

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Дејана Ивића за израду докторске дисертације

Одлуком Наставно-научног већа Електротехничког факултета у Београду, бр. 5006/16-1 од 24.09.2021. и 1639/2 од 25.11.2021. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата **Дејана Ивића** за израду докторске дисертације и научне заснованости теме **„Развој управљачких алгоритама за управљање једносмерним портovima у дистрибутивним мрежама са дистрибуираним генераторима“** (енг. “Development of control algorithms for DC ports control in distribution networks with distributed generators”).

На основу материјала приложеног уз захтев кандидата, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Дејан Ивић је рођен 22.04.1992. године у Бањалуци. Бањалучку Гимназију завршава 2011. године са одличним успехом. Исте године уписује основне студије на Електротехничком факултету у Бањалуци, одсек електроенергетски и индустријски системи. Основне студије завршио је 2015. године са просечном оценом на испитима 8,13. Дипломски рад под називом „Реализација система за управљање и надзор рада средњенапонске трансформаторске станице“ одбранио је у септембру 2015. године са оценом 10 (десет).

Исте, 2015. године уписао је мастер академске студије на Електротехничком факултету у Београду, модул Електроенергетски системи. Мастер студије завршио је 2016. године са просечном оценом 9,60. Мастер рад под називом „Анализа рада петљастих нисконапонских мрежа“ одбранио је у септембру 2016. године са оценом 10 (десет).

Докторске студије је уписао 2016. на Електротехничком факултету у Београду, модул Електроенергетске мреже и системи, где је положио све испите са просечном оценом 10,00.

Од априла 2015. године ангажован је као сарадник-консултант за дистрибутивне електроенергетске мреже и релејну заштиту при интернационалној компанији Toshiba Transmission & Distribution Europe S.p.A. Genova. Од фебруара 2020. године ангажован је такође као консултант при компанији ПРОИНТЕР ИТСС д.о.о. Бања Лука. Члан је међународног удружења IEEE огранак Србија и Црна Гора.

Области научног истраживања и интересовања кандидата Дејана Ивића су: регулација токова снага у дистрибутивним мрежама, примена уређаја енергетске електронике у дистрибутивним мрежама, релејна заштита и аутоматизација у ЕЕС, интелигентне мреже, интеграција обновљивих извора енергије у ЕЕС и е-мобилност у смислу инфраструктуре неопходне за пуњење електричних возила.

Аутор је више радова публикованих у међународним и домаћим часописима, као и зборницима међународних, регионалних и домаћих конференција. Течно говори енглески и немачки језик.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Кандидат Дејан Ивић уписао је докторске студије 2016. године и положио је све испите који су предвиђени планом докторских академских студија на модулу Електроенергетске мреже и системи на Електротехничком факултету Универзитета у Београду са просечном оценом 10.

Преглед положених испита

Р.бр.	Назив предмета	Оцена	ЕСПБ
1	Фактор снаге и методе за поправку фактора снаге у присуству виших хармоника	10	9
2	Интеграција обновљивих извора у дистрибутивни систем	10	6
3	Стабилност електроенергетских система	10	9
4	Управљање електроенергетским системима	10	9
5	Дистрибутивни системи - оптимално планирање и експлоатација	10	9
6	Системи за дистрибуирано мерење и управљање	10	9
7	Увод у научни рад	10	9
8	Ветроенергетика и соларна енергетика	10	9
9	Методе оптимизације у електроенергетским системима	10	9
10	Релејна заштита постројења и мрежа	10	9

Списак преосталих реализованих обавеза

Р.бр.	Назив обавезе	ЕСПБ
1	Научно-стручни рад	3
2	Студијски истраживачки рад I	15
3	Студијски истраживачки рад II	15

Списак објављених радова

Радови публиковани у научним часописима међународног значаја:

M21

1. **D. Ivic** and P. Stefanov, "Control strategy for DC soft open point in large scale distribution networks with distributed generators," in CSEE Journal of Power and Energy Systems, doi: 10.17775/CSEEJPES.2020.03850.
2. **D. R. Ivic** and P. C. Stefanov, "An Extended Control Strategy for Weakly Meshed Distribution Networks With Soft Open Points and Distributed Generation," in IEEE Access, vol. 9, pp. 137886-137901, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3116982.

