

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 30.03.2021. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Александре Жунић под насловом „Поступци за мониторинг и дијагностику фазних проводника надземних водова”. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Александра Жунић је рођена 16.4.1997. године у Лозници. Завршила је гимназију Вук Караџић у Лозници. По завршетку гимназије уписала је основне академске студије на студијском програму Електротехника и рачунарство, модул Енергетика, на Електротехничком факултету Универзитета у Београду. Основне студије је завршила 26.8.2020. године са просечном оценом 8,31. Мастер академске студије, на модулу Електроенергетски системи - смер Мреже и системи уписала је школске 2020/21. године на Електротехничком факултету Универзитета у Београду. Све испите је положила са просечном оценом 9,80. Запослена је у Саобраћајном институту ЦИП.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидаткиња Александра Жунић је као припрему за израду мастер рада урадила истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада тема мастер рада. Конкретно, анализирана су постојећа решења и проблеми у области мониторинга и дијагностике фазних проводника надземних водова. Истраживањем области утврђено је да мониторинг и дијагностика фазних проводника надземних водова представљају сложен проблем због великог броја различитих фактора који на њих утичу. Кандидаткиња је анализирала стандардно решење за фазне проводнике у виду AI/\checkmark ужади као и решење у виду слабоизолованих проводника, који су примену пронашли претежно у дистрибутивним мрежама. Поред ових решења, предмет истраживања се односио и на специјалне типове проводника који су развијени из потребе да се заменом старих проводника новим конструктивним решењима постигне већа преносна моћ и поузданост при преносу електричне енергије. Такође је анализирана метода за мониторинг која је базирана на динамичком праћењу температуре фазних проводника, с обзиром да се у будућности очекује већа заинтересованост за њену примену.

3. Опис мастер рада

Мастер рад садржи 9 поглавља описаних у 55 страна, у којима је приказана 31 слика, уз 20 референци које су коришћене и наведене у литератури. Прво поглавље представља увод, у коме је изложена тема мастер рада, уз кратак преглед садржаја свих поглавља. Друго поглавље посвећено је надземним водовима, као кључним елементима преносне и дистрибутивне мреже једног електроенергетског система. Дефинисан је појам надземног вода и приказане су његове компоненте, при чему су посебно истакнути фазни проводници, који се сматрају најважнијом компонентом надземног вода.

У трећем поглављу приказана су конструктивна решења фазних проводника надземних водова. На самом почетку описано је стандардно решење за фазне проводнике у виду AI/\checkmark ужади. Такође, представљено је и решење у виду слабоизолованих проводника,

који су примену пронашли претежно у дистрибутивним мрежама. Поред ових решења, описани су и специјални типови проводника, које карактеришу различите легуре коришћене за њихову израду и различити попречни пресеци проводника. Ови типови проводника развијају се из потребе да се заменом старих проводника новим конструктивним решењима постигне већа преносна моћ и поузданост при преносу електричне енергије.

У четвртом поглављу описани су параметри који су кључни за вршење мониторинга фазних проводника надземних водова. За успешан надзор фазних проводника неопходно је пратити њихово термичко, механичко и електрично стање, па су из тог разлога приказани параметри којима се ова стања описују. Поред параметара фазних проводника, дефинисани су и климатски параметри који имају утицај на фазне проводнике и, као такви, меродавни су за мониторинг.

У петом поглављу представљена је метода за мониторинг која је базирана на динамичком праћењу температуре фазних проводника, при чему се остварује већа контролабилност и опсервабилност. Ова метода је у нашој земљи још увек у зачетку и у будућности се очекује већа заинтересованост за њену примену. Примена овог, као и многих других иновативних решења, доприноси томе да се један електроенергетски систем може сматрати „паметном“ мрежом.

Шесто поглавље представља методу којом се најчешће врши детекција места квара, као и оцена стања фазних проводника. Реч је о методи термовизијског снимања. Изложени су битни појмови који ближе одређују појам термовизије. Приказан је развој термовизијских уређаја, од најједноставнијих детектора па све до сложених и аутоматизованих система. На самом крају, приказан је значај термовизије у поступку надзора фазних проводника.

У седмом поглављу описана је још једна метода мониторинга која је од посебне важности када су у питању надземни водови велике дужине или када се налазе на неприступачном терену. То је метода формирања аерофото снимака. Техника аерофотограметрије једна је од првих метода коришћених за формирање аерофото снимака. Развој нових технологија довео је до напретка у овој области, па су тако почела да се примењују нова решења, а једно од њих је и LiDAR (Light Detection And Ranging) систем. У наставку је описано формирање аерофото снимака базирано на коришћењу хеликоптера или беспилотне летелице као платформе за снимање. Такође је изложен и значај ових снимака при добијању квалитетних и прецизних података о стању надземног вода.

Осмо поглавље представља закључак у оквиру којег су изнете све чињенице од интереса за вршење мониторинга фазних проводника, као и надземних водова у целини. На крају рада дат је списак коришћене литературе.

4. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Александре Жунић се бави поступцима за мониторинг и дијагностику фазних проводника надземних водова. Фазни проводници су као најважнији делови надземних водова под посебном пажњом стручне јавности у погледу поступака за мониторинг и дијагностику. Ови поступци се односе на сагледавање електричног, механичког и термичког стања фазних проводника. Као последица оваквог приступа, једно од могућих решења у пракси јесте да се оцена стања фазних проводника на надземним водовима и микролокализација квара спроведе применом различитих сензора, затим термовизијским поступцима као и снимањем из ваздуха.

У раду је анализирана и метода за мониторинг која је базирана на динамичком праћењу температуре фазних проводника, с обзиром да се у будућности очекује већа заинтересованост за њену примену. Указано је да је за максимално искоришћење преносних капацитета и сигуран пренос електричне енергије најважније познавати температуру проводника и климатске параметре који утичу на угиб и сигурносна растојања на траси далековода.

С обзиром на често неприступачан терен или велику дужину надземних водова, формирање аерофото снимака је од пресудне важности за правовремени мониторинг и дијагностику стања њихових компоненти. На основу ових снимака и примене одговарајућих техника може се доћи до квалитетних и прецизних података о стању свих кључних параметара који утичу на поузданост рада надземних водова. Примена овог поступка омогућава смањење броја испада (што је од посебног значаја код неповољних атмосферских прилика) и значајно краће време отклањања квара. Садашња одређења су усмерена ка коришћењу беспилотне летелице односно ка коришћењу хеликоптера због потребе за брзим прелетом трасе.

Основни доприноси рада су: 1) сагледана су савремена конструктивна решења фазних проводника надземних водова; 2) дат је приказ параметара за мониторинг и дијагностику фазних проводника надземних водова; 3) описани су поступци за мониторинг и дијагностику фазних проводника надземних водова; 4) дата је слика о савременим системима за термовизију и 5) приказани су савремени системи за формирање аерофото снимака.

5. Закључак и предлог


Кандидаткиња Александра Жунић је у свом мастер раду успешно приказала поступке за мониторинг и дијагностику фазних проводника надземних водова. Кандидаткиња је исказала самосталност и систематичност у своје поступку као и иновативне елементе у решавању проблематике овог рада, чија примена може да користи менаџменту у постизању правовремених и одговарајућих одлука у вези сагледавања мера, обима и средстава за одржавање надземних водова.

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

Београд, 31.08.2021. године

Чланови комисије:


др Златан Стојковић, ред. проф.


др Милета Жарковић, доцент