

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Реферат о урађеној докторској дисертацији кандидата Дејана Милошевића

Одлуком Наставно-научног већа бр. 5018/15-3 од 24.02.2020. године, именовани смо за чланове Комисије за преглед и оцену докторске дисертације кандидата Дејана Милошевића под насловом

Нове технике за унапређење транзијентне стабилности активних дистрибутивних мрежа

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

Кандидат Дејан Милошевић је 10.11.2015. године уписао докторске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду.

Кандидат је 30.05.2019. године пријавио тему за израду докторске дисертације под насловом „Нове технике за унапређење транзијентне стабилности и релејне заштите активних дистрибутивних мрежа”.

Комисија за студије трећег степена разматрала је 04.06.2019. године предлог теме за израду докторске дисертације и упутила предлог Комисије за оцену подобности теме и кандидата на усвајање Наставно-научном већу Електротехничког факултета.

Наставно-научно веће је именovalo Комисију за оцену услова и прихватање теме докторске дисертације (Одлука бр. 5018/15-1 од 26.06.2019. године) у саставу:

1. др Зоран Стојановић, ванредни професор (Универзитет у Београду - Електротехнички факултет),
2. др Жарко Јанда, виши научни сарадник (Електротехнички институт „Никола Тесла”),
3. др Зоран Радаковић, редовни професор (Универзитет у Београду – Електротехнички факултет),
4. др Зоран Лазаревић, редовни професор (Универзитет у Београду – Електротехнички факултет) и
5. др Предраг Стефанов, ванредни професор (Универзитет у Београду – Електротехнички факултет).

Дана 03.07.2019. године, кандидат је полагао јавну усмену одбрану теме докторске дисертације.

Наставно-научно веће је усвојило Извештај Комисије за оцену услова у прихватање теме докторске дисертације (Одлука бр. 5018/15-2 од 15.10.2019. године). Наслов дисертације је, према сугестији Комисије, промењен у „Нове технике за унапређење транзијентне стабилности активних дистрибутивних мрежа”. За ментора дисертације именован је др Жељко Ђуришић, ванредни професор (Универзитет у Београду - Електротехнички факултет). Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду дало је сагласност на предлог теме докторске дисертације (број одлуке 61206-4333/2-19 од 28.10.2019. године).

Кандидат је 24.01.2020. године предао докторску дисертацију на преглед и оцену, Комисија за студије трећег степена потврдила је 04.02.2020. године испуњеност потребних услова за подношење предлога за формирање Комисије за преглед и оцену докторске дисертације Наставно-научном већу Електротехничког факултета. Наставно научно веће именовало је Комисију за преглед и оцену докторске дисертације под насловом „Нове технике за унапређење транзијентне стабилности активних дистрибутивних мрежа” (Одлука бр. 5018/15-3 од 24.02.2020. године) у саставу:

1. др Жељко Ђуришић, ванредни професор (Универзитет у Београду - Електротехнички факултет),
2. др Жарко Јанда, виши научни сарадник (Електротехнички институт „Никола Тесла”),
3. др Зоран Лазаревић, редовни професор (Универзитет у Београду – Електротехнички факултет),
4. др Зоран Стојановић, ванредни професор (Универзитет у Београду - Електротехнички факултет) и
5. др Предраг Стефанов, ванредни професор (Универзитет у Београду – Електротехнички факултет).

1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација Дејана Милошевића под насловом „Нове технике за унапређење транзијентне стабилности активних дистрибутивних мрежа” припада научној области електротехника и рачунарство, у којој научној области Електроенергетски системи, за коју је матичан Електротехнички факултет Универзитета у Београду.

Ментор докторске дисертације је др Жељко Ђуришић, ванредни професор Електротехничког факултета Универзитета у Београду. Професор др Жељко Ђуришић се дуги низ година бави научноистраживачким радом у области интеграције обновљивих извора енергије, што је потврђено релевантним радовима који су наведени приликом пријаве теме докторске дисертације кандидата.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Дејан Н. Милошевић је рођен 29.04.1991. године у Аранђеловцу. Основну школу „Први српски устанак” у Орашцу завршио је 2006. године, а након тога и Техничку школу „Милета Николић” у Аранђеловцу. Током основног и средњег образовања постигао је запажене резултате на државном нивоу на такмичењима из природних и друштвених наука.

