

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата Горана Добрића

Одлуком Наставно-научног већа Електротехничког факултета донетом на седници бр. 796 одржаној 23.2.2016. године (број одлуке 5001/10-3 од 1.3.2016. године), именовани смо за чланове Комисије за преглед и оцену докторске дисертације кандидата Горана Добрића под насловом

„Мониторинг и дијагностика стања металоксидних одводника пренапона на бази анализе струје одвођења при радном напону мреже“

После прегледа достављене дисертације и других пратећих материјала и разговора са кандидатом, Комисија је сачинила следећи

РЕФЕРАТ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде дисертације

- 15.12.2010.** кандидат Горан Добрић је уписао докторске академске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду.
- 23.1.2015.** након положених свих испита предвиђених наставним планом и програмом докторских студија Модула електроенергетске мреже и системи, кандидат Горан Добрић је пријавио тему за израду докторске дисертације под насловом „Мониторинг и дијагностика стања металоксидних одводника пренапона на бази анализе струје одвођења при радном напону мреже“. За ментора је предложен др Златан Стојковић, редовни професор Електротехничког факултета Универзитета у Београду.
- 9.2.2015.** Комисија за студије трећег степена разматрала је предлог теме за израду докторске дисертације и предлог Комисије о оцени подобности теме и кандидата упутила Наставно –научном већу на усвајање.
- 4.3.2015.** Наставно-научно веће именовало је Комисију за оцену услова и прихватање теме докторске дисертације (Одлука бр. 5001/10-1) у саставу:

1. др Зоран Стојановић, доцент Електротехничког факултета Универзитета у Београду
2. др Жарко Јанда, научни сарадник, Универзитет у Београду, Електротехнички институт „Никола Тесла“
3. др Бранко Колунџија, редовни професор Електротехничког факултета Универзитета у Београду
4. др Драгутин Саламон, ванредни професор Електротехничког факултета Универзитета у Београду
5. др Жељко Ђуровић, редовни професор Електротехничког факултета Универзитета у Београду

13.3.2015. кандидат Горан Добрић је положио докторски испит на Електротехничком факултету у Београду.

23.6.2015. Наставно-научно веће усвојило је Извештај Комисије за оцену услова и прихватање теме докторске дисертације кандидата Горана Добрића (Одлука бр. 5001/10-2). Извештај је поднела Комисија у саставу:

1. др Златан Стојковић, редовни професор Електротехничког факултета Универзитета у Београду
2. др Зоран Стојановић, доцент Електротехничког факултета Универзитета у Београду
3. др Жарко Јанда, научни сарадник, Универзитет у Београду, Електротехнички институт „Никола Тесла“
4. др Бранко Колунџија, редовни професор Електротехничког факултета Универзитета у Београду
5. др Драгутин Саламон, ванредни професор Електротехничког факултета Универзитета у Београду
6. др Жељко Ђуровић, редовни професор Електротехничког факултета Универзитета у Београду

6.7.2015. Веће научних области техничких наука дало је сагласност на предлог теме докторске дисертације кандидата Горана Добрића (број одлуке 61206-3024/2-15 од 6.7.2015. године). За ментора је именован др Златан Стојковић, редовни професор Електротехничког факултета Универзитета у Београду.

11.2.2016. кандидат Горан Добрић је предао докторску дисертацију на преглед и оцену.

17.2.2016. Комисија за студије трећег степена потврдила је испуњеност потребних услова за подношење предлога Наставно-научном већу Електротехничког факултета за формирање Комисије за преглед и оцену докторске дисертације кандидата Горана Добрића.

