



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 27.08.2019. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Невене Јовановић под насловом „Системи за регулацију обновљивих извора енергије при прикључивању на слабу мрежу“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Невена Јовановић је рођена 18.11.1995. године у Краљеву. Завршила је основну школу "Витановац" у Витановцу као носилац дипломе „Вук Караџић“. Уписала је Гимназију у Краљеву коју је такође завршила са највишим оценама. Електротехнички факултет је уписала 2014. године. Дипломирала је на Одсеку за енергетику 2018. године са просечном оценом 8,33. Дипломски рад је одбранила у септембру 2018. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за Електроенергетске системе уписала је у октобру 2018. године. Положила је све испите са просечном оценом 9,00.

2. Опис мастер рада

Мастер рад садржи 80 страна, са укупно 106 слика и 4 наведене референце. Рад обухвата увод, 5 поглавља и закључак (укупно 7 поглавља), списак коришћене литературе, да би на крају били дати прилози са списаком свих слика и коришћених скраћеница.

Прво поглавље представља увод у коме је наглашен значај интеграције обновљивих извора енергије у електроенергетске системе и наведени типични начини њиховог прикључења, у зависности од снаге извора и доступности електроенергетске мреже.

У другом поглављу дате су теоријске основе моделовања фотонапонских система са складиштем електричне енергије као репрезента обновљивих извора који ће у даљем излагању бити коришћен за приказ регулације обновљивих извора. У овом поглављу дати су модели свих компоненти које се типично налазе у реализацијама фотонапонских система са аутономним радом или при прикључењу на слабу мрежу.

У трећем поглављу су детаљно описани напонски контролисани инвертори којима се фотонапонски системи прикључују на потрошаче или мрежу и њихове регулационе структуре које зависе од крутости мреже. Детаљно су описани задаци и начини регулације инвертора када се извор прикључује на слабу мрежу и извршено комплетно математичко моделовање таквих система регулације.

У наредном поглављу се проблем регулације проширује на системе са више истих или различитих обновљивих извора, где рад система зависи од координисаног дејства регулатора појединих извора. У овом поглављу изложене су различите стратегије централизованог и децентрализованог управљања таквим системима и начини прерасподеле њиховог оптерећења у зависности од жељеног удела у регулацији.

Петом поглављу даје комплетан преглед свих модела коришћених за верификацију предложених регулационих система за прикључење фотонапонског система са складиштем енергије на мрежу, да би у наредном, шестом поглављу били дати најважнији резултати симулација спроведених у програмском пакету Matlab.

У последњем, седмом поглављу овог рада, изведени су закључци везани за робустност предложених система регулације и њихову применљивости у системима управљања обновљивих извора енергије реалних електроенергетских система.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Невене Јовановић се бави развојем система за регулацију обновљивих извора енергије у случају њихове интеграције у слабе електроенергетске системе. У случају прикључивања обновљивих извора енергије у мрежама велике снаге, сама мрежа практично диктира напон и учестаност на крајевима обновљивих извора, што се у случају слабе мреже мења, тако да обновљиви извори својом регулацијом морају да обезбеде задовољавајућу регулациону подршку. Обезбеђивање жељених радних режима се постиже применом другачијих регулационих структура инвертора којима су обновљиви извори енергије прикључени на мрежу.

Циљ овог рада је развој система за регулацију напона и учестаности напонски контролисаних инвертора у случају аутономног рада обновљивог извора, као и у случају паралелног рада већег броја оваквих извора у слабиим мрежама, којима ће се одговорити на захтеве потрошача и система у целини. Провера ових решења је анализирана симулацијама транзиентних стања у разматраним системима.

Основни доприноси рада су:

- дат је систематичан преглед регулационих структура напонски контролисаних инвертора којима се обновљиви извори прикључују на мрежу, у зависности од њене крутости и намењених регулационих задатака,
- дат је комплетан преглед решења централизованог и децентрализованог управљања обновљивим изворима при њиховом паралелном раду,
- извршен је развој комплетног система регулације инвертора у моду регулације напона и учестаности, применљивом при аутономном раду обновљивих извора или при њиховом прикључењу на слабу мрежу,
- критички су анализирани могућности примене предложених регулатора са становишта њихове робустности и могућности интеграције у системе управљања обновљивим изворима енергије,

4. Закључак и предлог


Кандидат Невена Јовановић је у свом мастер раду успешно формирала модел предложеног система регулације напонски контролисаних инвертора за прикључивање обновљивих извора енергије у програмском окружењу Simulink програма Matlab. На основу развијеног модела, критички је анализирала проблеме у регулацији које слаба мрежа уноси, као и предности и мане напонке регулације на слабој мрежи у односу на друге врсте регулација на слабој или крутој мрежи.

Невена Јовановић је исказала самосталност и систематичност у своме поступку као и свеобухватно сагледавање комплетне у раду разматране проблематике.

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

Београд, 11.09.2019. године

Чланови комисије:


Др Предраг Стефанов, ванр. проф.


Др Милета Жарковић, доцент