Студије на Електротехничком факултету у Београду уписао је 2010. године. Дипломирао је на одсеку за Енергетику, смер за Електроенергетске системе и током студија је остварио просечну оцену 9,63. Дипломски рад „Анализа транзијентне стабилности ветроелектране прикључене на радијалну мрежу коришћењем софтвера *DigSILENT PowerFactory*” одбранио је 2014. године. Мастер студије је уписао 2014. године на Електротехничком факултету у Београду, на модулу Електроенергетски системи. Током мастер студија је постигао просечну оцену 10, а мастер рад под називом „Анализа примарне регулације фреквенције у микромрежама” одбранио је 2015. године. Ментор на изради дипломског и мастер рада био је проф. др Жељко Ђуришић. Докторске студије је уписао исте године на Електротехничком факултету у Београду, модул Електроенергетске мреже и системи, где је положио све испите са просечном оценом 10.

Од 2014-2016. године био је запослен у Електротехничком институту „Никола Тесла”, у центру за Електроенергетске системе. Ту је учествовао на изради студија електроенергетских система које обухватају анализу стабилности, регулацију напона и фреквенције, прикључење нових извора, процену губитака и планирање. Од 2016. године је запослен у компанији *Global Substation Solutions*, где се бави пословима пројектовања и испитивања високонапонских трансформаторских станица.

Области научноистраживачког рада којима се до сада бавио су: интеграција обновљивих извора енергија, релејна заштита, транзијентна стабилност, регулација фреквенције и напона, микромреже и дистрибуирано генерисање. Аутор/коаутор је на 17 радова (3 рада у међународном часопису са SCI листе, 1 рад на међународној конференцији, 3 рада у домаћим часописима, 2 рада у домаћим зборницима радова и 8 радова на домаћим/регионалним конференцијама).

2. ОПИС ДИСЕРТАЦИЈЕ

2.1. Садржај дисертације

Докторска дисертација под називом „Нове технике за унапређење транзијентне стабилности активних дистрибутивних мрежа” написана је на 138 страна (143 страна са прилозима), организована је у 7 поглавља, има 119 слика, 15 табела и листу од 14 референци. Наслови поглавља су:

1. Увод,
2. Дистрибуирано генерисање и микромреже,
3. Унапређење стабилности малих синхроних генератора коришћењем балансне импедансе,
4. Примена једнофазног аутоматског поновног укључења у активним дистрибутивним мрежама,
5. Унапређење стабилности микромрежа током несиметричних поремећаја коришћењем централизованог система за складиштење енергије,
6. Експериментална верификација техника и
7. Закључак.

2.2. Кратак приказ појединачних поглавља

У уводном поглављу су дефинисани предмет и циљ истраживања, као и мотивација и значај тематике која је обрађена у дисертацији. Дат је преглед најважнијих аспеката интеграције обновљивих извора енергије и развоја микромрежа. Критичким освртом на садашње стање у области проблематике транзијентне стабилности активних дистрибутивних мрежа указана је потреба и практични значај развоја нових техника које су предмет докторске дисертације.

Друго поглавље се детаљније бави интеграцијом дистрибуираног генерисања, где су прегледно дате предности и мане, као и основни детаљи о најзаступљенијим технологијама дистрибуираних генератора. Описан је традиционални концепт релејне заштите у дистрибутивним мрежама, као и утицај дистрибуираног генерисања на њен рад. Дефинисани су аспекти и захтеви прописани националним и интернационалним стандардима у погледу острвског рада и стабилности дистрибуираног генерисања. Дати су основни начини рада микромрежа и приказан најчешћи пример регулационе петље у савременим микромрежама.

