



# 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 30.08.2016. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Небојше Јеличића под насловом „**Вишекритеријумска оптимална реконфигурација дистрибутивне мреже методом роја честица**“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### 1. Биографски подаци кандидата

Небојша Јеличић је рођен 22.8.1992. године у Београду. Завршио је основну школу "Душко Радовић" у Београду. Електротехничку школу „Никола Тесла“ у Београду, завршио је 2011. године као носилац Вукове дипломе. Основне академске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду уписао је 2011. године. Дипломирао је 2015. године на одеку за Енергетику, смер Електроенергетски системи. У октобру 2015. године уписао је Мастер академске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, на модулу Електроенергетски системи, смер Мреже и системи. Положио је све испите Мастер академских студија са просечном оценом 8,80.

#### 2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 54 стране, са укупно 14 слика, 40 табела и 6 наведених референци. Рад садржи увод, 4 поглавља и закључак (укупно 6 поглавља), списак коришћене литературе и прилог.

Прво поглавље представља увод у коме су описани значај и сложеност реконфигурације дистрибутивних система. Поред тога у уводном поглављу је постављен циљ сагледавања реконфигурације на дневном нивоу, са аспекта неопходности прилагођавања топологије мреже променама радних режима услед варијабилности различитих типова потрошача и дистрибуираних извора повезаних на поједине изводе дистрибутивних мрежа.

У другом поглављу рада описане су све компонентне дистрибутивних система и дати модели који се користе у анализи дистрибутивних мрежа. Овим моделима су обухваћени трофазни детаљни модели елемената мреже и регулационих уређаја, као и дистрибуираних извора, који омогућавају прорачуне неуравнотежених мрежа и несиметричних режима, са знатно бољим приказом реалних дистрибутивних мрежа.

У трећем делу рада описан је коришћени Ширмохамади метод за прорачун токова снага, модификован у циљу омогућавања прорачуна за активне дистрибутивне мреже, са дистрибуираним изворима, док су у четвртном поглављу описани примењени методи вишекритеријумске оптимизације. У оквиру овог приказа дат је основни метод базиран на анализи свих потенцијално могућих решења прихватљив за проблеме малих димензионалност, док је после тога дат детаљан алгоритам базиран на методи роја честица. У оквиру овог приказа дате су све неопходне модификације којима су обухваћене оптимизације реалних, целобројних и бинарних променљивих, које се појављују у решавању проблема оптималне реконфигурације.



У петом поглављу је дата поставка проблема оптималне реконфигурације као вишекритеријумског оптимизационог проблема и кроз пример прорачуна на ИЕЕЕ тест мрежи дат приказ применљивости развијеног програмског решења.

Шесто поглавље доноси закључна разматрања и још једном апострофира тенденције значаја разматрања проблема реконфигурације у савременим дистрибутивним системима, док су у прилогу дати параметри појединих елемената коришћене тест мреже и резултати прорачуна, наведени у посебном делу прилога, како не би оптерећивали основни део текста.

### 3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Небојше Јеличића се бави проблематиком оптималне реконфигурације дистрибутивних мрежа која као функција савремених управљачких система у оквиру концепта интелигентних мрежа има посебно значајно место. Реконфигурација се врши у циљу побољшања напонских прилика и смањења губитака у дистрибутивним мрежама, променом топологије манипулацијом прекидачких елемената у мрежи. Увођењем аутоматизације у дистрибутивне мреже, реконфигурација се може вршити на дневном нивоу, па и чешће у зависности од промена генерисања и потрошње на појединим изводима. Међутим, проблем и даље представља налажење оптималне реконфигурације у реалним мрежама, због великог броја комбинација које треба испитати.

Циљ овог рада је развој посебне варијанте методе вишекритеријумске оптимизације ројем честица са сортирањем по доминантности за проблем одређивања оптималне реконфигурације мреже. За прорачун токова снага је примењена Ширмохамади метода прорачуна у радијалним дистрибутивним мрежама са дистрибуираним изворима, са трофазним моделима елемената мреже за анализу неуравнотежених мрежа и несиметричних режима, којима се знатно боље описује рад реалних дистрибутивних мрежа.

Основни доприноси рада су:

- дат је приказ проблема реконфигурације дистрибутивних мрежа као једне од најзначајнијих аутоматизованих функција управљања савременим дистрибутивним мрежама,
- дат је приказ трофазних модела елемената дистрибутивне мреже којим су обухваћени и модели регулационих уређаја и дистрибуираних извора.
- развијен је програм за прорачун токова снага у неуравнотеженим дистрибутивним мрежама са несиметричним радним режимима.
- развијен је програм за вишекритеријумску оптимизацију избора прекидача и времена извршавања прекидачких опрација у процесу реконфигурације дистрибутивних мрежа методом роја честица. Оба програмска модула су реализована у програмском језику C++, компајлер Mingw-w64, уз помоћ библиотека Armadillo и OpenBLAS за операције са векторима и матрицама.
- извршена је анализа предложеног алгорита провером резултата поређењем са решењима добијеним детаљном претрагом и поређењем перформанси програмског решења поређењем временских захтева везаних за трајање појединачних симулација и неопходност вишеструких прорачуна који обезбеђују захтевану поузданост решења.
- извршена је провера применљивости предложеног алгорита прорачунима на тест мрежи са 123 чвора, често примењиваној у разним анализама дистрибутивних мрежа.

### 4. Закључак и предлог


Кандидат Небојша Јеличић је у свом мастер раду успешно предложио поступак и реализовао програмско решење за вишекритеријумску оптимизацију избора прекидача и времена извршавања прекидачких опрација у процесу реконфигурације дистрибутивних мрежа методом роја честица.

Кандидат је исказао самосталност и систематичност у своме поступку као и иновативне елементе у решавању проблематике овог рада.

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

Београд, 28. 02. 2017. године

Чланови комисије:

  
Др Предраг Стефанов, доц.

  
Др Дарко Шошић, доц.