



# 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 14.07.2020. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Невене Малешевић под насловом „Детекција парцијалних пражњења“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### 1. Биографски подаци кандидата

Невена Малешевић је рођена 02.11.1994. године у Ваљеву. Основну школу завршила је као вуковац. Ваљевску гимназију, природно-математички смер, завршила је 2013. године, такође као вуковац. Исте године уписује основне академске студије на Електротехничком факултету у Београду. Дипломирала је на одсеку за Енергетику у априлу 2019. године са просечном оценом 7,86. Дипломски рад одбранила је са оценом 10. Мастер академске студије уписала је у октобру 2019. године на смеру Електроенергетски системи – Постројења и опрема. Положила је све испите са просечном оценом 8,80.

#### 2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 54 стране, са укупно 49 слика, 4 табеле и 10 референци. Рад садржи увод, седам поглавља, закључак и списак литературе (укупно 10 поглавља).

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада.

У другом поглављу је описан појам парцијалних пражњења (ПП) и дата је класификација ПП.

У трећем поглављу су представљени физички процеси код ПП. Објашњени су елементарни процеси у гасу, пробојни процеси у гасу, карактеристична времена пробоја и пратећи ефекти пробоја.

Четврто поглавље описује механизам и величине за мерење ПП.

У петом поглављу су објашњени феномени ПП и описане методе за њихово мерење: конвенционалне методе, акустична метода, оптичка метода, хемијска и високофреквентна метода.

У шестом поглављу је детаљно описана веома високофреквентна UHF (*Ultra High Frequency*) метода за детекцију ПП. Објашњене су њене предности и значај код *on-line* детекције ПП. Ово поглавље садржи принципе на којима је заснована UHF метода. Описано је простирање електромагнетних таласа и његови виши нивои простирања. Такође је објашњен механизам слабљења UHF сигнала. Дата је подела према опсезима фреквенција простирања електромагнетних таласа.

У седмом поглављу приказана је примена UHF методе у пракси. Објашњен је поступак испитивања на терену, као и тумачење резултата добијених овом методом. Извршена су мерења у два далеководна поља у околини напонских мерних трансформатора. Тумачењем резултата изведени су закључци о деловању ПП на неким од испитаних трансформатора. Приказани су и резултати акустичне методе која је обављена на истим трансформаторима. Поред ова два испитивања изведен је и оглед у лабораторији којим се симулирало пражњење шиљка према уземљеним деловима и приказана је анализа добијених резултата.

У осмом поглављу представљена је симулација ПП помоћу програмског алата *Matlab/Simulink*. Приказан је модел и мерење ПП у симулираном моделу. Добијени су одзиви детектованих напонских и струјних сигнала. Такође је показан утицај ПП променом места деловања дуж кабла посматрајући активност парцијалних пражњења на почетку, на средини и на крају кабла. Представљена је и локализација ПП методом импулсне рефлектометрије у симулираном кабловском воду, којом се лоцирао квар у једном од сегмената.

У деветом поглављу дат је закључак рада.

### 3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Невене Малешевић се бави проблематиком детекције парцијалних пражњења (ПП) UHF (*Ultra High Frequency*) методом на елементима разводног постројења. Правовремена детекција ПП код елемената разводног постројења омогућава правилно планирање одржавања елемената које доводи до поузданог рада електроенергетског система. Детекција ПП у UHF домену се обављала помоћу аквизиционог уређаја, где је вршено лоцирање ПП путем детекције електромагнетних таласа у UHF домену који су последица активности ПП. Анализом резултата у виду снимљених сигнала може се указати на назнаку појаве ПП, што може утицати на благовремено откривање елемената разводног постројења сумњивог стања. Предност методе откривања ПП у UHF домену са стране експлоатације је њено извођење у *on-line* режиму, што не захтева искључење постројења. Такође, предност ове методе огледа се и у томе што се у кратком временском периоду могу извршити испитивања елемената разводног постројења, а са безбедоносне стране не подразумева контакт са опремом под напоном. Примарни циљ рада је приказ начина функционисања савременог аквизиционог уређаја као и методе за рад са њиме. Дефинисан је и алгоритам тумачења резултата при реалним мерењима у разводним постројењима. Рад садржати и симулацију ПП у софтверском алату *Matlab*. У симулацијама ПП извршена је анализа осетљивости подешавања мерних импеданси у циљу што прецизније детекције и лоцирања ПП. На примеру енергетског кабла демонстрирано је лоцирање ПП у симулацији. Циљ симулација у мастер раду јесте да припреми излазак испитивача на терен и олакша детекцију и лоцирање ПП.

### 4. Закључак и предлог

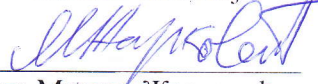
Кандидат Невена Малешевић је у свом мастер раду успешно приказала примену UHF методе на елементима разводног постројења и начин функционисања модерног аквизиционог уређаја. Детаљном анализом добијених резултата показала је значај ове методе за поузданост рада електроенергетског система. Кандидаткиња је успешно приказала симулацију детекције парцијалних пражњења у програмском алату *Matlab* и показала предности решавања проблема помоћу програмског алата.

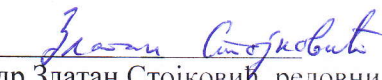
Кандидаткиња је исказала самосталност и систематичност у раду као и иновативне елементе у решавању проблематике овог рада.

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

Београд, 02. 09. 2020. године

Чланови комисије:

  
др Милета Жарковић, доцент

  
др Златан Стојковић, редовни професор