У трећем поглављу је приказана нова техника за унапређење стабилности малих синхроних генератора коришћењем координисане контроле балансне импедансе и регулације побуде синхроног генератора. Дата је теоријска основа, детаљан модел свих релевантних елемената битних за рачунарске симулације, као и алгоритам у коме је по корацима дефинисано функционисање координисане контроле. Детаљно је објашњена модификације управљачке променљиве побудног система, која је кључна за одржање напона и фреквенције током прелазних процеса блиским номиналним вредностима. Дате су анализе великог броја различитих случајева, који покривају практично сва радна стања у којима се синхрони генератор може наћи. Поред тога, у циљу верификације практичне примљивости предложене технике, анализирана је примена различитих побудних система. У циљу сагледавања инвестиционе вредности приказана је економска анализа целокупног система и извршено поређење са техничким и економским бенефитима технике.

У четвртом поглављу је обрађена примена једнофазног аутоматског поновног укључења у активним дистрибутивним мрежама. Дат је концептуални приказ заштите са једнофазним риклозерима, као и развијени алгоритми за елиминацију једнофазних и двофазних кратких спојева. Детаљно је обрађен утицај индиректног напајања преко спрега дистрибутивних трансформатора и предложено иновативно решење краткоспојног прекидача реализованог као „Нептун” спој за побољшање услова за гашење електричног лука у комбинацији са једнофазним аутоматским поновним укључењем. Развијен је концепт координисаног рада система једнофазног аутоматског поновног укључења и краткоспојног прекидача за различите врсте кварова у активној дистрибутивној мрежи. На симулационим моделима су анализирана различита радна стања и различити поремећаји, чиме је верификована предложена техника за дистрибутивне мреже са различитим степеном ефикасности уземљења (директно уземљене, уземљене преко нискоомсе отпорности и изоловане).

Пето поглавље се бави новом техником за унапређење стабилности и симетрирање рада микромрежа у условима несиметричних поремећаја коришћењем централизованог система за складиштење електричне енергије. Приказан је концепт предложене технике која се састоји од батерије акумулатора и монофазних претварачких блокова преко којих је могуће асиметрично инјектираи/апсорбовати активну и реактивну снагу и тиме одржавати баланс снага и напона у активној микромрежи при асиметричним кваровима у прикључној дистрибутивној мрежи. Приказана је стратегија предложеним системом са регулационим петљама и јасно приказани бенефити предложене технике. На примеру реалне тест мреже кроз рачунарске симулације анализирани су једнофазни и двофазни кратки спојеви у различитим радним стањима чиме је извршена верификација предложеног начина регулације.

У шестом поглављу је приказана експериментална верификација неких од предложених техника на лабораторијском физичком моделу. Дато је детаљно објашњење свих елемената релевантних за формирање модела. Дати су детаљи секундарног подсистема са шемама деловања и логиком која је коришћена током експерименталних мерења. Извршена је верификација примене балансног отпорника, као и утицај модификоване регулације побуде током прелазног режима. Анализирана је и примена једнофазног аутоматског поновног укључења, са и без примене отпорника за једнофазно балансирање и обезбеђивање симетричног рада генератора. Мерења су вршена за различите типове кварова и за различите начине прикључења.

У седмом поглављу су сумирани основни закључци предметне докторске дисертације и наглашени њени главни доприноси и могућности примене у пракси.

3. ОЦЕНА ДИСЕРТАЦИЈЕ

3.1. Савременост и оригиналност

Интеграција обновљивих извора енергије у електроенергетски систем је један од најизраженијих трендова развоја модерне енергетике. Међутим, традиционални електроенергетски систем није конципиран и развијан тако да подржава дистрибуирану производњу и стварање активних дистрибутивних мрежа, што је довело до низа техничких проблема у процесу масовне интеграције обновљивих извора у дистрибутивним мрежама.