Радови саопштени на међународним конференцијама штампаним у целини

M33

1. **D. Ivic**, D. Macanovic, D. Sosic and P. Stefanov, "Weakly meshed distribution networks with distributed generation — power flow analysis using improved impedance matrix based algorithm," 2016 International Symposium on Industrial Electronics (INDEL), 2016, pp. 1-6, doi: 10.1109/INDEL.2016.7797772.

Радови објављени у домаћим часописима

M51

1. D. Šošić, **D. Ivić**, P. Stefanov, Uticaj distribuiranih generatora u različitim modovima rada na stanje u distributivnoj mreži, ENERGIJA, EKONOMIJA, EKOLOGIJA, No. 3-4, pp. 377 - 384, Mar, 2017.

Зборници скупова националног значаја

M63

1. **D. Ivić** and Ž. Đurišić, "Electric vehicles utilization for peak demand control in modern distribution networks," 2019 18th International Symposium INFOTEH-JAHORINA (INFOTEH), 2019, pp. 1-6, doi: 10.1109/INFOTEH.2019.8717661.
2. **D. Ivić**, Z. Djurisić, N. Cubić „Virtual Energy Storage System based on Electric Vehicles Charging Stations“, 17th International Symposium INFOTEH-JAHORINA, Jahorina, BiH, March 2018.
3. **D. Ivić**, Z. Stojanović „Implementation and performance analysis of algorithm for fault location estimation based on single measurements“, International Symposium CIGRE SERBIA, Vrnjaska banja, Serbia, July 2019.
4. **D. Ivić**, D. Sosić, P. Stefanov „DC Soft Open Points – Implementation for closing loops in distribution networks“, 3rd International Symposium ENEF 2017, Banja Luka, BiH, Nov. 2017.
5. **D. Ivić**, P. Stefanov, „Primena DC portova kao upravljačkih resursa za optimizaciju rada distributivnih mreža“, XII Savetovanje o elektrodistributivnim mrežama Srbije / sa regionalnim učešćem, Vrnjaska Banja, septembar 2021.

Пред Комисијом формираном од стране Наставно-научног већа Електротехничког факултета, у саставу: др Горан Добрић, доцент, Универзитет у Београду-Електротехнички факултет – председник комисије, др Чедомир Зељковић, ванредни професор, Универзитет у Бањој Луци – Електротехнички факултет – члан комисије који није запослен на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, др Милан Бебић, ванредни професор, Универзитет у Београду – Електротехнички факултет – члан комисије, на јавној усменој одбрани, кандидат Дејан Ивић је **успешно положио докторски испит, одржан 06.12.2021. године.**

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

Кандидат Дејан Ивић поседује адекватан ниво знања из области које представљају основу неопходну за решавање техничких проблема који се третирају у предложеној докторској дисертацији. До сада је објавио укупно 9 научних чланака. Објавио је 2 научна чланка у водећем међународном часопису са импакт фактором, као и 3 рада на конференцијама, а који су у директној вези са темом докторске дисертације. Положио је све испите на докторским студијама Електротехничког факултета Универзитета у Београду са просечном оценом 10. На основу наведених резултата кандидата, наша је процена да је кандидат Дејан Ивић у стању да успешно реализује израду предметне докторске дисертације.

