

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 25.4.2017. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада Угљеше Величковића, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, под насловом „Нумеричке симулације ферорезонансе у електроенергетском систему“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Угљеша Величковић је рођен 9.11.1992. године у Крагујевцу. Завршио је основну школу "Светозар Марковић" у Крагујевцу као носилац дипломе „Вук Стефановић Караџић“. Прву крагујевачку гимназију у Крагујевцу је завршио са одличним успехом. Електротехнички факултет Универзитета у Београду уписао је 2011. године. Дипломирао је на Одсеку за електроенергетске системе 2015. године са просечном оценом 8,04. Дипломски рад одбранио је у октобру 2015. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, модул Електроенергетски системи, Смер - Постројења и опрема уписао је у октобру 2015. године. Положио је све испите са просечном оценом 8.

2. Опис мастер рада

Мастер рад садржи 8 поглавља и списак литературе. У уводном поглављу описани су значај ферорезонансе у електроенергетском систему и потреба за нумеричким симулацијама. У другом поглављу овог рада детаљно је објашњена појава ферорезонансе. Анализом једноставног редног и паралелног RLC кола и једначина којима се та кола описују објашњени су услови настанка редне и паралелне ферорезонансе. На графицима су представљени режими рада кола и кретање радне тачке у зависности од параметара система.

У трећем поглављу је укратко описан програмски алат ЕМТР/АТР као и његов графички претпроцесор, АТРDraw, који је коришћен у овом раду за нумеричке симулације пренапона услед ферорезонансе. Овај програмски алат омогућава доношење прецизнијих закључака о томе да ли ће у неком колу за задате параметре доћи до појаве пренапона. Описане су основне могућности ових програма и наведене најчешће коришћене компоненте које постоје у овим програмима за креирање кола.

У четвртном поглављу су приказане симулације у програму АТРDraw на конкретном примеру ферорезонансе. Анализирана је појава редне ферорезонансе на конкретном 110 kV постројењу, настала на напонским мерним трансформаторима на ред везаним са капацитивношћу прекидача. Дати су модел и компоненте система са унетим параметрима, а затим су приказани пренапони који настају у овом колу услед ферорезонансе на примару напонског трансформатора као и на капацитивности прекидача. У овом поглављу су описани још неки типични случајеви при којима долази до појаве редне и паралелне ферорезонансе у пракси.

Најважнији параметри који утичу на ферорезонансу су приказани у петом поглављу. На примеру модела датог у претходном поглављу је извршена анализа осетљивости на битне параметре система. Коришћене су по две вредности параметара а затим су приказани графици напона на кондензатору прекидача и примару мерног трансформатора који настају при овим,

измењеним параметрима. Прво је мењана вредност капацитивности прекидача, док сви остали параметри остају исти, а затим напон извора, при константним осталим параметрима. На основу резултата прорачуна су изведени закључци о утицају датих параметара на појаву ферорезонансе и одговарајуће пренапоне.

У шестом поглављу је указано на негативне утицаје које ферорезонанса може да има на елементе електроенергетског постројења. У последњем, седмом поглављу овог рада су изнета нека практична решења за елиминисање појаве ферорезонансе. Наведена су три основна принципа на којима могу да се заснивају ове методе. За неке типичне случајеве при којима настаје ова појава су изнете мере које се могу применити да би се она избегла. За напонске трансформаторе, који су често подложни ферорезонанси, предложене су мере које је потребно предузети са циљем избегавања ове појаве. Ове мере су дате у зависности од типа трансформатора и начина његовог прикључења. На крају рада је дата литература са 5 референци.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад кандидата Угљеше Величковића, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, бави се нумеричким симулацијама ферорезонансе у електроенергетском систему. Подаци из погона указују да се кварови услед ферорезонансе најчешће дешавају у системима дистрибутивног напона, који су и најзаступљенији у пракси. Анализиране су појаве редне и паралелне ферорезонансе као изразитих нелинеарних феномена у овим системима. У прорачунима је коришћен програмски алат ЕМТР/АТР. Нумеричке симулације ферорезонансе су извршене на примеру конкретне дистрибутивне трансформаторске станице.

У мастер раду су остварени следећи циљеви: 1) Спроведене су детаљне нумеричке симулације ферорезонансе као сложеног нелинеарног феномена у електроенергетском систему; 2) Применом програмског алата ЕМТР/АТР је омогућено уважавање и сагледавање свих утицајних параметара на висину и трајање пренапона при настанку редне и паралелне ферорезонансе; 3) У зависности од параметара система и режима рада нумерички су процењене максималне вредности ових пренапона и могућности настанка квара изолације високонапонске опреме у овим системима.

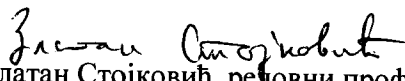
4. Закључак и предлог


Кандидат Угљеша Величковић, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, је у свом мастер раду успешно анализирао ферорезонансу у електроенергетском систему кроз спровођење одговарајућих нумеричких симулација. Кандидат је исказао самосталност и систематичност у обради овог рада.

На основу горе наведеног, Комисија предлаже Комисији II степена Електротехничког факултета у Београду да рад кандидата Угљеше Величковића, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, под насловом „Нумеричке симулације ферорезонансе у електроенергетском систему“ прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 21.8.2017. године

Чланови комисије


др Златан Стојковић, редовни професор


др Горан Добрић, доцент