Један од основних проблема интеграције обновљивих извора у дистрибутивну мрежу је одржање њихове стабилности рада при кваровима у прикључној мрежи. Концепт дистрибутивних мрежа се битно разликује у односу на преносне мреже, пре свега забог своје радијалне топологије. Осим тога, кварови у дистрибутивним мрежама су много чешћи него у преносним мрежама, па је и угроженост дистрибуираних генератора много фреквентнија у односу на велике генераторске јединице. Дисертација се управо бави развојем техника за успешно одржавање стабилности дистрибуираних генератора током поремећених радних режима изазваних кваровима у прикључној мрежи. Успешно превазилажење оваквих опасних радних стања доводи до низа позитивних економских и техничких ефеката, јер се повећава поузданост пласмана електричне енергије из дистрибуираних генератора, продужава њихов животни век и обезбеђује већа поузданост рада целокупног система. Предложене технике унапређују функционалност дистрибутивних мрежа и дају допринос у смеру њиховог даљег развоја као независних функционалних микромрежа, које представљају савремени тренд развоја електроенергетских система.

Технике приказане у дисертацији представљају оригинална и иновативна решења, која до сада нису постојала у литератури, нити у практичној примени. Развијене су три нове технике које омогућавају унапређење транзијентне стабилности дистрибуираног генерисања. Развијена је координисана контрола балансне импедансе и система регулације побуде која обезбеђује стабилан рад генератора и напајање потрошача при кваровима и краткотрајној пролазној нерасположивости прикључне мреже. Ова техника је везана за локалну инсталацију у случају дистрибуираних електрана које користе синхроне генераторе директно прикључене на мрежу, као што је чест случај код малих хидроелектрана и електрана са гасним турбинама и СУС моторима. Друге две развијене технике су везане за системско унапређење транзијентне стабилности активних дистрибутивних мрежа. Предложена је имплементација једнофазног аутоматског поновног укључења у активним дистрибутивним мрежама са решавањем свих пратећих проблема неопходних за ефикасно и безбедно

коришћење технике. Развијена је техника за унапређење транзијентне стабилности и симетрирање рада микромрежа коришћењем централизованог балансног система и иновативног начина препознавања поремећаја у микромрежи. За сваку од техника је дата комплетна методологија и сви подаци неопходни за сагледавање релевантних карактеристика предложених управљачких алгоритама и техничких решења. Помак и предности у односу на до сада развијене технике и алгоритме су јасно назначене дефинисањем главних научних доприноса и поређењем са референтном литературом. Верификација рада предложених техника је извршена најпре рачунарским симулацијама на софтверским моделима, а затим су наке од предложених техника верификоване и на физичким лабораторијским моделима кроз експериментална мерења.

Резултати научно-истраживачког рада су за сваку од техника публиковани у научним часописима од међународног значаја.

3.2. Осврт на референтну и коришћену литературу

Литература коришћена у дисертацији садржи најновије радове релевантне за анализирану проблематику, али исто тако и референце старијег датума које су значајне за предметна истраживања. Поред научних радова, литература садржи и референтне књиге. Велики број радова новијег датума указује на актуелност обрађене тематике, док су у дисертацији јасно истакнуте предности и иновативност предложених техничких решења у односу на постојећу литературу. На основу библиографских јединица наведених на крају дисертације јасно је да је кандидат детаљно и темељно истражио ширу научну област којој дисертација припада.

3.3. Опис и адекватност примењених научних метода

Методологија истраживања у оквиру предложене докторске дисертације се може дефинисати на следећи начин:

- преглед и систематизација најновијих истраживања везаних за транзијентне процесе и релејну заштиту активних дистрибутивних мрежа и микромрежа;
- упознавање са основним примарним ресурсима дистрибуираног генерисања и управљачким и заштитним системима дистрибуираних генератора и дистрибутивних мрежа;
- сагледавање потенцијално опасних радних стања и проблема који се јављају: острвски рад генератора, губитак стабилности, несиметрије у систему, пренапони, електрична и механичка напрезања током прелазних процеса;
- развој технике за обезбеђивање стабилног острвског рада синхроних генератора применом балансне импедансе са предуправљањем и иновативног система управљања побудом синхроног генератора;
- развој технике за елиминацију пролазних кварова у активним дистрибутивним мрежама применом једнофазног аутоматског поновног укључења уз уважавање и решавање проблема нарушавања органичења у систему и унапређења ефикасности предложене технике;
- развој технике за симетрирање рада микромрежа током несиметричних режима применом централизованог система за складиштење енергије и монофазних енергетских претвараача са иновативним концептом управљања;
- формирање реалних динамичких модела дистрибутивних тест мрежа у софтверу *DigSILENT PowerFactory* помоћу кога је извршена симулација и тестирање предложених техника;
- детаљна анализа прелазних процеса уз уважавање ограничења, валоризације ефикасности техника и детаљног разматрања стабилности дистрибуираних генератора приликом примене предложених техника;
- верификација предложених техника на реалном физичком моделу у лабораторијским условима.

3.4. Применљивост остварених резултата

Резултати приказани у дисертацији су верификовани коришћењем симулација на рачунарским моделима, али је поред тога извршена и експериментална верификација неких од развијених техника

на лабораторијском физичком моделу. За све наведене резултате је дата прецизна методологија и модели који су коришћени, уважени су физички процеси који се одвијају у анализираним системима и дискутована примена сваке од техника у реалним условима. На основу претходно наведеног закључује се да развијене технике имају велики потенцијал за практичну примену. Могуће их је применити на независне дистрибуиране генераторе, али и на системском нивоу. Предложене технике су применљиве на постојеће (традиционалне) концепте дистрибутивних мрежа, тако да за њихову имплементацију није неопходан развој телекомуникационе и друге инфраструктуре.

3.5. Оцена достигнутих способности кандидата за самостални научни рад

На основу прегледане дисертације Комисија процењује да је кандидат Дејан Милошевић показао способност за самостални научно-истраживачки рад почевши од систематичног прегледа референтне литературе, разумевања и примене теоријских и практичних концепата, дефинисања проблема, развоја нових техника за решавање актуелних проблема, као и анализу резултата и верификацију развијених техника у софтверским и на лабораторијским физичким моделима. Дисертација је конципирана и написана на начин да указује на зрелост кандидата за самостални научно-истраживачки рад. О научној зрелости кандидата и научној вредности резултата, које је постигао у својој дисертацији, говори и релативно велики број публикованих радова, где је кандидата на домаћим и међународним скуповима презентовао део својих резултата пред стручном јавношћу. Посебно треба истаћи да је кандидат написао и публиковао три рада у научним часописима са SCI листе, при чему је сваки од радова везан за по једну од три развијене технике у оквиру докторске дисертације.

4. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

4.1. Приказ остварених научних доприноса

Главни научни доприноси који су остварени у оквиру докторске дисертације су следећи:

- развијена је оригиналан алгоритам и техника за унапређење стабилности дистрибуираних генератора са синхроним машинама при деловању трополног аутоматског поновног укључења у активним дистрибутивним мрежама применом координисане контроле оточне балансне импедансе са системом за предуправљање и модификоване регулације побудног напона током прелазног процеса;
- унапређен је систем управљања побудом дистрибуираних синхроних генератора при транзијентним поремећајима кроз увођење сигнала брзине и угаоног убрзања ротора као нових управљачких променљивих за систем напонске регулације;
- развијена је нова техника која укључује примену једнофазног аутоматског поновног укључења у активним дистрибутивним мрежама и предложени алгоритми за њено ефикасно спровођење без потребе за међусобном комуникацијом релеја у дистрибутивној мрежи;
- развијена је нова техника координисаног рада једнофазног аутоматског поновног укључења са краткоспојним прекидачима спрегнутим у „Нептун” споју за унапређење поузданости гашења електричног лука при пролазним једнофазним и двофазним кваровима у активној дистрибутивној мрежи;
- развијена је нова техника заштите и унапређења стабилности микромрежа са централизованим системом за складиштење електричне енергије и независним монофазним инверторима;
- развијен је нови алгоритам за управљање балансом активних снага у циљу симетрирања напона и струја у микромрежама при асиметричним поремећајима у прикључној дистрибутивној мрежи.