2. Предмет, циљ и значај истраживања

Интеграција обновљивих извора енергије (ОИЕ) и све већи број управљивих потрошача донели су значајне промене у дистрибутивним мрежама. Савремене дистрибутивне мреже више нису пасивне услед интеграције обновљивих извора електричне енергије којима се максимално искоришћавају расположиви енергетски ресурси. Као пропратне појаве интеграције дистрибуираних генератора (ДГ) догађају се промене и праваца и смерова токова снага у мрежи које проузрокују потребу за компликованијим заштитним шемама и посебно развијаним управљачким системима и процедурама. У оквиру ових процедура управљање токовима снага добија нову димензију и примена алгоритама за њихову оптимизацију, са циљем адекватног коришћења свих контролабилних ресурса, добија све значајнију улогу.

Конвенционалне дистрибутивне мреже углавном су окарактерисане радијалном топологијом или топологијом у облику отвореног прстена [1]. Предности радијалне топологије са токовима снага у једном смеру огледају се у једноставности, релативно једноставним поступцима за налажење места квара, брзој изолацији квара и рестаурацији након квара. С друге стране, ови типови мрежа показују и неке недостатке који се превасходно односе на немогућност регулације напона у свим деловима мреже, обично праћене повећаним губицима, без ефикасних мера реконфигурације у реалном времену којом би се вршило уравнотежавање оптерећења [2]. Док све већа заступљеност обновљивих извора доводи до појаве супротних токова снага, којом се у великој мери губе наведене предности радијалне конфигурације, развој уређаја енергетске електронике у фокус интересовања враћа разматрања могућности затварања петљи и искоришћавање свих предности које оваква топологија обезбеђује [3]. Захваљујући савременим уређајима енергетске електронике могуће је формирати петљасту конфигурацију у дистрибутивним мрежама тако да се обезбеди побољшање напонског профила уз смањење губитака у мрежи и жељена прерасподела токова снага, али без негативних консеквенци, које су препознате код простих петљастих мрежа. С обзиром на карактеристике уређаја који се користе за упетљавање, у овом случају не долази до пропагације повећаних струја квара, те је решен основни проблем који је у прошлости спречавао ширу примену ове топологије на дистрибутивном нивоу.

Посматрано из угла управљања у дистрибутивним мрежама, затварање петљи помоћу уређаја енергетске електронике суштински представља повезивање два или више извода уз контролисану AC/DC конверзију. Најједноставнији DC портови (eng. Soft Open Points – SOP) обезбеђују везу два извода преко једносмерног међукола, којим се врши раздвајање AC система и ограничавање струја квара. Примена овог уређаја представља решење које интегрише предности и радијалне и петљасте топологије мреже. Сложенијим уређајима може се преко једног DC порта повезати више извода и обезбедити знатно ефикаснија прерасподела токова снага, која би обухватала већи део мреже.

Вишеструке користи примене DC портова су већ истраживане и недавно објављене. У [4], [5] су описане свеукупне предности увођења DC портова које се манифестују балансом оптерећења водова, побољшањем напонског профила и смањењем укупних губитака активне снаге у мрежи.

Боље искоришћење постојећих ресурса (уз помоћ DC порта) за интеграцију додатних дистрибуираних генератора детаљно је анализирано у [6] и [7]. Поред тога, додатни ризици изазвани интеграцијом фотонапонске производње описани су у [8]. DC портови се такође користе при реконфигурацији мреже. У [7] описана је оптимална реконфигурација мреже инкорпорирана у вишекритеријумску оптимизацију, заједно са повећањем укупног капацитета доступног за интеграцију дистрибуираних генератора. Оптимална регулација реактивне снаге DC порта уважавајући и контролабилну потрошњу у мрежи описана је у [9].

Анализа рада DC порта са становишта рестаурације напајања након квара представљена је у [10], [11].

