

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 31.10.2023.године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Луке Михаиловића под насловом „Симулација склопних пренапона при интеграцији обновљивих извора енергије“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата:

Лука (Зоран) Михаиловић је рођен 10.04.1998. у Аранђеловцу. Завршио је основну школу „Милан Илић Чича“ у Аранђеловцу са одличним успехом и Вуковом дипломом, а затим Гимназију „Милош Савковић“, природно-математички смер, такође са одличним успехом.

Основне академске студије на Електротехничком факултету уписао је 2017. године и дипломирао 2021. године на одсеку за Енергетику са просечном оценом 8,35. Дипломски рад на тему „Прорачун склопних пренапона применом софтверских алата“ одбранио је са оценом 10. Мастер академске студије на Електротехничком факултету уписао је 2021. године на смеру Електроенергетски системи – Обновљиви извори енергије.

Од децембра 2021. године се запослио у фирми „Електромрежа Србије“, након тога је у октобру 2022. године се запослио је у фирми „МІКА PS“. Од фебруара 2024. године је члан је фирме „Global Substation Solutions“ на чијим пријеткима и данас ради.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Лука Михаиловић (2021/3083) је као припрему за израду мастер рада „Модели Симулација склопних пренапона при интеграцији обновљивих извора енергије“ урадио истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада тема мастер рада. Конкретно, у раду је демонстриран прорачун склопних пренапона приликом интеграције обновљивих извора енергије у мрежу уз коришћење одговарајућих формула, литературе и професионалног софтвера. У оквиру истраживања су коришћене следеће референце:

[1] М. С. Савић: *Високонапонски расклопни апарати*, Академска мисао, Београд, Фебруар 2004.

[2] Др З. Стојковић, Мр Ј. Микуловић, З. Стојановић: *Практикум из софтверских алата у електроенергетици*, Академска мисао, Београд 2006

[3] Предавања, рачунске и рачунарске вежбе из предмета Високонапонска опрема, 2014/2015

[4] Мирсад Капетановић: *Високонапонски прекидачи*, Електротехнички факултет у Сарајеву, Фебруар 2002.

- [5] А. Савић, Ж. Ђуришић, Optimal sizing and location of SVC devices for improvement of voltage profile in distribution network with dispersed photovoltaic and wind power plants, Applied Energy, Volume 134, December 2014, Pages 114-124
- [6] П. Кричка, Интеграција перспективне ветроелектране у конвенционални ЕЕС Србије, Дипломски рад, (Ментори: Н. Рајаковић, Ж. Ђуришић), Електротехнички факултет у Београду, 2009.
- [7] В.І. Craciun, Grid Support in Large scale PV Power Plants using Active Power Reserve, Ph.D. thesis, Department of Energy Technology, Aalborg University, 2014.
- [8] Ж. Ђуришић. Интеграција обновљивих извора енергије у ЕЕС, у Београду 2015.

У раду је истраживан утицај прикључења ветроелектране и соларне електране на склопне пренапоне приликом различитих кварова у мрежи. Симулације су реализоване професионалним софтвером намењеним за анализе студија прикључења електрана.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 133 стране, са укупно 184 слике, 1 табелом и 8 референци. Рад садржи увод, 8 поглавља и закључак (укупно 10 поглавља) и списак коришћене литературе.

Прво поглавље јесте увод у коме се наводи начин на који дистрибутивна и преносна мрежа реагују на појаву квара у мрежи. Наводе се основни појмови о склопним пренапонима.

Друго поглавље даје теоријски увод о сабирничком кратком споју, еквивалентну шему за тумачење ове врсте квара, као и одговарајуће формуле и моделе током прелазног процеса.

Треће поглавље сумира теорију о блиском кратком споју.

У четвртном поглављу се посматрају различите врсте склопних апарата са аспекта гашења лука, као и поједностављена шема за тумачење прекидања малих индуктивних струја.

У петом поглављу су приказане шеме за прорачане при укључењу и искључењу вода у празном воду .

У шестом поглављу је приказана типична шема прикључења ветроелектране на дистрибутивну мрежу.

У седмом поглављу је приказан утицај фотонапонских панела на колебање напона у тачки прикључења на мрежу, као и појава виших хармоника услед различитих типова инвертора.

У осмом поглављу је извршена анализа интермитентности сунца и ветра током године на основу чега је дат модел хибридне електране која би се повезала на дистрибутивну мрежу.

У деветом поглављу су извршене симулације у софтверском алату DigSilent за све наведене ситуације прикључена. Комплетан поступак формирања симулација је приказан корак по корак. Графички су представљени резултати свих симулација.

Десето поглавље је закључак у оквиру кога је описан значај програмског пакета DigSilent у прорачунима и пројектовању у електроенергетици.

4. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Луке Михаиловића се бави моделовањем склопних пренапона применом софтверских алата. Показана је неопходност уважавања анвелопе прекидача приликом прикључења различитих елемената на мрежу. У мастер раду су приказана сва математичка извођења, модели као и симулације у софтверском пакету. Резултати формираних симулација графички представљају анвелопу прекидача приликом прикључења елемената на дистрибутивну мрежу.

Основни доприноси рада су: 1) примена софтверских алата у студијама прикључења ; 2) математички прорачун на примерима различитих типова надземног вода; 3) упутство како формирати моделе, покренути симулацију и приказати резултате; 4) приказ и поређење резултата за различите елементе прикључења.

5. Закључак и предлог

Кандидат Лука Михаиловић је у свом мастер раду успешно представио симулацију склопних пренапона при: сабирничком и блиском кратком споју, укључењу и искључењу вода у празном воду, интеграцији ветроелектране и соларне електране. Сво моделовање и симулације кандидат је описао и извршио у професионалном софтверском алату DIGSILENT.

Кандидат је успешно исказао самосталност и марљивост током израде мастер рада чија ће објашњења и описи рада у софтверу DIGSILENT бити од користи на предметима везаним за високонапонску опрему.

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

Београд, 25.02.2024. године

Чланови комисије

Др Милета Жарковић, ванредни професор

Др Александар Милићевић, виши научни сарадник

Др Горан Добрић, ванредни професор