4.2. Критичка анализа резултата истраживања

Сагледавањем постављених циљева истраживања, полазних претпоставки и остварених резултата Комисија може да констатује да је кандидат успешно одоворио на сва битна питања из проблематике којом се бави дисертација.

Развијене су оригиналне и иновативне технике за унапређење транзијентне стабилности активних дистрибутивних мрежа и микромрежа. Детаљно су изложени сви битни кораци у развоју техника и пружен увид у детаље модела на којима је вршена верификација. Јасно и концизно је извршена верификација техника на софтверским и експерименталним моделима, чиме је потврђена њихова функционалност.

Комисија констатује да су научни доприноси остварени у дисертацији објављени у научним часописима међународног значаја категорије M21 (2 рада) и научном часопису међународног значаја категорије M22 (1 рад).

4.3. Верификација научних доприноса

Кандидат Дејан Милошевић је до сада објавио следеће радове релевантне за докторску дисертацију:

Врхунски међународни часопис категорије M21:

1. **Milošević, D., Đurišić, Ž.:** A new technique for improving stability of distributed synchronous generators during temporary faults in a distribution network, *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, vol. 100, pp. 299-308, 2018 (**IF=4,418 за 2018. годину**) (ISSN 0142-0615) (DOI: [10.1016/j.ijepes.2018.02.009](https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2018.02.009))
2. **Milošević, D., Đurišić, Ž.:** Technique for stability enhancement of microgrids during unsymmetrical disturbances using battery connected by single-phase converter, *IET Renewable Power Generation*, 2020 (**IF=3,605 за 2018. годину**) (ISSN 1752-1424) (DOI: [10.1049/iet-rpg.2019.062](https://doi.org/10.1049/iet-rpg.2019.062))

Истакнути међународни часопис категорије M22:

1. **Milošević, D., Đurišić, Ž.:** Single-phase reclosing technique for reducing islanding events of distributed generators during temporary faults, *International Transactions on Electrical Energy Systems*, vol. 30, no. 5, Article ID: e12311, 2019 (**IF=1,314 за 2018. годину**) (ISSN 2050-7038) (DOI: [10.1002/2050-7038.12311](https://doi.org/10.1002/2050-7038.12311))

Научни часописи националног значаја категорије M51:

1. **Милошевић, Д., Ђуришић, Ж.:** Унапређење стабилности дистрибуираних генератора коришћењем баланских отпорника, *Енергетика, Економија, Екологија*, бр. 3-4, стр. 22-28, 2016 (ISSN 0354-8651)
2. **Милошевић, Д., Митровић, М., Станојевић, Ј., Ђорђевић, А., Биорац, Р.:** Динамичко подешавање релејне заштите у дистрибутивној мрежи са дистрибуираним генерисањем, *Енергетика, Економија, Екологија*, бр. 3-4, стр. 328-335, 2017 (ISSN 0354-8651)

Зборници домаћих/регионалних научних скупова категорије M63:

1. **Милошевић, Д., Видаковић, И.:** Анализа транзијентне стабилности ветроелектрана са двострано напајаном асинхроним машином при кратким спојевима у прикључној мрежи, *Међународни научно-стручни симпозијум ИНФОТЕХ-ЈАХОРИНА*, вол. 14, стр. 239-244, 2015 (ISSN 978-99955-763-6-3)
2. **Милошевић, Д., Ђуришић, Ж.:** Анализа примарне регулације фреквенције у микромрежама са обновљивим изворима и батеријама за складиштење електричне енергије, *Међународни научно-стручни симпозијум ИНФОТЕХ-ЈАХОРИНА*, вол. 15, стр. 137-142, 2016 (ISSN 978-99955-763-9-4)
3. **Милошевић, Д., Ђорђевић, А.:** Примена балансне импедансе за одржање стабилности дистрибуираних генератора, *Међународни научно-стручни симпозијум ИНФОТЕХ-ЈАХОРИНА*, вол. 17, стр. 162-167, 2018 (ISSN 978-99955-763-3-7)

5. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ

Докторска дисертација под називом „**Нове технике за унапређење транзијентне стабилности активних дистрибутивних мрежа**” коју је Комисија прегледала показује потпуну научну зрелост кандидата Дејана Милошевића. Дисертација је урађена у складу са образложењем наведеним у пријави теме и садржи све елементе који се захтевају Правилником о докторским студијама Електротехничког факултета Универзитета у Београду.