Упоредо са развојем хардвера DC портова, развијали су се и различити управљачки алгоритми дизајнирани како би уважили DC портове као управљачке ресурсе у мрежи. У већини до сада објављених радова предложени алгоритми се односе на нормалне услове рада са управљањем заснованим на прорачунима оптималних токова снага (OPF) [12], [13], с тим што је тежиште стављено на прилагођавање различитих оптимизационих метода постављеном проблему оптимизације у дистрибутивним мрежама. Алгоритми који користе класичне методе оптимизације детаљно су описани у [7], [14]. Њихов основни недостатак је потреба за увођењем додатних релаксација при обухватању неконвексних ограничења [15]. Са друге стране, алгоритми који се базирају на метахеуристичким методама оптимизације [16], немају тај проблем и све чешће су у примени.

Циљ научног истраживања у склопу предложене докторске дисертације јесте развој управљачке стратегије која ће омогућити адекватно управљање DC портовима не само у нормалним режимима рада већ и у случајевима прекида или сметњи у комуникацијама тј. у случајевима када се управљање DC портовима мора вршити локално, на бази делимично доступних података. Управљачка стратегија чији се развој очекује у склопу предложене докторске дисертације као крајњи циљ има остварење оптималног или квазиоптималног стања у мрежи односно оптимално искоришћење постојећих ресурса у мрежи и повећање пенетрације дистрибуираног генерисања у мрежу те побољшање напонског профила, баланс оптерећења и смањење укупних губитака у мрежи.

Постојећи алгоритми за управљање DC портовима, који су и полазна основа предложеног истраживања, описани су у [13], [17-20]. Већина ових алгоритама подразумева једино управљање DC портовима у нормалним радним режимима док се режим рада DC портова при прекиду комуникације не разматра. Различите варијанте локалног управљања DC портом, које би се могло користити при краткотрајним прекидима комуникације приказане су у [13], [17-18]. Управљачке стратегије описане у овим радовима обухватају само регулацију напона у повезним чворовим DC порта док стање у остатку мреже није разматрано. Такође, управљање DC портом предложено у овим радовима засновано је само на мерењима напона у повезним чворовима DC порта док друга мерења у мрежи која су евентуално доступна нису обухваћена. С обзиром на важност комуникационе инфраструктуре за адекватно управљање DC портовима, управљање овим уређајима у условима делимичног или потпуног прекида комуникације представља додатни изазов за развој управљачких алгоритама. У [19] презентована је могућност локалног управљања DC портом која се заснива на праћењу образаца промена напона у повезним чворовима DC порта. Слично као и код претходно наведених алгоритама и у овом раду регулација се заснива на интерним варијаблама DC порта. Такође, овај алгоритам не описује начин на који се прате споменути обрасци као ни случајеве када је оваква стратегија примењива. Осим потпуно независних алгоритама за централизовано и локално управљање DC портом, у [20] је дат хибридни приступ управљању DC портовима. Основна идеја у овом раду јесте да се мрежа подели на неколико целина те да се на тај начин смањи захват сигнала неопходан за регулацију рада DC порта. Овако дефинисана стратегија ипак захтева доступност комуникационих канала између целина у мрежи те сценарио у коме би се догодио потпун или парцијални прекид комуникације није разматран.

Научни значај и допринос предложене дисертације огледа се превасходно у развоју и имплементацији управљачких алгоритама за управљање DC портовима који обухватају и нормалне режиме рада као и критичне режиме рада до којих долази при прекиду комуникације. Нови алгоритми који ће бити развијени и документовани у склопу дисертације су засновани на методама вештачке интелигенције у комбинацији са

историјском базом података и делимичним сетом података доступним током трајања прекида комуникације. Овако формирана управљачка стратегија заснована је на екстерним варијаблама (посматрано из угла DC порта) као управљачким улазима а за разлику од тренутно актуелних стратегија предложена регулација обухвата шири део или чак целу дистрибутивну мрежу. Имплементација нових управљачких алгоритама као једну од премиса подразумева и једноставност у погледу броја рачунских операција те оптимизације рачунарских ресурса неопходних за њихову реализацију. На овај начин предложени алгоритми ће се моћи применити и у пракси, било као засебан модул у оквиру управљачког система електродистрибутивног предузећа или пак као део локалног контролера за аутономно управљање DC портом.