23.2.2016. Наставно-научно веће Електротехничког факултета именовало је Комисију за преглед и оцену докторске дисертације (број одлуке 5001/10-3 од 1.3.2016. године) у саставу:

1. др Златан Стојковић, редовни професор Електротехничког факултета Универзитета у Београду (ментор)
2. др Зоран Стојановић, доцент Електротехничког факултета Универзитета у Београду

3. др Жарко Јанда, научни сарадник, Универзитет у Београду, Електротехнички институт „Никола Тесла“
4. др Жељко Ђуровић, редовни професор Електротехничког факултета Универзитета у Београду
5. др Драгутин Саламон, ванредни професор у пензији Електротехничког факултета Универзитета у Београду

1.2. Научна област дисертације

Дисертација кандидата Горана Добрића припада научној области Техничке науке – Електротехника, ужа научна област Електроенергетски системи. За ментора дисертације одређен је др Златан Стојковић, редовни професор на Универзитету у Београду - Електротехнички факултет, због истакнутих доприноса у ужој области Електроенергетски системи, а посебно у подобласти мониторинга и дијагностике високонапонских постројења, тј. мониторинга стања одводника пренапона, којом се бави предметна дисертација.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Горан Добрић је рођен 1986. године у Сремској Митровици, где је завршио основну школу и гимназију. Током основног и средњег образовања остварио је запажене резултате на такмичењима из области природних и друштвених наука и добитник је дипломе „Вук Стефановић Караџић“.

Студије на Електротехничком факултету у Београду уписао је 2005. године. У току основних студија на Одсеку за енергетику - Смер за електроенергетске системе, остварио је просечну оцену 9,70. Дипломирао је 12.10.2009. године са оценом 10 на одбрани дипломског рада „Развој софтвера за пројектовање мрежно-повезаних фотонапонских система“. Ментор приликом израде дипломског рада је био проф. др Никола Рајаковић. Добитник је награде за студента генерације на Катедри за електроенергетске системе 2009/2010. године.

Мастер студије на Електротехничком факултету, Смер за електроенергетске системе, уписао је 2009. године. У току мастер студија остварио је просечну оцену 10,00. Мастер студије је завршио 29.09.2010. године са оценом 10 на одбрани мастер рада „Анализа енергетске ефикасности фотонапонских система у реалним условима експлоатације“. Ментор приликом израде мастер рада је био доцент др Јован Микуловић. Добитник је награде Привредне коморе Београда за најбољи мастер рад 2010. године на Универзитету у Београду.

Током студија обавио је две једномесечне праксе. Током августа 2008. године био је на пракси у компанији "BDSP (Yu) d.o.o. Consulting Engineers", Београд на пословима пројектовања инсталација ниског напона. Током јула 2009. године био је на пракси у компанији Енергопројект ЕНТЕЛ, Доха, Катар, током које је сарађивао на пројекту пумпних станица катарске компаније "Qatar Petroleum (QP)", једној од највећих светских компанија у области транспорта гаса.

Докторске студије на Електротехничком факултету у Београду уписао је школске 2010/2011. године на Модулу електроенергетске мреже и системи.

Од фебруара 2011. године запослен је на Електротехничком факултету Универзитета у Београду као асистент у настави. Током свог рада био је ангажован у извођењу вежби на табли и лабораторијских вежби из 14 предмета уже научне области Електроенергетски системи. Од 2012 до 2016. године обављао је функцију секретара Катедре за електроенергетске системе.

Аутор је 6 радова у међународним часописима са SCI листе, 8 радова на конференцијама међународног значаја, 2 рада у часописима националног значаја као и 6 радова на конференцијама националног значаја. Учествовао је у изради бројних студија и пројеката чији је реализатор Електротехнички факултет Универзитета у Београду.

Активно се служи енглеским језиком и има почетно знање немачког језика.

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација под насловом „Мониторинг и дијагностика стања металоксидних одводника пренапона на бази анализе струје одвођења при радном напону мреже“ написана је на српском језику, на 219 страна и садржи 178 слика и 7 табела. Подељена је на 7 поглавља: 1. Увод; 2. Металоксидни одводници пренапона; 3. Методе за мониторинг и дијагностику МОП-а; 4. Метода за мониторинг МОП-а на бази генетског алгоритма; 5. Рачунарске симулације за анализу перформанси метода за мониторинг МОП-а; 6. Експериментална верификација метода за мониторинг МОП-а; 7. Закључак. Литература садржи 75 референци које детаљно приказују тренутно стање у области мониторинга и дијагностике стања металоксидних одводника пренапона. Прилози дају потребна додатна објашњења као и низ резултата добијених рачунарским симулацијама у оквиру поглавља 5.