У дисертацији је решаван проблем транзијентне стабилности активних дистрибутивних мрежа. Критички је анализирано стање у овој области, дефинисане основне карактеристике постојећих техника и указано на потребу развоја нових напреднијих техника и алгоритама управљања. У дисертацији су предложене и детаљно анализирани три иновативне технике за унапређење стабилности дистрибуираних генератора и активних дистрибутивних мрежа. Детаљно је изложена методологија и извршена верификација на рачунарским и експерименталним моделима. Симулације и мерења на експерименталном моделу потврђују практични значај и прдности развијених техника у односу на постојећа решења. Показано је да предложене технике могу значајно унапредити експлоатационе и техничке услове рада дистрибуираних генератора и микромрежа.

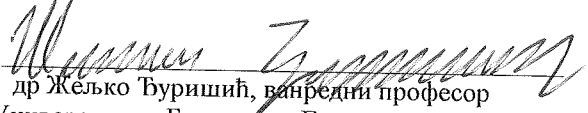
Резултате проистекле из истраживања спроведеног у оквиру докторске дисертације кандидат је објавио у водећим међународним часописима и презентовао у часописима и конференцијама националног значаја. Дисертација одражава способност кандидата да идеје претвори у техничка решења у рачунарским моделима, а након тога на експерименталном лабораторијском моделу. На основу увида у докторску дисертацију и објављене радове кандидата Комисија констатује да докторска дисертација садржи оригиналан и савремен научни допринос у области транзијентне стабилности активних дистрибутивних мрежа.

Кандидат Дејан Милошевић показао је способност за самостални научни рад, што потврђује број научних радова који су у вези са дисертацијом. Оцењујући докторску дисертацију и чињеницу да је анализирана проблематика актуелна и савремена и да садржи научне доприносе, Комисија констатује да је кандидат Дејан Милошевић, мастер инжењер електротехнике и рачунарства, испунио све услове предвиђене законом о високом образовању, Статутом и Правилником о докторским студијама Електротехничког факултета Универзитета у Београду.

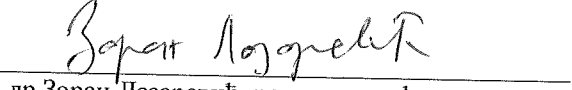
Имајући у виду наведено, Комисија предлаже Наставно-научном већу Електротехничког факултета Универзитета у Београду да се докторска дисертација под називом „**Нове технике за унапређење транзијентне стабилности активних дистрибутивних мрежа**” кандидата **Дејана Милошевића** прихвати, изложи на увид јавности и упуту на коначно усвајање Већу научних области техничких наука Универзитета у Београду.

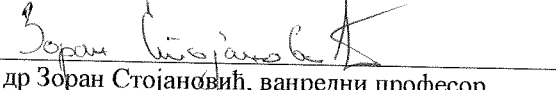
У Београду, 22.05.2020. године

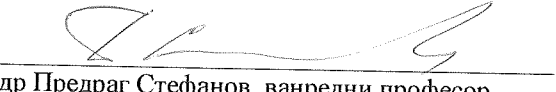
ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ


др Жељко Ћуришић, ванредни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет


др Жарко Јанда, виши научни сарадник
Електротехнички институт Никола Тесла, Београд


др Зоран Лазаревић, редовни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет


др Зоран Стојановић, ванредни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет


др Предраг Стефанов, ванредни професор
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет