



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Булевар краља Александра 73, 11000 Београд, Србија

Тел. 011/324-8464, Факс: 011/324-8681

КОМИСИЈА ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 27.08.2019. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Марка Новковића под насловом „Алгоритам и софтвер за скраћење типског огледа загревања уљних трансформатора“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Марко Новковић је рођен 10.02.1995. године у Панчеву. Завршио је првих шест разреда основне школе у Основној школи "Бора Радић" у Баваништу, док је седми и осми разред завршио у основној школи при Математичкој гимназији у Београду као носилац дипломе „Вук Караџић“. Уписао је, 2010. године, Математичку гимназију у Београду коју је завршио 2014. године, такође као носилац дипломе „Вук Караџић“. Током школовања освојио је више првих награда на државним такмичењима из физике и математике. Електротехнички факултет уписао је 2014. године. Дипломирао је на одсеку за Енергетику 2018. године са просечном оценом 9,73. Дипломски рад одбранио је у септембру 2018. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу енергетска ефикасност уписао је у октобру 2018. године. Положио је све испите са просечном оценом 10.

2. Опис мастер рада

Мастер рад кандидата садржи 69 страна текста, са укупно 38 слика, 46 табела и референци. Рад садржи седам поглавља, списак литературе, слика и табела, као и два прилога.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада. Рад даје увид у процес извршења типског огледа загревања уљних енергетских трансформатора, преглед развијеног софтвера за обраду резултата огледа, као и алгоритам за скраћење истог.

У другом поглављу детаљно је објашњен ток типског огледа загревања уљних енергетских трансформатора, као и услови који морају бити испуњени како би оглед загревања био валидан.

Треће поглавље даје детаљан опис алгоритма за скраћење типског огледа загревања, који је развијен у овом мастер раду. У оквиру овог поглавља изложен је један од два најзначајнија доприноса рада.



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Булевар краља Александра 73, 11000 Београд, Србија

Тел. 011/324-8464, Факс: 011/324-8681

КОМИСИЈА ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 27.08.2019. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Марка Новковића под насловом „Алгоритам и софтвер за скраћење типског огледа загревања уљних трансформатора“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Марко Новковић је рођен 10.02.1995. године у Панчеву. Завршио је првих шест разреда основне школе у Основној школи "Бора Радић" у Баваништу, док је седми и осми разред завршио у основној школи при Математичкој гимназији у Београду као носилац дипломе „Вук Караџић“. Уписао је, 2010. године, Математичку гимназију у Београду коју је завршио 2014. године, такође као носилац дипломе „Вук Караџић“. Током школовања освојио је више првих награда на државним такмичењима из физике и математике. Електротехнички факултет уписао је 2014. године. Дипломирао је на одсеку за Енергетику 2018. године са просечном оценом 9,73. Дипломски рад одбранио је у септембру 2018. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу енергетска ефикасност уписао је у октобру 2018. године. Положио је све испите са просечном оценом 10.

2. Опис мастер рада

Мастер рад кандидата садржи 69 страна текста, са укупно 38 слика, 46 табела и референци. Рад садржи седам поглавља, списак литературе, слика и табела, као и два прилога.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада. Рад даје увид у процес извршења типског огледа загревања уљних енергетских трансформатора, преглед развијеног софтвера за обраду резултата огледа, као и алгоритам за скраћење истог.

У другом поглављу детаљно је објашњен ток типског огледа загревања уљних енергетских трансформатора, као и услови који морају бити испуњени како би оглед загревања био валидан.

Треће поглавље даје детаљан опис алгоритма за скраћење типског огледа загревања, који је развијен у овом мастер раду. У оквиру овог поглавља изложен је један од два најзначајнија доприноса рада.

У оквиру четвртог поглавља објашњена је реализација развијеног софтвера *HRT Tool 2.0* у оквиру кога је имплементиран алгоритма за скраћење огледа загревања, као и упутство за коришћење одговарајуће опције у овом програмском алату.

Пето поглавље садржи опис помоћног софтвера, за симулирање огледа загревања, који је коришћен приликом тестирања алгоритма за скраћење огледа загревања. У овом поглављу приказани су и резултати примене алгоритма, као и уштеде у времену, електричној енергији и финансијске уштеде које је могуће остварити.

У шестом поглављу дато је упутство за употребу комплетног софтвера *HRT Tool 2.0*, као и приказ његових могућности. Део софтвера који се односи на обраду резултата огледа загревања је развијен у оквиру завршног рада Кандидата на основним академским студијама и интегрисан је у верзију софтвера *HRT Tool 2.0*. Дакле, комплетан софтвер омогућава скраћење огледа загревања и обраду резултата огледа загревања, као и коначну проверу термичких карактеристика трансформатора у складу са важећим међународним стандардом. Софтвер *HRT Tool 2.0* је други најзначајнији допринос овог рада.

Седмо поглавље садржи закључак и осврт на целокупан садржај мастер рада.

На крају је дат списак свих слика и табела у раду и прилог у коме су изложени резултати примене софтвера *HRT Tool 2.0* на резултате огледа загревања са реалних трансформатора, као и списак и дефиниције свих променљивих.

3. Анализа мастер рада са кључним резултатима

Мастер рад кандидата Марка Новковића бави се проблематиком провере термичких карактеристика енергетских трансформатора, обраде резултата типског огледа загревања енергетских трансформатора, као и могућностима за скраћење трајања самог огледа. У оквиру овог рада развијен је алгоритам који омогућује скраћење огледа загревања, а поред тога и значајне уштеде у утрошеној електричној енергији и заузећу испитне станице. Алгоритам је тестиран на резултатима огледа загревања са реалних трансформатора и резултати су показали просечно скраћење огледа за 20% и уштеду у енергији од око 10%. Имајући у виду величину губитака у енергетским трансформаторима, као и дужину трајања огледа (опсег промене за примере који су дати у раду за реалне трансформаторе износи 399kW - 1772kW, 7,75h – 11,5h), остваривање оваквих уштеда у времену и енергији је значајно и доводи до приметних уштеда.

Софтверски алат *HRT Tool 2.0*, поред имплементације алгоритма за скраћење огледа загревања, обезбеђује прорачун термичких параметара енергетских трансформатора из података добијених помоћу огледа загревања, као и генерисање одговарајућег извештаја. У оквиру програма реализовани су сви прорачуни и провере испуњености свих услова, које захтева стандард ИЕС 60076-2. Уз то, врши се и прорачун још неких пораста температуре, који нису захтевани стандардом, али су битни за термичко пројектовање (нпр. пораст температуре намотаја у односу на уље у намотају).

Основни доприноси рада су:

- 1) развој алгоритма који омогућује скраћење трајања типског огледа загревања уљних енергетских трансформатора
- 2) развој софтвера у оквиру ког је имплементиран алгоритам за скраћење огледа загревања и који омогућава обраду резултата огледа загревања и генерисање одговарајућег извештаја.

4. Закључак и предлог

Кандидат Марко Новковић је у свом мастер раду успешно развио алгоритам који омогућује скраћење типског огледа загревања. Поред тога развио је и софтвер у оквиру ког је имплементиран овај алгоритам и који омогућује обраду резултата и генерисање извештаја о типском огледу загревања. Применом овог софтвера могуће је остварити значајне уштеде у времену и утрошеној електричној енергији, као и значајно убрзати процес генерисања извештаја и добити додатне корисне информације из огледа загревања.

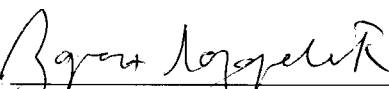
Кандидат је током рада исказао самосталност и систематичност, као и иновативност у решавању проблематике овог рада. Поред знања и способности решавања проблема из електроенергетике, Кандидат је показао вештине програмирања (софтвер је реализован у програмском језику C#) и високу ефикасност и продуктивност.

На основу горе наведеног Комисија предлаже Наставно-научном већу Електротехничког факултета у Београду да прихвати рад „Алгоритам и софтвер за скраћење типског огледа загревања уљних трансформатора“ дипл. инж. Марка Новковића као мастер рад и одобри јавну усмену одбрану.

Београда, 11.09.2019.

Чланови комисије:


Др Зоран Радаковић, редовни професор


Др Зоран Лазаревић, редовни професор