Неке од релевантних референци које потврђују актуелност предложене теме а које служе као полазна тачка истраживања и указују на област практичне применљивости истраживања наведене су како следи:

- [1] James A. Momoh, *Electric Power Distribution, Automation, Protection, and Control*, CRC Press, 2007.
- [2] R. C. Dugan, „Challenges in Considering Distributed Generation in the Analysis and Design of Distribution Systems“, Power and Energy Society General Meeting - Conversion and Delivery of Electrical Energy in the 21st Century, IEEE, 2008.
- [3] J. Bloemink and T. Green, “Benefits of distribution-level power electronics for supporting distributed generation growth,” *IEEE Trans. Power Del.*, vol. 28, no. 2, pp. 911–919, Apr. 2013.
- [4] Bloemink, J.M., Green, T.C., “Increasing distributed generation penetration using soft normally-open points”, *IEEE PES General Meeting, PES 2010, Minneapolis, Minnesota, USA, 2010*, pp. 1–8
- [5] Bloemink, J.M., Green, T.C., “Increasing photovoltaic penetration with local energy storage and soft normally-open points”, *IEEE Power and Energy Society General Meeting, Detroit, MI, USA, 2011*, pp. 1–8
- [6] Thomas, L.J., Burchill, A., Rogers, D.J., et al.: “Assessing distribution network hosting capacity with the addition of soft open points”, *IET Conf. Publications*, 2016, 2016, (CP694), pp. 32 (6.)–32 (6.)
- [7] C.Wang, G.Song, P.Li, et al., “Optimal Configuration of Soft Open Point for Active Distribution Network Based on Mixed-integer Second-order Cone Programming”, *Applied Energy Symposium and Forum, REM2016, Maldives, Apr. 2016*.
- [8] Ji, H., Wang, C., Li, P., et al.: “Robust operation of soft open points in active distribution networks with high penetration of photovoltaic integration”, *IEEE Trans. Sust. Energy*, vol. 10, no.2, pp. 280–289, 2018.
- [9] Wang, Q., Liao, J., Su, Y., et al.: “An optimal reactive power control method for distribution network with soft normally-open points and controlled airconditioning loads”, *Int. J. Electr. Power Energy Syst.*, vol. 103, pp. 421–430, Dec. 2017.
- [10] Aithal, A., Long, C., Cao, W., et al.: “Impact of soft open point on feeder automation”, *2016 IEEE Int. Energy Conf., ENERGYCON 2016, Leuven, Belgium, 2016*
- [11] Aithal, A., Li, G., Wu, J., et al.: “Performance of an electrical distribution network with soft open point during a grid side AC fault”, *Appl. Energy*, vol. 227, pp. 262–272, Aug. 2018.
- [12] J. Flottesmesch and M. Rother, “Optimized energy exchange in primary distribution networks with dc links,” in *Proc. IEEE Int. Conf. Utility Dereg., Restruct. Power Technol.*, Apr. 5–8, 2004, vol. 1, pp. 108–116.
- [13] N. Okada, “A method to determine the distributed control setting of looping devices for active distribution systems”, *IEEE Bucharest PowerTech, Bucharest, 2009*, pp. 1–6.
- [14] C. Long, J. Wu, L. Thomas, N. Jenkins, Optimal operation of soft open points in medium voltage electrical distribution networks with distributed generation. *Appl Energy* 2016;184:427–437.
- [15] H. Ji, C. Wang, P. Li, J. Zhao, G. Song, J. Wu, Quantified flexibility evaluation of soft open points to improve distributed generator penetration in active distribution networks based on difference-of convex programming. *Appl Energy* 2018;218:338–348.
- [16] E.Cuevas, E.B.Espejo, A.C.Enriquez, *Metaheuristics Algorithms in Power Systems*, Springer 2019.
- [17] N. Okada, “Verification of Control Method for a Loop Distribution System using Loop Power Flow Controller”, *IEEE PES Power Systems Conference and Exposition, Atlanta, GA, 2006*, pp. 2116–2123.

