а у седмом и осмом поглављу је извршена верификација израђеног аналитичког модела у 2D и 3D FEM софтверима који раде на бази коначних елемената.

На основу свега претходно изложеног изведен је закључак и дати су могући правци даљег рада.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Дејана Мршевића бави се проблематиком пројектовања ротационог трансформатора веће снаге 40kW са аспекта ограничења која намеће сама апликација. Ротациони трансформатори су алтернатива клизним прстеновима у систему преноса енергије без механичког контакта између стационарног и обртног дела електричне машине. Они имају за циљ да замене постојећи систем са четкицама и клизним прстеновима ради повећања ефикасности читавог погона, као и његове поузданости при преносу електричне енергије. Поред смањења губитака у систему, употребом ротационих трансформатора се избегавају проблеми који настају приликом хабања и варничења клизних прстенова, који у неким случајевима могу бити хаварични.

Циљ самог рада је постизање оптималне структуре ротационог трансформатора у склопу са претварачком топологијом која омогућава бидирекциони пренос енергије, односно дизајна који ће целом склопу омогућити рад са максималном ефикасношћу уз минималне димензије. Један од главних циљева је пронаћи радну фреквенцију претварача која ће резултовати дизајном ротационог трансформатора са минималним губицима и димензијама, а која са друге стране омогућава и оптималан рад претварача. Алати који су коришћени за имплементацију и верификацију алгоритма су Octave (Matlab), FEMM42 и Ansys Maxwell 3D.

Основни доприноси рада су:

- 1) Анализа и развој оптимизационог алгоритма базираног на направљеном аналитичком моделу.
- 2) Провера и верификација направљеног модела у 2D и 3D FEM софтверима
- 3) Овај рад представља и напредак у датој области, с обзиром да су постојеће структуре лимитиране на мању снагу (10kW)
- 4) Могућност даљег развоја ротационих трансформатора веће снаге са датим потребним смерницама, како би се омогућио ефикасан пренос веће снаге на високим учестаностима.

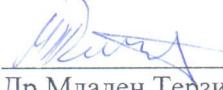
4. Закључак и предлог

Кандидат Дејан Mrшевић је у свом мастер раду успешно решио проблем пројектовања ротационог трансформатора веће снаге (40kW) са минималним губицима и минималним димензијама. Кандидат је исказао самосталност и систематичност у свом поступку као и иновативне елементе у решавању проблематике овог рада.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Дејана Mrшевића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 31. 08. 2021. године

Чланови комисије:


Др Младен Терзић, доцент.


Др Драган Михић, доцент.