

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 30.09.2025 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Ђорђе Блешић под насловом „Пројектовање система за најапање у електричном возилу са широким опсегом улазног напона". Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Ђорђе Блешић рођен је 18.03.1998. у Земуну. Похађао је основну школу „Растко Немањић - Свети Сава“ у Новој Пазови, а седми и осми разред завршио је у оквиру огледне наставе Математичке гимназије у Београду. Пету београдску гимназију завршио је 2017. године, а исте године уписује Електротехнички факултет у Београду. Дипломирао је 2022. године на одсеку за Енергетику са просечном оценом 8,76. Током студија био је ангажован као студент демонстратор на више предмета са катедре за Енергетске претварааче и погоне. Мастер академске студије на одсеку за Енергетску ефикасност уписао је у октобру 2022. године. Положио је све предмете са просечном оценом 9,6.

Од септембра 2022. године запослен је у развојном центру компаније „ZF Serbia“ на позицији инжењера за развој хардвера.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат је у оквиру студијског истраживачког рада спровео анализу литературе која обухвата савремене топологије DC/DC претвараача са галванском изолацијом, са посебним освртом на flyback топологију и методе регулације. Истражене су карактеристике рада у непрекидном и прекидном режиму, методе повећања ефикасности при малим оптерећењима, као и методе регулације излазног напона претвараача. Анализирана су постојећа решења и њихови недостаци при раду на широком опсегу улазног напона. Утврђено је да се оптималним дизајном претвараача могу отклонити уочени недостаци претходних решења и постићи боље електричне карактеристике система.

3. Опис мастер рада

Мастер рад је написан на 75 страница и садржи 66 слика, 9 табела и 21 референцу. Рад садржи увод, 4 поглавља и закључак (укупно 6 поглавља), списак коришћене литературе, списак скраћеница, списак слика и списак табела.

У првом поглављу дат је преглед различитих система унутар електричног возила и мотивација за развој система за напајање са широким опсегом улазног напона и галванском изолацијом. Изнети су проблеми постојећих решења и потенцијална решења.

У другом поглављу описан је принцип функционисања flyback претвараача. Разматране су методе за повећање степена искоришћења при малим оптерећењима. Детаљно су анализиране методе регулације излазног напона, са посебним освртом на регулацију примарне стране и регулацију претвараача са више излазних напонских нивоа.

У трећем поглављу предочени су захтеви које претвараач треба да испуни, на основу чега је извршен прорачун кључних параметара претвараача и приказан процес пројектовања трансформатора.

Четврто поглавље обухвата детаљну симулацију рада претвараача у програмском пакету „LTspice“ са реалним моделима компоненти, за комплетан опсег вредности радних величина. На основу симулације извршена је верификација математичког прорачуна и унапређен је процес одабира компоненти претвараача.

У петом поглављу приказан је поступак израде електричне шеме и пројектовања штампане плоче применом програмског пакета „KiCad“. Израђен је прототип претвараача и извршена је експериментална верификација његовог рада. Тестирање је спроведено на широком опсегу вредности улазног напона и оптерећења. Експериментални резултати потврђују да је предложено решење функционално, поуздано и погодно за

примену у системима напајања електричних возила.

Закључак сумира остварене резултате и предлаже правце даљег истраживања, попут имплементације других савремених топологија претварача, у циљу повећања вредности степена искоришћења и примене већих вредности улазног напона.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Ђорђа Блешића бави се проблематиком пројектовања система изолованог напајања унутар електричног возила, са посебним фокусом на flyback топологију. Поменути систем налази примену у погонским инверторима електричних возила где су поузданост и висок степен искоришћења од нарочитог значаја.

Истраживање обухвата детаљну анализу система за галвански изоловано напајање, дизајн и симулацију flyback топологије у програмском пакету LTspice. Симулација је спроведена за различите вредности улазног напона, у опсегу од 45 V до 900 V, са два излаза напонских нивоа 18 V и 9 V. Успешно су извршена експериментална мерења која су потврдила исправност дизајна. Посебно је значајно побољшање електричних карактеристика приликом покретања при ниским вредностима улазног напона. Извршено је и термално тестирање прототипа, које је показало стабилан рад и контролисано загревање компоненти.

Основни резултати рада су: 1) развој методологије за дизајн и анализу flyback топологија; 2) дефиниција критеријума за одабир кључних компоненти претварача; 3) симулација рада претварача; 4) формирање функционалног прототипа flyback претварача намењеног за примену у електричним возилима.

5. Закључак и предлог

Кандидат Ђорђе Блешић је у свом мастер раду успешно решио проблем пројектовања flyback претварача за рад на широком опсегу улазних напона намењеног за примену у системима електричних возила. Извршена је детаљна анализа различитих режима рада претварача. Поред тога, спроведен је комплетан прорачун и одабир кључних компоненти, као и симулација рада претварача. Кандидат је реализовао и експериментално тестирао прототип заснован на комерцијално доступном контролеру, при чему је потврђен стабилан рад и испуњење задатих захтева. Поред тога, предложено решење је како технички, тако и економски исплативије од претходних.

Кандидат је исказао самосталност и систематичност у свом истраживачком раду, применио иновативне елементе у решавању предметне проблематике и пројектовао и тестирао функционалан прототип анализираног система. На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Ђорђа Блешића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 19.10.2025. године

Чланови комисије:

др Богдан Брковић Доцент
сагласан, 19.10.2025.

Милован Мајсторовић Асистент
сагласан, 19.10.2025.