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У првом, уводном, поглављу указано је на значај одводника пренапона као заштитних уређаја у очувању сигурног и поузданог рада електроенергетског система. Укратко је објашњена заштитна улога одводника пренапона у случају наиласка пренапона проузрокованих различитим догађајима, као и особине одводника пренапона које су неопходне за њихов правилан рад. У овом поглављу је такође дат кратак преглед метода које су актуелне у области мониторинга и дијагностике стања металоксидних одводника пренапона (МОП) базираних на мерењима струје одвођења при радном напону мреже. Укратко су наведени основни недостаци постојећих метода за мониторинг МОП-а и тиме оправдано истраживање у циљу превазилажења наведених недостатака. У уводном поглављу дат је опис методологије коришћене за компаративну анализу новоразвијене методе са постојећим методама за мониторинг МОП-а. На крају уводног поглавља дат је кратак преглед дисертације по поглављима.

У другом поглављу су приказане основне конструкционе карактеристике модерних одводника пренапона као и њихове електричне карактеристике које су од великог значаја за методе за мониторинг и дијагностику МОП-а. Тако су приказане три основне процедуре производње МОП-а у полимерним кућиштима и истакнуте су њихове предности у односу на класичне одводнике. Као основна предност металоксидних одводника у односу на силицијум-карбидне детаљно је приказана волт-амперска карактеристика самих одводника. Истакнуте су основне величине волт-амперске карактеристике које су значајне за разумевање рада МОП-а, али и за разумевање промена које настају на волт-амперској карактеристици у случају њихове деградације, што је самим тим од великог значаја за методе за мониторинг и дијагностику МОП-а. У другом поглављу су такође приказане најчешће коришћене еквивалентне шеме МОП-а. Ове еквивалентне шеме се користе за математичку представу одводника пренапона и саставни су део свих метода базираних на анализи струје одвођења. Као веома битан утицајни фактор, температурна зависност волт-амперске карактеристике металоксидних одводника пренапона је анализирана у посебном потпоглављу другог поглавља.

У трећем поглављу је направљен преглед узрока деградације одводника пренапона као и метода за детекцију деградираних одводника. Дат је преглед најчешће коришћених метода за мониторинг металоксидних одводника пренапона, како оних базираних на анализи струје одвођења тако и оних које се базирају на мерењима и анализи других физичких величина. Међутим, у складу са темом обрађеном у докторској дисертацији, детаљан преглед метода је дат само за методе које у својој анализи користе мерења струје одвођења. Тако су у посебним потпоглављима овог поглавља детаљно анализирани: Метода хармонијске анализе; Метода директног читавања резистивне компоненте струје одвођења; Метода губитака

активне снаге; Метода компензације капацитивне компоненте струје одвођења; Метода директног одређивања трећег хармоника резистивне компоненте струје одвођења; Метода основног хармоника резистивне компоненте струје одвођења и Итеративна метода за одређивање резистивне компоненте струје одвођења.

Четврто поглавље према свом називу, Метода за мониторинг МОП-а на бази генетског алгоритма, представља најбитније поглавље ове дисертације. Опису новоразвијене методе, у четвртом поглављу претходи кратак преглед примене оптимизационих метода у области одређивања параметара еквивалентних шема одводника. За разлику од приказане методе, сви постојећи оптимизациони алгоритми се базирају на мерењима при ударној струји одводника. Новоразвијена метода за мониторинг металоксидних одводника пренапона, којом се превазилазе недостаци већине постојећих метода, се базира на примени генетског алгоритма за одређивање параметра еквивалентне шеме одводника користећи измерене величине радног напона и струје одвођења при радном напону мреже. У овом поглављу је поред детаљног приказа основног алгоритма који омогућава уважавање упрошћеног и проширеног модела одводника пренапона, описан и проширен алгоритам који омогућава мониторинг одводника и у случају постојања несинхроних мерења струје одвођења и радног напона мреже.

У петом поглављу су приказани резултати рачунарских симулација чији је циљ био анализа тачности метода за мониторинг одводника и анализа поузданости показатеља стања одводника који се тим методама одређују. Анализе тачности метода су извршене за пет различитих случајева: (1) деградација одводника пренапона; (2) флукуација напона; (3) промене услова напајања са аспекта виших хармоника напона; (4) анализа утицаја примењене еквивалентне шеме одводника; (5) анализа утицаја фазне грешке и несинхроног мерења напона и струје. Детаљно су приказани резултати симулација за свих пет случајева и у посебном потпоглављу је дата дискусија добијених резултата симулација. Рачунарска анализа поузданости показатеља је извршена за три различита случаја: (1) деградација одводника пренапона; (2) флукуација напона; (3) промене услова напајања са аспекта виших хармоника напона. Добијени резултати анализе поузданости показатеља стања одводника, који су дијаграмима детаљно приказани, су дискутовани у оквиру посебног потпоглавља.

Шесто поглавље је посвећено експерименталној верификацији метода за мониторинг одводника пренапона. Детаљно је описана и приказана експериментална поставка у Лабораторији за високи напон, којом се омогућавају анализе при различитим условима напајања са аспекта садржаја виших хармоника напона и при различитим амбијенталним температурама. Резултати експеримената у оба наведена случаја су детаљно приказани дијаграмима и дискутовани у оквиру шестог поглавља. Резултати експеримената су показали високе перформансе новоразвијеног алгоритма за мониторинг и дијагностику одводника пренапона у различитим условима напајања који се могу јавити у реалним ситуацијама.

Седмо, закључно поглавље даје сумарни преглед доприноса докторске дисертације и показано је да је дат одговор на полазне хипотезе и постављене захтеве. Изведен је закључак да се у сврху мониторинга и дијагностике одводника пренапона може користити новоразвијена метода, која у односу на остале методе стиче предност јер се њоме могу поуздано: 1) одредити сви релевантни показатељи који се одређују другим методама; 2) одредити волт-амперска карактеристика са коефицијентима који су уведени као нови показатељи стања; 3) елиминисати потенцијалне грешке мерења и потреба за синхроним мерењем које може бити ограничавајући фактор осталих метода. Као једна од главних предности нове методе је наведена елиминација потребе за синхроним мерењем напона и струје, као и потенцијално отварање могућности потпуне елиминације напонског сигнала из алгоритма.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Разматрана докторска дисертација представља оригинални научно-истраживачки рад у области мониторинга и дијагностике металоксидних одводника пренапона. Обрађена тематика је веома актуелна и представља проблематику која је анализирана у бројним савременим научно-истраживачким радовима. У оквиру дисертације је развијена нова метода за мониторинг металоксидних одводника пренапона која се базира на примени генетског алгоритма за одређивање параметара еквивалентне шеме одводника користећи мерења струје одвођења и радног напона мреже. Посебна пажња је посвећена рачунарским симулацијама и експерименталним анализама којима је постављена паралела између развијене методе и осталих метода за мониторинг одводника које су доступне у савременој научно-стручној литератури. Оригиналност дисертације се огледа у примењеној методологији за естимацију параметара одводника, развоју методе за мониторинг у условима несинхроног мерења напона и струје, као и у чињеници да су уведени нови показатељи стања одводника који до сада нису били разматрани. Посебну вредност дисертације представља чињеница да су добијени резултати употребљиви у пракси и отварају могућност развоја уређаја за мониторинг одводника који би се базирао на примени развијене методе.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Током израде дисертације кандидат је истражио постојећу релевантну литературу и коректно навео 75 референци које су од значаја за тему дисертације. Литература обухвата широк опсег доступних публикација, од старијих до савремених. Литература укључује и 3 публикације на којима је кандидат аутор (један рад у научном часопису међународног значаја категорије M22 и два рада у зборницима националних конференција категорије M63), а који су директно проистекли из рада на дисертацији.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

У циљу анализе и провере постављених хипотеза, истраживање је спроведено коришћењем квантитативних метода базираних на рачунарским симулацијама и на лабораторијским експериментима:

- Применом рачунарских симулација, у програмском пакету MATLAB, извршена је анализа перформанси постојећих метода за одређивање стања одводника пренапона базираних на анализи струје одвођења одводника. Рачунарске симулације су омогућиле испитивање понашања алгоритама у различитим експлоатационим условима, као и анализу осетљивости на бројне утицајне факторе.
- Нова метода за одређивање параметара еквивалентне шеме одводника пренапона је такође развијена у програмском пакету MATLAB. Рачунарским симулацијама је извршена компаративна анализа постојећих и новоразвијене методе.
- У циљу верификације развијене методе на реалном одводнику пренапона, извршена су лабораторијска испитивања. На основу реалних мерних података, снимљених у лабораторијским условима, извршено је одређивање показатеља стања одводника применом, како постојећих тако и методе која је развијена у оквиру ове дисертације.

Све примењене методе су адекватно реализоване и на јасан начин су истакле предности и мане свих анализираних метода за мониторинг и дијагностику одводника пренапона. Примењена методологија у потпуности одговара светским стандардима научно-

истраживачког рада. Наведени поступци су у сагласности са постављеним циљевима дисертације.

3.4. Применљивост остварених резултата

Анализе спроведене у оквиру ове дисертације имају велики значај са аспекта провере применљивости појединих метода за мониторинг и дијагностику одводника пренапона у пракси. Неке од анализираних метода су нашле широку примену у оквиру комерцијалних уређаја, међутим спроведеним анализама је показано да оне имају одређене недостатке који се могу елиминисати применом других метода, укључујући и методу развијену у оквиру ове дисертације. Развијени алгоритам се може једноставно имплементирати у оквиру уређаја за мониторинг металоксидних одводника пренапона што доказује могућност широке применљивости у практичним апликацијама.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

Горан Добрић је на Електротехничком факултету Универзитета у Београду завршио четворогодишње редовне студије са просечном оценом 9,70 и мастер академске студије са просечном оценом 10,00. Кандидат је на крају мастер студија одбранио мастер рад и тиме стекао услове за упис докторских академских студија. Докторске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду кандидат је уписао 2010. године. Полагањем свих испита предвиђених наставним планом и програмом докторских студија на Модулу електроенергетске мреже и системи, као и полагањем докторског испита кандидат је стекао право на израду докторске дисертације у складу са Законом и правилима Универзитета и Факултета. У току докторских студија Горан Добрић је показао интерес и вештине које су истакле склоност ка научном раду. Способност да дефинише методологију за решавање проблема, успешност у применама модификованих и развоју нових метода, као и у развоју софтверских алата одликују научни рад кандидата. Начин на који је написана дисертација, уз научне доприносе који су публиковани у научном часопису међународног значаја и приказани на конференцијама, показује истраживачку зрелост кандидата и способност приказивања резултата на јасан начин.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Научни доприноси предложене дисертације представљају помак у области мониторинга и дијагностике металоксидних одводника пренапона. Међу најзначајније научне доприносе спадају:

- Преглед и детаљна анализа постојећих метода за мониторинг и дијагностику стања МОП-а, са посебним акцентом на методе базиране на анализи струје одвођења при радном напону мреже;
- Развој нове методе за одређивање показатеља стања МОП-а, базиране на примени генетског алгоритма;
- Увођење нових показатеља стања одводника пренапона за које је показано да спадају међу најбоље показатеље према неколико различитих критеријума;
- Развој алгоритма који омогућује превазилажење проблема који се јављају у случају постојања грешке приликом мерења величина неопходних за примену појединих метода и елиминише потребу за синхроним мерењем напона и струје одвођења.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Дисертација јасно и недвосмислено приказује резултате компаративне анализе различитих метода за мониторинг и дијагностику МОП-а, уз детаљну анализу нове методе, развијене у оквиру ове дисертације. Посебну вредност дисертације, поред спроведених рачунарских симулација представљају резултати добијени експерименталним анализама у Лабораторији за високи напон. Спроведене анализе јасно истичу предности и мане појединих метода, као и показатеља стања МОП-а који се тим методама одређују.

Новоразвијени алгоритам, као најзначајнији резултат, тј. највећи допринос ове дисертације се у спроведеним анализама показао као веома ефектан у процесу мониторинга и дијагностике стања МОП-а. Поред тога и параметри за детекцију стања МОП-а који су предложени у овој дисертацији, а директно проистичу из примене развијене методе, су се показали као једни од најбољих параметара према више различитих критеријума.

Јасно дефинисане и добро осмишљене рачунарске симулације су произвеле резултате којима се јасно показују перформансе како новоразвијеног алгоритма, тако и других алгоритама за мониторинг и дијагностику стања МОП-а. Рачунарским симулацијама је извршена компаративна анализа различитих метода у различитим условима експлоатације који су изабрани тако да одговарају могућим ситуацијама у реалности. Резултати рачунарских симулација су истакли предности нове методе у односу на методе које су биле доступне у научно-стручној литератури.

Резултати експерименталних анализа показују понашање алгоритама за мониторинг МОП-а у различитим условима напајања МОП-а, као и у различитим амбијенталним условима. Резултати добијени овим анализама имају велики значај имајући у виду да до сада није вршена компаративна анализа различитих метода за мониторинг МОП-а у експерименталним условима на реалним одводницима пренапона. Као и рачунарским симулацијама, и експерименталним анализама су потврђене одличне перформансе новоразвијене методе која се базира на примени генетског алгоритма. Добијени резултати у потпуности одговарају очекиваним у датим условима испитивања.

Комисија са задовољством констатује да су научни доприноси остварени у дисертацији објављени у научном часопису међународног значаја и зборницима националних конференција.

4.3. Верификација научних доприноса

Кандидат је аутор/коаутор 6 научних публикација у међународним часописима са SCI листе, од којих је један у часопису категорије M22 из области дисертације, 8 радова у зборницима међународних конференција, 2 рада у часописима националног значаја као и 6 радова у зборницима конференција од националног значаја.

Листа радова:

Радови објављени у научним часописима међународног значаја M20

1. **Dobrić G.**, Đurišić Ž., Stojković Z. "Software tool for evaluation of electrical energy produced by photovoltaic systems". International Journal of Electrical Engineering Education 49.4 (2012), pp. 383-401, doi: 10.7227/IJEEE.49.4.3, ISSN: 2050-4578, IF: 0.118 (M23).
2. Šošić D., Žarković M., **Dobrić G.** "Fuzzy-based Monte Carlo simulation for harmonic load flow in distribution networks". IET Generation, Transmission & Distribution 9.3 (2015), pp. 267-275, doi: 10.1049/iet-gtd.2014.0138, ISSN: 1751-8695, IF: 1.307 (M22).
3. Žarković M., Šošić D., **Dobrić G.** "Fuzzy based prediction of wind distributed generation impact on distribution network: Case study—Banat region, Serbia". Journal of Renewable

and Sustainable Energy 6.1 (2014), pp. 013120, doi: 10.1063/1.4862988, ISSN: 1941-7012, IF: 0.925 (M23).

4. **Dobrić G.**, Đurišić Ž. "Double-stage genetic algorithm for wind farm layout optimization on complex terrains". Journal of Renewable and Sustainable Energy 6.3 (2014), pp. 033127, doi: 10.1063/1.4881684, ISSN: 1941-7012, IF: 0.925 (M23).
5. **Dobrić G.**, **Stojanović Z.**, **Stojković Z.** "The application of genetic algorithm in diagnostics of metal-oxide surge arrester". Electric Power Systems Research 119 (2015), pp. 76-82, doi:10.1016/j.epsr.2014.09.009, ISSN: 0378-7796, IF: 1.595 (M22).
6. Stefanov, P., A. Savić, and **Dobrić G.** "Development and Operational Planning of Power Systems by Comparing Scenarios during Multi-Objective Optimization". Acta Physica Polonica Series A 128(2015), pp. 138-142, doi: 10.12693/APhysPolA.128.B-138, ISSN: 0587-4246, IF: 0.53 (M23).

Зборници међународних научних скупова M30

1. Đurišić Ž., Trifunović J., Zindović M., Milinković M., Babić I., Mišković M., **Dobrić G.**, Kerečki S. "Assessment of wind power resource in Belgrade region". Proc. of European Wind Energy Association (EWEA 2012), Copenhagen, Denmark, April 2012 (M34).
2. **Dobrić G.**, Đurišić Ž. "Multi-criteria optimization of wind farm layout for WASP application". Proc. of European Wind Energy Association (EWEA 2012), Copenhagen, Denmark, April 2012, (M33).
http://proceedings.ewea.org/annual2012/allfiles2/1349_EWEA2012presentation.pdf
3. **Dobrić G.**, Žarković M., Đurišić Ž. "Fuzzy based computational efficiency for optimal wind farm layout design". Renewable Energy Research and Applications (ICRERA 2013), International Conference on. IEEE, Madrid, Spain, October 2013, pp. 274-279, doi: 10.1109/ICRERA.2013.6749765 (M33).
4. Žarković M., Škokljek I., Kovačević B., **Dobrić G.** "Renewable energy generation efficiency and market effects in Serbian power system". Renewable Energy Research and Applications (ICRERA 2013), International Conference on. IEEE, Madrid, Spain, October 2013, pp. 64-69, doi: 10.1109/ICRERA.2013.6749727 (M33).
5. **Dobrić G.**, Stojković Z. "Solar energy: potential, possibilities and application". Resources of Danubian Region: the Possibility of Cooperation and Utilization, Belgrade Humboldt-Club Serbien 2013, pp. 107-120, ISBN 978-86-916771-1-4 (M33).
6. Stefanov P., Savić A., **Dobrić G.** "Power system optimization using parallel scenario algorithm". Energy Conference (ENERGYCON 2014), International Conference on. IEEE, Dubrovnik, Croatia, May 2014, pp. 310-317 doi: 10.1109/ENERGYCON.2014.6850445 (M33).
7. Stefanov P., Savić A., **Dobrić G.** "Development and operation planning of power systems by comparing scenarios during multi-objective optimization". International Conference on Computational and Experimental Science and Engineering (ICCESN 2014), Antalya, Turkey, October 2014 (M33), <http://2014.iccesn.org/proceedings>.
8. **Dobrić G.**, Kotur D., Đurišić Ž. "Synchronously rotating onshore wind turbines analysis". PowerTech, 2015 IEEE Eindhoven, pp. 1-4, doi: 10.1109/PTC.2015.7232267 (M33).

Радови објављени у научним часописима националног значаја M50

1. Darko Šošić, Mileta Žarković, **Goran Dobrić**. „Harmonijski proračun tokova snaga u distributivnoj mreži uz prisustvo distribuirane proizvodnje“, Energetika 2016, ISSN: 0354-8651, UDC: 621.316.001.573, broj 1-2, mart 2016, (M51).
2. Bojana Škrbić, Jelena Stojković, **Goran Dobrić**. „Dekompozicija potrošnje u sektoru domaćinstva primenom tehnike veštačkih neuralnih mreža“, Energetika 2016, ISSN: 0354-8651, UDC: 621.316.1.004, broj 3-4, mart 2016, (M51).

Зборници скупова националног значаја M60

1. **Dobrić G.**, Stanišić S., Đurišić Ž., Stojković Z. "Fotonaponski sistem na krovu zgrade tehničkih fakulteta u Beogradu povezan na distributivnu mrežu." Međunarodni naučno-stručni simpozijum INFOTEH 2012, Vol. 11, Ref. ENS-3-4, Jahorina, BiH, mart 2012, ISBN: 978-99938-624-8-2 (M63).
2. **Dobrić G.**, Savić M. "Primena genetskog algoritma za određivanje parazitnih parametara udarnog naponskog generatora." Međunarodni naučno-stručni simpozijum INFOTEH 2013, Vol. 12, Ref. ENS-2-4, Jahorina, BiH, mart 2013, ISBN 978-99955-763-1-8 (M63).
3. **Dobrić G., Stojanović Z., Stojković Z., Savić M.** "Modelovanje odvodnika prenapona primenom evolutivnih algoritama." Međunarodni naučno-stručni simpozijum INFOTEH 2014, Vol. 13, Ref. ENS-1-13, Jahorina, BiH, mart 2014, ISBN 978-99955-763-3-2 (M63).
4. **Dobrić G.**, Đurišić Ž. "Optimalno mikropozicioniranje vetrogeneratora na kompleksnom terenu primenom dvostepenog genetskog algoritma." 31. Savetovanje CIGRE Srbija, Ref. R C6-02, Zlatibor, Srbija, maj 2013, ISBN 978-86-82317-67-8 (M63).
5. D. Kotur, **G. Dobrić**, N. Rajaković. "Uticaj obnovljivih izvora energije na dinamičko tarifiranje u realnom vremenu", Međunarodni naučno-stručni simpozijum INFOTEH-JAHORINA 2015, Jahorina, mart 2015., Vol. 14, Ref. ENS 3-10, pp. 271-276, ISBN: 978-99955-763-6-3 (M63).
6. **Dobrić G., Stojanović Z., Stojković Z.** "Uticaj fazne greške mernih transformatora na performanse genetskog algoritma za monitoring i dijagnostiku MOP-a", 32. Savetovanje CIGRE Srbija, Ref. R C4, Zlatibor, 17 – 21. maj 2015, ISBN: 978-86-82317-76-0 (M63).

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Комисија са задовољством констатује да на основу претходног школовања и публикованих резултата **Горан Добрић** испуњава све суштинске и формалне услове предвиђене Законом о високом образовању, Статутом и Правилником о докторским студијама Електротехничког факултета Универзитета у Београду.

У дисертацији је детаљно приказан оригинални приступ мониторингу и дијагностици металоксидних одводника пренапона. Кроз дисертацију су приказане способности кандидата у коришћењу савремених истраживачких метода и њиховом побољшању, уз поштовање свих захтеваних етичких норми. Кандидат је пратио светске стандарде у области која је обрађена у дисертацији и развио је сопствену методу за мониторинг и дијагностику МОП-а. Комисија посебно истиче чињеницу да формирано алгоритми који су приказани у дисертацији, поред научних доприноса, имају и практичну примену у области мониторинга и дијагностике металоксидних одводника пренапона.

У складу са напред изнетим, Комисија са задовољством предлаже Наставно-научном већу Електротехничког факултета Универзитета у Београду да се докторска дисертација под насловом **„Мониторинг и дијагностика стања металоксидних одводника пренапона на бази анализе струје одвођења при радном напону мреже“** кандидата **Горана Добрића** прихвати, изложи на увид јавности и упуту на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду, као и да се после њеног усвајања одобри јавна усмена одбрана дисертације.

Београд, 11.5.2016. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

др Златан Стојковић, редовни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет

др Зоран Стојановић, доцент
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет

др Жарко Јанда, научни сарадник
Универзитет у Београду – Електротехнички институт „Никола Тесла“

др Жељко Ђуровић, редовни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет

др Драгутин Саламон, ванредни професор у пензији
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет