



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 XX.XX.2021. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Борислава Ђурића под насловом „Управљање SEPIC претварачем у циљу праћења тачке максималне снаге фотонапонских панела“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Борислав Ђурић рођен је 27.12.1996. године у Суботици. Завршио је гимназију "Светозар Марковић" у Суботици као носилац Вукове дипломе. Електротехнички факултет уписао је 2015. године. Дипломирао је на Одсеку за енергетику 2019. године са просечном оценом 9,43. Дипломски рад је одбрано у септембру 2019. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за енергетску ефикасност уписао је у октобру 2019. године. Положио је све испите са просечном оценом 10.

2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 52 стране са укупно 29 слика, 4 табеле и 20 референци. Рад садржи 9 поглавља, списак коришћене литературе и прилог са програмским кодом.

У првом, уводном, поглављу представљен је значај праћења тачке максималне снаге код фотонапонских панела.

У другом поглављу описан је рад неколико, у пракси најзаступљенијих, метода праћења тачке максималне снаге, са посебним освртом на методу инкременталне кондуктансе, која је детаљније описан у трећем поглављу рада.

У четвртом поглављу приказана је теоријска основа рада DC/DC претварача топологије SEPIC. Такође, анализиран је утицај промене вредности *duty cycle-a* SEPIC претварача на радну тачку фотонапонског панела како би се лакше разумели принципи управљања.

Потенцијалне модификације методе инкременталне кондуктансе, у циљу постизања бржег и стабилнијег праћења тачке максималне снаге, разматране су у оквиру петог поглавља.

У оквиру шестог поглавља предложен је, и на конкретном примеру испраћен, низ неопходних процедура како би предвиђен SEPIC претварач био успешно пројектован за потребе праћења тачке максималне снаге фотонапонских панела.

Седмо поглавље се бави развојем симулације у оквиру које је анализирано управљање претварачем који је везан на фотонапонски панел, док је у осмом поглављу приказана експериментална верификација свега претходно наведеног и разматраног.

Конечно, у последњем поглављу рада урађена је кратка рекапитулација, изведени су одговарајући закључци и дате су смернице, уз простор за даљи развој и унапређење самог управљања.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Борислава Ђурића бави се проблематиком пројектовања SEPIC претварача, као и његовог управљања за потребе праћења тачке максималне снаге фотонапонских панела.

Окосницу рада представља идеја о унапређењу конвенционалних MPPT (енг. *Maximum Power Point Tracking*) метода у циљу постизања бржег и стабилнијег праћења тачке максималне снаге. У раду је, конкретно, извршена модификација IC (енг. *Incremental Conductance*) MPPT методе код које се праћење реализује променом вредности *duty cycle*-а претварача са фиксним кораком ΔD . Увођењем PI контролера могуће је фино регулисати вредност *duty cycle*-а, остварујући истовремено бенефите како у погледу брзине конвергенције алгоритма, тако и у смањењу осцилација које се јављају око тачке максималне снаге. Међутим, с обзиром на сложеност и нелинеарност система, параметарска синтеза регулатора је знатно отежана. У раду је овај проблем превазиђен применом савременог GWO (енг. *Gray Wolf Optimizer*) оптимизационог алгоритма, који се показао веома ефикасним.

Други део рада посвећен је детаљном прорачуну параметара SEPIC претварача, као и одабиру компоненти за реализацију прототипа претварача. Анализиране су вредности улазног напона и струје претварача, израчунате на основу података о иридијацији и амбијенталној температури на локацији на којој су постављени панели. На основу ових података могуће је одредити који су амбијентални услови најкритичнији за сваки елемент претварача понаособ.

На крају је урађена симулација у оквиру програмског пакета *Matlab/Simulink* унутар које је, пре свега, тестиран управљачки алгоритам. Затим је урађена и експериментална верификација употребом микроконтролера *Texas Instruments Delfino F28335* у оквиру које је установљено успешно праћење тачке максималне снаге и правilan рад претварача.

Основни доприноси рада су:

- 1) пројектовање и реализација MPPT SEPIC претварача на основу реалних параметара фотонапонских панела и података о амбијенталним условима у којима се они налазе
- 2) формирање *Simulink* модела за потребе развоја и тестирања управљачког MPPT алгоритма
- 3) примена једног од оптимизационих алгоритама у сврху параметарске синтезе PI контролера
- 4) могућност даљег рада на управљачким алгоритмима базираним на алгоритму приказаном у раду

4. Закључак и предлог

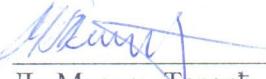
Кандидат Борислав Ђурић је у свом мастер раду успешно решио проблем пројектовања MPPT SEPIC претварача, као и проблем унапређења једне од конвенционалних MPPT метода.

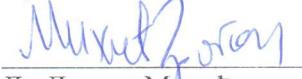
Током израде рада, кандидат је исказао самосталност и систематичност.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Борислава Ђурића 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.