

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 24.06.2025 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Лазар Лукић под насловом „Систем за бесконтактно напајање побудног намотаја синхроне машине“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Лазар Лукић је рођен 25.04.2000. године у Пироту. Завршио је основну школу „Душан Радовић“ у Пироту и Гимназију Пирот у Пироту као носилац дипломе "Вук Караџић". Током средњошколског образовања освојио је две треће награде на државним такмичењима из физике. Електротехнички факултет Универзитета у Београду уписао је 2019. године. Дипломирао је на одсеку за Енергетику 2023. године са просечном оценом 9,35. Дипломски рад одбранио је у јулу 2023. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, на Модулу за Енергетску ефикасност уписао је у октобру 2023. године. Положио је све испите са просечном оценом 10.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Лукић Лазар је као припрему за израду мастер рада спровео истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада тема мастер рада. Конкретно, анализирана су постојећа решења у области бесконтактног напајања обртних делова машина попут обртних трансформатора. Даљим истраживањем области уочени су проблеми код интеграције ових уређаја као саставних делова топологија енергетских претварача којима би пренос енергије требало да се оствари. Анализом потенцијалних решења утврђено је да се одабиром адекватне комбинације топологије претварача и обртног трансформатора може побољшати степен искоришћена целокупног система за бесконачни пренос и утицати на расподелу губитака у прекидачким компонентама на стационарним и обртним деловима.

3. Опис мастер рада

Мастер рад је написан на 76 страна и садржи 48 слика, 13 табела и 20 референци. Рад садржи увод, 4 поглавља и закључак (укупно 6 поглавља) и списак коришћене литературе.

Прво поглавље предочава мотивацију за развој система за бесконтактно напајање обртних делова машина, представља увод у поменућу проблематику и стање у области, дефинише циљ и оквире истраживања.

У другом поглављу дати су основни принципи функционисања синхроних машина са намотаним ротором, представљено је стандардно решење за напајање побудног намотаја и наведени су недостаци таквог решења за примене у електричним возилима. Анализиран је обртни трансформатор са аспекта коришћења у оквиру енергетског претварача за бесконтактно напајање обртних делова машина.

У трећем поглављу приказани су поступци за дизајн резонантног кола LLC претварача према задатим вредностима излазне снаге и струје. Анализиране су четири варијанте: LLC са мосним инвертором и двофазним исправљачем; LLC са мосним инвертором и пасивним мосним исправљачем; LLC са полумосним инвертором и двофазним исправљачем; LLC са полумосним инвертором и пасивним мосним исправљачем. За сваку од ових топологија одређени су параметри према дефинисаним захтевима и извршене су симулације са чисто отпорним оптерећењем.

У четвртном поглављу приказан је поступак за дизајн претварача са два активна моста (DAB претварач) према задатим вредностима излазне снаге и струје. Одређени су параметри према дефинисаним захтевима и извршене су симулације са чисто отпорним оптерећењем.

У петом поглављу приказани су резултати симулација за топологије из претходна два поглавља са отпорно-индуктивним оптерећењем којим се најближе може моделовати побудни намотај. Извршена је упоредна

анализа на основу најзначајнијих индикатора перформанси.

Закључак сумира остварене резултате и предлаже најподесније решење за напајање побудног намотаја синхроне машине. Предложени су правци даљег истраживања како би се од нивоа симулација дошло до експерименталне верификације.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Лазара Лукића бави се проблематиком пројектовања и анализе система бесконтактног напајања побудног намотаја синхроне машине са аспекта енергетских претварача, са посебним фокусом на LLC резонантне топологије и Dual Active Bridge (DAB) топологије. Поменути систем налази примену у погонским моторима електричних возила где су поузданост и висок степен искоришћења од нарочитог значаја.

Истраживање обухвата детаљну анализу система за бесконтактно напајање, дизајн и симулацију LLC и DAB топологија у програмском пакету LTspice под идентичним условима улазног напона, остварене снаге и остварен струје на излазу (500V, 16kW и 40A).

Основни резултати рада су: 1) методологије за дизајн и анализу LLC и DAB топологија; 2) упоредна анализа остварених струја и снага на излазу, степена искоришћења и губитака у прекидачким компонентама на стационарној и обртној страни; 3) препорука за избор топологије за поменуту апликацију и смернице за даљи развој.

5. Закључак и предлог

Кандидат Лазар Лукић је у свом мастер раду успешно решио проблем анализе топологија за примену у системима за бесконтактно напајање побудног намотаја синхроне машине. Извршена је детаљна анализа остварених снага и струја на излазу, степена искоришћења, губитака и расподеле губитака у LLC и DAB топологијама за које су претходно одређени параметри према дефинисаним перформансама које би требало остварити.

Кандидат је исказао самосталност и систематичност у свом истраживачком раду и применио 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. Лазара Лукића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 03.10.2025. године

Чланови комисије:

др Богдан Брковић Доцент
сагласан, 03.10.2025.

др Младен Терзић Ванредни професор
сагласан, 03.10.2025.

Милован Мајсторовић Асистент
сагласан, 03.10.2025.