- [18] H. Hafezi, H. Laaksonen, "Autonomous Soft Open Point Control for Active Distribution Network Voltage Level Management" IEEE Milan PowerTech, Milan, Italy, 2019, pp. 1-6.
- [19] A. Marano-Marcolini et al., "DC Link Operation in Smart Distribution Systems With Communication Interruptions", IEEE Trans. Smart Grid, vol. 7, pp.2962-2970, 2016.
- [20] P.Li, H.Ji, H.Yu, et al, "Combined decentralized and local voltage control strategy of soft open points in active distribution networks". Appl. Energy vol. 241, pp. 613–624, 2019.

3. Полазне хипотезе

Полазне хипотезе за истраживање у склопу предложене докторске дисертације су:

- Интеграцијом DC портова у дистрибутивну мрежу могуће је вршити контролу токова снага у мрежи те на тај начин оптимизовати стање у мрежи;
- Управљање DC портовима могуће је вршити централизовано – у склопу управљачког система електродистрибутивног предузећа или локално – помоћу локалних контролера. Централизовано управљање захтева комуникациону инфраструктуру док се локално управљање може базирати на историјским подацима, естимацијама или предефинисаним обрасцима;
- За ефикасан рад DC порта неопходно је одређивање референтних вредности излаза DC порта;
- Прекид комуникације изазива недоступност података неопходних за управљање DC портовима;
- При парцијалном прекиду комуникације део доступних података може се користити као улазни сет података за алгоритам локалног управљања DC портом;
- Избор улазних варијабли при естимацији излаза DC порта није једнозначан већ зависи од корелација између мерења која чине скуп доступних улазних варијабли;
- Примењивост управљачких алгоритама за управљање DC портовима при прекиду комуникације не зависе од броја и локације DC портова у мрежи као ни од броја водова прикључених на поједине DC портове;
- Перформансе управљачких алгоритама за управљање DC портовима при прекиду комуникације зависе од скупа доступних улазних варијабли (мерења), њихових међусобних корелација као и од базе историјских података коришћене при обуци алгоритама.

4. Методе истраживања

Истраживања у предложеној докторској дисертацији биће реализована коришћењем различитих модела, аналитичких/нумеричких метода, и извршавањем симулација.

Моделовање DC порта треба омогућити што вернију репрезентацију овог уређаја (и свих његових карактеристика) у прорачунима токова снага као и у различитим методама оптимизације. Употребом аналитичких и нумеричких метода биће развијени управљачки алгоритми за управљање DC портовима у случају прекида комуникације тј. у случају недоступности улазних параметара неопходних за централизовано управљање овим уређајима.

Предложени модели и алгоритми биће имплементирани у софтверском пакету MATLAB. У овом програмском окружењу такође ће бити извршене сумулације и тестирања предложених алгоритама за различите сценарије формиране по узор на случајеве из праксе тј. по узору на

интеграцију DC портова и дистрибуираног генерисања у стварним дистрибутивним мрежама.

5. Очекивани научни доприноси

Очекивани научни доприноси предложене докторске дисертације су:

- Проблем управљања у дистрибутивним мрежама са DC портовима и дистрибуираним генерисањем биће формулисан са новог аспекта који уважава DC портове као управљачке ресурсе и узима у обзир потенцијалну недоступност комуникационе инфраструктуре и/или улазних варијабли неопходних за реализацију централизоване управљачке стратегије;
- Биће развијена управљачка стратегија као и потпуно нови управљачки алгоритми који ће се користити за управљање DC портовима при прекиду комуникације тј. при недоступности улазних варијабли односно недоступности OPF прорачуна;
- Биће развијена методологија којом се врши класификација доступних улазних варијабли (доступних мерења) и њихово даље коришћење у управљачким алгоритмима;
- Биће развијена методологија којом се врши оптимизација/минимизација скупа доступних мерења која се користе као улазне варијабле у управљачким алгоритмима;
- Биће извршена евалуација предложених управљачких алгоритама у односу на алгоритме за управљање DC портовима базиране на резултатима OPF прорачуна;
- Биће предложен оквир примене развијених алгоритама као и могућности њихове практичне имплементације.

6. План истраживања

Основни кораци истраживања у оквиру предложене докторске дисертације су:

- Преглед конфигурација DC портова који су нашли примену у дистрибутивним мрежама са анализом њихових основних управљачких карактеристика;
- Преглед истраживања у области управљања DC портовима са посебним освртом на проблематику потенцијалне недоступности неопходних улазних података;
- Моделовање DC портова у прорачунима токова снага као и формирање оптимизационог оквира који третира DC порт као управљачки ресурс у мрежи;
- Анализа утицаја недоступности улазних података на централизован приступ управљању DC портовима;
- Развој нових управљачких алгоритама за управљање DC портовима у случају недоступности улазних података заснованих на вештачкој интелигенцији;
- Анализа утицаја скупа улазних података (мерења) и историјске базе података, доступних при парцијалном прекиду комуникације, на перформансе развијених алгоритама;
- Формулација методологије за оптимизацију скупа доступних мерења која фигуришу као улазне променљиве у предложеним алгоритмима;
- Имплементација и тестирање предложених алгоритама помоћу симулација на различитим IEEE моделима мреже;
- Анализа применљивости развијених алгоритама као и могућности за њихову практичну имплементацију у реалним случајевима.

Текст докторске дисертације биће написан на српском језику.

7. Закључак и предлог

На основу приложене документације, као и непосредног увида у досадашњи научни рад кандидата Дејана Ивића, мастер инжењера електротехнике, Комисија је закључила да:

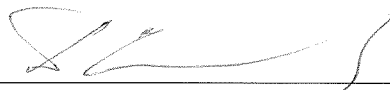
1. Кандидат испуњава све формалне и суштинске услове прописане Законом о високом образовању и Статутом Електротехничког факултета Универзитета у Београду за одобрење теме за израду докторске дисертације;
2. Предложена тема „Развој управљачких алгоритама за управљање једносмерним портовима у дистрибутивним мрежама са дистрибуираним генераторима“ (енг. “Development of control algorithms for DC ports control in distribution networks with distributed generators”) научно је заснована и припада ужој научној области електроенергетски системи, а резултати до којих ће се доћи израдом ове дисертације представљаће значајан и оригиналан допринос у области предметног истраживања.

Студент докторских студија спроводи истраживања у вези са предложеном темом на Електротехничком факултету Универзитета у Београду.

На основу претходно изложеног, Комисија предлаже Наставно-научном већу Електротехничког факултета Универзитета у Београду да кандидату Дејану Ивићу одобри израду докторске дисертације под наведеним називом, а под менторством др Предрага Стефанова, ванредног професора Електротехничког факултета Универзитета у Београду.

У Београду, 15. децембар 2021. године

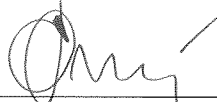
Чланови комисије



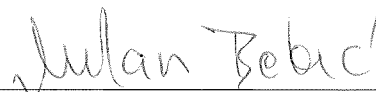
др Предраг Стефанов, ванредни професор,
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет
(предложени ментор)



др Горан Добрић, доцент,
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет
(председник комисије)



др Чедомир Зељковић, ванредни професор,
Универзитет у Бањој Луци – Електротехнички факултет
(члан комисије који није запослен на ЕТФ-у)



др Милан Бебић, ванредни професор,
Универзитет у Београду – Електротехнички факултет
(члан комисије)