



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 05.06.2018. године, именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Филипа Дражића под насловом „Заштита енергетских трансформатора великих снага“. Након прегледа материјала, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Филип Дражић је рођен 09.09.1993. године у Београду. Завршио је основну школу при Математичкој гимназији у Београду. Математичку гимназију завршио је са одличним успехом. Електротехнички факултет уписао је 2012. године. Дипломирао је на одсеку за Енергетику 2016. године са просечном оценом 9,71. Дипломски рад одбранио је са оценом 10.

Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету, на Модулу за енергетску ефикасност, уписао је у октобру 2016. године. Положио је све испите са просечном оценом 10. Током студија био је ангажован као демонстратор на Катедри за енергетске претвараче и погоне на предмету Термички процеси у електроенергетици. Добитник је стипендије Доситеја коју додељује Фонд за младе таленте Републике Србије, за академску 2015/2016. и 2016/2017. годину.

2. Опис мастер рада

Мастер рад састоји се од 61 стране текста, има 28 слика, 10 табела и 29 референци. Рад садржи 10 поглавља, после којих је наведена коришћена литература и дат списак слика и табела.

Уводно поглавље описује узроке кварова који могу настати на енергетским трансформаторима, њихову поделу, као и заштите које се користе за њихову детекцију.

У другом поглављу објашњени су процеси који се дешавају у трансформатору од тренутка настанка квара, приказани основни принципи рада гасне (Бухолц) заштите и истакнуте њене предности и мане.

У оквиру трећег поглавља изложени су принципи рада диференцијалне заштите, као и проблеми који се срећу приликом мерења примарних струја у заштитном уређају. Описани су начини на који се поменути проблеми превазилазе, а пружена је и њихова математичка интерпретација. Потом су наведена транзијентна стања током којих трансформатор треба да остане у погону (није пожељна прорада диференцијалне заштите) и описане методе за њихову детекцију.

Четврто поглавље наводи основни недостатак диференцијалне заштите, додатну заштиту коју је потребно користити (ограничену земљоспојну), као и њен принцип рада.

У петом поглављу разматране су резервне заштите. Приказани су прорачуни кратких спојева на основу којих се оне подешавају.

У оквиру шестог поглавља описане су четири различите методе за заштиту трансформатора од проптерећења: модел трансформатора са једном временском константом, контактни термометар, термичка слика и оптички сензори. Такође, анализиран је утицај уређаја за принудно хлађење на термичке процесе у трансформатору.

Седмо и осмо поглавље осврћу се на основне принципе рада напонско – фреквентних

заштита, упркос томе што се у закључку напомиње да њихова примена у нашој земљи не представља стандардно решење.

У деветом поглављу представљени су снимци реалних кварова из праксе. За сваки од кварова, приказане су примарне и секундарне струје енергетског трансформатора, као и диференцијалне струје, како би на основу ових снимака могли да се анализирају амплитуда струје квара, брзина реаговања заштите и укупно трајање квара.

У оквиру закључка направљен је осврт на до тада описане заштите и дато кратко образложење због чега је једна од често присутних заштита у нашем електроенергетском систему (дистантна) изостала из детаљније анализе у оквиру овог рада.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Филипа Дражића бави се обједињавањем и продубљивањем знања о заштити енергетских трансформатора великих снага и могућношћу примене ових знања на савремене нумеричке микропорцесорске уређаје. Рад описује све главне и резервне заштите (изузев дистантне) које се на нашим просторима користе за заштиту енергетских трансформатора. Посебна пажња посвећена је транзијентним процесима у трансформатору који би могли да изазову погрешно деловање заштите, што поред изазивања поремећаја у систему и економских губитака може имати утицај на оштећење изолације у трансформатору.

Основни доприноси овог рада су:

- Детаљан опис теоријских принципа на којима се заснива рад микропорцесорских уређаја који се користе за заштиту енергетских трансформатора;
- Могућност примене теоријских знања о принципима рада заштитних функција на конкретне заштитне уређаје највећих светских произвођача;
- Приказ и коментар снимака неколико реалних кварова из праксе.

4. Закључак и предлог

Кандидат Филип Дражић је у свом мастер раду успешно обрадио тему савремених метода и опреме за заштиту енергетских трансформатора великих снага, као елемената електроенергетских система, пре свега на електранама и преносном систему. Рад садржи квалитетно објашњење типова квара и њихових макроскопских манифестација, на којима се могу дефинисати алгоритми за детекцију квара. Друга целина рада је приказ решења која постоје на светском тржишту и која се примењују у пракси. Овај део рада је у складу са актуелним тренутком технике у овој области, а настао је као резултат искуства које кандидат има на инжењерском радном месту у предузећу Електромрежа Србије. Комплетирање јако доброг споја теорије и праксе коју пружа овај рад употпуњују примери снимака неколико реалних кварова из праксе.

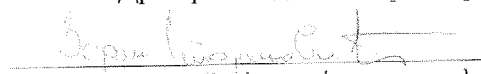
Кандидат је показао значајну зрелост и познавање области, како у академском, тако и у инжењерском погледу примене опреме у савременој пракси, што овом раду даје посебну карактеристику, због чега рад може бити од широке користи инжењерској јавности.

На основу напред наведеног, Комисија предлаже да се рад Филипа Дражића, под насловом „Заштита енергетских трансформатора великих снага“ прихвати као мастер рад и одобри јавна усмена одбрана.

Београд, 07.09.2018. године

Чланови комисије:


Др Зоран Радаковић, ред. проф.


Др Зоран Стојановић, ванр. проф.