

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 23.5.2017. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада Сање Апостоловић, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, под насловом „Анализа перформанси високонапонске опреме у току животног века“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Сања Апостоловић је рођена 2.6.1993. године у Београду. Завршила је основну школу "Вук Стефановић Караџић" у Београду, као ученик генерације, а затим и Прву београдску гимназију у Београду. Електротехнички факултет у Београду уписала је 2012. године. Дипломирала је на одсеку за Електроенергетске системе 2016. године са просечном оценом 8,53. Завршни рад одбранила је у јулу 2016. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за електроенергетске системе, Смер – Мреже и системи, уписала је у октобру 2016. године. Положила је све испите са просечном оценом 10,00.

2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 46 страна, 22 слике и 5 табела. Рад садржи укупно 5 поглавља, литературу и 2 прилога. У уводном поглављу је дата дефиниција мониторинга и дијагностике. У другом поглављу овог рада разматрани су методи за мониторинг и дијагностику прекидача, струјних трансформатора, напонских трансформатора, енерге-тских трансформатора, као и SF₆ постројења. У трећем поглављу овог рада наведене су основне карактеристике и принцип рада вештачких неуралних мрежа као једног од напредних метода за дијагностику стања елемената постројења.

Примена мониторинга и дијагностике елемената постројења веома је важна за оптимално одржавање постројења. Смањење трошкова одржавања електроенергетских постројења и водова је циљ сваке електропривредне компаније. Наведени су разлози због којих се напушта традиционални начин превентивног одржавања, које се спроводи у фиксним временским тренуцима, према упутству произвођача или на основу искуства корисника. Указано је на значај савременог концепта одржавања који се заснива на важности и улози постројења у електроенергетској мрежи или на основу стања елемената постројења.

Да би електроенергетски систем обављао своју приоритетну улогу потребно је да енергетски трансформатор, као његов битан и скуп елемент ради поуздано. У четвртном поглављу овог рада извршена је дијагностика параметара енергетских трансформатора помоћу софтверских алата *Excel* и *MATLAB*. Скоро свако испитивање енергетског трансформатора у експлоатацији подразумева мерење следећих електричних величина: отпорност изолације намотаја, фактор диелектричних губитака изолације намотаја, капацитивност изолације намотаја, фактор диелектричних губитака проводних изолатора, капацитивност проводних изолатора, струју магнећења, отпорност намотаја и расипну индуктивност парова намотаја. Описан је поступак складиштења измерених величина и датума мерења у бази података која је доступна за даљу дијагностику. На основу датума мерења одређене величине и датума пуштања у погон датог трансформатора може се одредити старост трансформатора за тренутак

мерења. Подаци о електричним параметрима и старости за све трансформаторе на којима је вршено испитивање обрађени су применом софтверских алата, где су графички представљене зависности параметара у функцији од животног века трансформатора. Различитим функцијама је вршена апроксимација података у циљу смањења грешке и добијања што реалније представе тражене зависности. У наставку рада извршена је предикција кварова и преосталог животног века за један од испитиваних трансформатора. За предикцију вредности параметара коришћен је метод вештачке интелигенције са вештачким неуралним мрежама (енг. *Artificial Neural Networks* - ANNs). У раду су приказани подаци за базу података преузету од ЈП Електропривреда Србије.

У петом поглављу је дат закључак. Шесто поглавље садржи литературу са 11 референци. У наставку су дати списак скраћеница, табела и слика.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад кандидаткиње Сање Апостоловић, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, бави се анализом перформанси високонапонске опреме у току животног века. Мониторинг и дијагностика перформанси високонапонске опреме обухватају мерење одређених електричних и хемијских параметара. Пошто се параметри могу мерити више пута и у континуираном, дужем временском периоду потребно је на основу огромног броја добијених информација формирати базе података ради лакше анализе истих. Мерени параметри се неповратно или повратно мењају током експлоатације и животног века високонапонске опреме, и на тај начин указују на њихово стање. Суштински најбитније јесте правилно тумачење базе података да би се одредило у каквом је заиста стању испитивана високонапонска опрема.

Остварени су следећи циљеви мастер рада: 1) Дат је приказ електричних параметара високонапонске опреме; 2) Дати су поступци за предикцију кварова и процене преосталог животног века високонапонске опреме са примером примене на енергетском трансформатору; 3) Приказани су основи метода неуралних мрежа као нове генерације система вештачке интелигенције; 4) Урађена је предикција параметара и перформанси високонапонске опреме применом вештачких неуралних мрежа, што је илустровано на примеру енергетског трансформатора у преносном систему Србије.

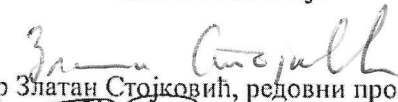

4. Закључак и предлог

Кандидаткиња Сања Апостоловић, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, је у свом мастер раду успешно спровела анализу перформанси високонапонске опреме у току животног века, на основу чега је могуће стећи бољи увид у стање опреме и донети одговарајуће одлуке. Кандидаткиња је исказала самосталност и систематичност у обради овог рада.

На основу горе наведеног, Комисија предлаже Комисији II степена Електротехничког факултета у Београду да рад кандидаткиње Сање Апостоловић, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, под насловом „Анализа перформанси високонапонске опреме у току животног века“ прихвати као мастер рад и кандидаткињи одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 23.8.2017. године

Чланови комисије


др Златан Стојковић, редовни професор

др Горан Деорић, доцент