

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ПОДОБНОСТИ ТЕМЕ, КАНДИДАТА И МЕНТОРА ЗА
ИЗРАДУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

Орган који је именовано комисију: Наставно-научно веће Факултета техничких наука,
Универзитета у Новом Саду

Датум именовања комисије: 29. фебруар 2024.

Састав комисије именоване у складу са *Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду*:

1.	<u>др Дејан Рељић</u> презиме и име	<u>ванр. проф.</u> звање	<u>Енергетска електроника, машине, погони и обновљиви извори електричне енергије</u> ужа научна област
	<u>Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука</u> установа у којој је запослен-а		<u>председник</u> функција у комисији
2.	<u>др Владимир Рајс</u> презиме и име	<u>ванр. проф.</u> звање	<u>Електроника</u> ужа научна област
	<u>Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука</u> установа у којој је запослен-а		<u>члан</u> функција у комисији
3.	<u>др Дарко Марчетић</u> презиме и име	<u>ред. проф.</u> звање	<u>Енергетска електроника, машине, погони и обновљиви извори електричне енергије</u> ужа научна област
	<u>Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука</u> установа у којој је запослен-а		<u>члан</u> функција у комисији
4.	<u>др Дејан Јеркан</u> презиме и име	<u>ванр. проф.</u> звање	<u>Енергетска електроника, машине, погони и обновљиви извори електричне енергије</u> ужа научна област
	<u>Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука</u> установа у којој је запослен-а		<u>члан</u> функција у комисији
5.	<u>др Лепосава Ристић</u> презиме и име	<u>ванр. проф.</u> звање	<u>Енергетски претварачи и погони</u> ужа научна област
	<u>Универзитет у Београду, Електротехнички факултет</u> установа у којој је запослен-а		<u>члан</u> функција у комисији

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме: Живадин Радосав Деспотовић
2. Датум рођења: 12.1.1989. Место и држава рођења: Лозница, Србија

II.1 Основне или интегрисане студије

Година уписа: Година завршетка: Просечна оцена током студија:

Универзитет: Универзитет у Новом Саду

Факултет: Факултет техничких наука

Студијски програм: Енергетика, електроника и телекомуникације

Стечено звање: Дипломирани инжењер електротехнике и рачунарства

II.2 Мастер или магистарске студије

Година уписа: Година завршетка: Просечна оцена током студија:

Универзитет: Универзитет у Новом Саду

Факултет: Факултет техничких наука

Студијски програм: Енергетика, електроника и телекомуникације

Стечено звање: Мастер инжењер електротехнике и рачунарства

Научна област: Електротехничко и рачунарско инжењерство

Наслов завршног рада: Примена једносмерног напона за напајање фреквентно регулисаних електромоторних погона

II.3 Докторске студије

Година уписа:

Универзитет: Универзитет у Новом Саду

Факултет: Факултет техничких наука

Студијски програм: Енергетика, електроника и телекомуникације

Број ЕСПБ до сада остварених: Просечна оцена током студија:

II.4 Приказ научних и стручних радова кандидата

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категиорија
1.	Dejana Herceg, Vladimir Rajs, Živadin Despotović , Bane Popadić, Mirjana Šiljegović, Zoltan Kiraly, Zoltan Vizvari, Krisztiah Wizner, Imre Felde, Peter Odry, Vladimir Tadic, 'Double-layer coils design for 11 kW wireless power transfer', <i>Electronics (Switzerland)</i> , Volume 13, Issue 3, no. 547, 2024, ISSN 20799292, https://doi.org/10.3390/electronics13030547 .	M22
Раd припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ <u>ДЕЛИМИЧНО</u>		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категиорија
2.	Vladimir Rajs, Dejana Herceg, Živadin Despotović , Miroslav Bogdanović, Mirjana Šiljegović, Bane Popadić, Zoltan Kiraly, Zoltan Vizvari, Zoltan Sari, Mihaly Klincsik, Imre Felde, Peter Odry, Vladimir Tadic, 'Dead-time effect in inverters on wireless power transfer', <i>Electronics (Switzerland)</i> , Volume 13, Issue 2, no. 304, 2024, ISSN 20799292, https://doi.org/10.3390/electronics13020304 .	M22
Раd припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ <u>ДЕЛИМИЧНО</u>		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категиорија
3.	Živadin Despotović , Dejan Reljić, Veran Vasić, Djura Oros, 'Steady-state multiple parameters estimation of the inductive power transfer system', <i>IEEE Access</i> , Volume 10, Pages 46878 – 46894, 2022, ISSN 21693536, https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3170913 .	M22
Раd припада проблематици докторске дисертације: <u>ДА</u> НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категиорија
4.	Živadin Despotović , Dejan Reljić, Veran Vasić, Djura Oros, 'Power transfer analysis of an asymmetric wireless transmission system using the scattering parameters', <i>Electronics (Switzerland)</i> , Volume 10, Issue 8, no. 906, 2021, ISSN 20799292, https://doi.org/10.3390/electronics10080906 .	M22
Раd припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ <u>ДЕЛИМИЧНО</u>		

Р. бр.	аутори, наслов рада, часопис, волумен (година) странице од-до, DOI или ISBN/ISSN	категиорија
5.	Zivadin Despotovic , Veran Vasic, Djura Oros, Dejan Jerkan, 'Coupling factor estimation in vehicle-to-vehicle wireless power transfer system based on geometry properties', <i>2020 IEEE Wireless Power Transfer Conference (WPTC)</i> , 2020, https://doi.org/10.1109/WPTC48563.2020.9295617	M33
Раd припада проблематици докторске дисертације: ДА НЕ <u>ДЕЛИМИЧНО</u>		

III ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ ТЕМЕ

Оцена:

III.1 формулације наслова тезе

Естимација параметара и управљање радом система за бежични пренос електричне енергије индуктивним спрезањем

(енгл. Parameter estimation and control of wireless power transfer system via inductive coupling)

Предложени наслов тезе је подобан?

ДА

НЕ

III.2 предмета (проблема) истраживања

Дефинисању предмета истраживања, а што представља управљање радом система за бежични пренос електричне енергије индуктивним спрезањем, претходиће краћи преглед историје друштвеног развоја, а потом и анализа потреба текуће индустријско-технолошке револуције. Циљ овог прегледа и анализе јесте јасно истицање мотивације и потребе за истраживањем које ће бити обухваћено овом докторском дисертацијом.

Анализом савремене историје друштвеног развоја, могу се јасно препознати четири индустријско-технолошке револуције. Свака од ових револуција је тежила да умањи физички рад човека задржавајући његово животно благостање. Почетак прве индустријске револуције смештен је у другу половину 18. века изумом парне машине заслугом шкотског проналазача Џејмса Вата. Друга индустријско-технолошка револуција има већи обим и самим тим већи утицај на развој друштва. Њен почетак је повезан са проналаском нафте средином 19. века као новог облика извора енергије за рад машина. Револуција је утолико већа јер се у ову револуцију убраја значајан развој науке која је сада у великом додиру са индустријским развојем, а самим тим и са друштвеним развојем. Велики примат у овом развоју представља развој у научној области електротехнике, која обликује начин примене новог извора енергије, електричне енергије. Откриће које је ову научну област приближило индустрији и друштвеном развоју је свакако изум електричне сијалице крајем 19. века, за који је задужен амерички физичар Томас Едисон [1]. Примену електричне енергије у свом пуном потенцијалу омогућио је и српски научник Никола Тесла, својим изумима на пољу машина наизменичне струје: асинхрони мотор [2], трансформатор [3] и синхрони генератор [4]. Трећа индустријска револуција започиње средином 20. века открићем транзистора од стране Вилијама Шоклија, Џона Бардинија и Валтера Бретејна [5]. Главни резултат треће индустријске револуције јесте олакшано управљање радом машина. Широки развој полупроводничких компоненти почетком 21. омогућио је почетак четврте индустријске револуције. На основу неспорно великог броја машина и уређаја присутних у свакодневном животу сваког човека као и тенденције раста тог броја, лако се закључује циљ четврте индустријске револуције, а то је синергија човека и машине.

У савременом друштву највећи удео у коришћеној енергији (било посредно, било непосредно) полако преузима електрична енергија. Када говоримо о непосредној потрошњи електричне енергије, машине захтевају напајање, односно повезивање на дистрибутивну мрежу. Имајући у виду поменуте циљеве текуће револуције (синергија човека и машина) јасно је да одређена група машина већ сада захтева аутономност у обављању свог рада. Пре свега, примери ових машина су транспортна возила (комерцијална и путничка), транспортни роботи у индустрији, медицински импланти и др. Да би се омогућила потребна аутономност намеће се бежично напајање. Један јасан пример предности бежичног напајања у односу на традиционални систем напајања представља примена у области медицинских импланта, где је замена батерије импланта операционим захватом сада знатно проређена или чак елиминисана. Други пример представља напајање комерцијалних електричних возила где су захтеви за снагом пуњења релативно велики, реда величине MW. Управо у овом опсегу снаге пуњења, а због самог ограничења напонског нивоа, бежични пуњачи могу обезбедити већу енергетску ефикасност. Дакле, развојем и применом бежичног преноса електричне енергије, потпомаже се развој четврте индустријске револуције, омогућује се већа аутономност самих машина и уређаја у обављању свог рада и повећава се

синергија човека и машине.

Предмет истраживања у овој дисертацији усмерен је на бежични пренос електричне енергије индуктивним спрезањем с циљем напајања машина, односно пуњења њихових батерија. Област истраживања припада области бежичног преноса електричне енергије, односно ужој области преноса путем индуктивног спрезања за пренос на кратка растојања. Фокус самог истраживања ће бити усмерен на управљање радом оваквих система на основу естимираних параметара еквивалентног електричног кола. Овај начин контроле омогућује елиминацију бежичне комуникације у реалном времену између предајника и пријемника, чиме се укупна сложеност систем смањује, а његова поузданост повећава.

Рефенцирана литература:

- [1] T. A. Edison, "Electric lamp," US Patent No. 223.898, no. 223, p. 3, 1880.
- [2] N. Tesla, "Alternating Current Electro Magnetic Motor," US Patent No. 433.700, 1890.
- [3] N. Tesla, "Electrical Transformer," US Patent No. 593.138, 1897.
- [4] N. Tesla, "Alternating Electric Current Generator," US Patent No. 447.921, 1891.
- [5] W. Shockley, "Semiconductor Amplifier," US Patent No. 2.502.488, 1950.

Предмет истраживања је подобан?

ДА

НЕ

III.3 познавања проблематике на основу изабране литературе са списком литературе

На основу приложеног образложења докторске дисертације, предмет истраживања представља управљање радом система за бежични пренос електричне енергије индуктивним спрезањем на основу естимираних параметара еквивалентног електричног кола. Међу најважнијим и најраспрострањенијим применама овог система убраја се пуњење батерија код батеријско напајаних машина и уређаја. За поуздано и безбедно пуњење батерије неопходна је имплементација одговарајућег алгоритма која захтева познавање параметара система. Поред познавања параметара система, неопходна су и мерења одређених величина. Традиционално решење за реализацију управљања радом система је мерење струје и напона на страни предајника и пријемника и постојање константне комуникације између њих. У овом случају, константна комуникација има функцију повратне спреге. Уколико би се ова комуникација елиминисала, уз задржавање перформанси управљања, комплексност и цена система би се умањиле, а поузданост рада и стабилност би се увећале. Управо ово преставља предмет истраживања у оквиру ове докторске дисертације: управљање системом на основу естимираних параметара.

Анализирајући систем бежичног преноса индуктивним спрезањем, одређене вредности параметара су познате унапред на основу дизајна система, док су други параметри променљиви током употребе, односно рада. Параметри који су подлежни променама су: капацитивности компензационих кондензатора, сопствене индуктивности калемова предајника и пријемника, међусобна индуктивност, односно коефицијент спрезања поменути два калема и еквивалентна отпорност потрошача. Узроци промене капацитивности су амбијентална температура [1] и сама природа старење материјала диелектрика [2]. Услед присуства феромагнетних материјала на странама предајника и пријемника и на основу њиховог међусобног положаја, сопствене индуктивности калемова се мењају. Поменути међусобни положај такође утиче и на коефицијент спрезања ова два калема. Еквивалентна отпорност батерије као потрошача [3], [4] се мења током процеса пуњења и потребно је познавати њену вредност.

Анализирајући системе код којих је само вредност еквивалентног отпора еквивалентне отпорности потрошача променљива, а сви остали параметри су унапред познати, напон на потрошачу је могуће контролисати на основу мерених фазних ставова напона и струје само на страни предајника [5]. У [6] је предложена метода за истовремену естимацију међусобне индуктивности и еквивалентне отпорности потрошача. Метода захтева мерење амплитуде и фазног става струје и напона на страни предајника. За разлику од [6], у [7] аутори су предложили методу где се естимација параметара врши када је фазна разлика напона и струје у колу предајника једнака нули, односно када поменути два фазора имају исти фазни став. У циљу

поједностављења мерења, аутори су у [8] предложили методу која се заснива само на мерењу фазне разлике струје и напона, али не и њихових амплитуда. Резултат ове методе је естимација међусобне индуктивности и еквивалентне отпорности потрошача. У [9] и [10] аутори су проширили методу тако да естимирају и еквивалентну индуктивност потрошача виђену са наизменичне стране. Посебну групу система за бежични пренос представљају симетрични система, односно системи код којих компоненте које сачињавају компензациону мрежу имају исте вредности док је и сама топологија мреже иста на страни предајника и на страни пријемника. Специјално за ову групу система, аутори су у [11] предложили естимацију еквивалентне отпорности оптерећења за коју није неопходно познавање међусобне индуктивности. Принцип методе је заснован на перитетно-временској (engl. *parity-time*) симетрији [12-15]. Даље проширење, односно надоградњу досадашњих метода, урадили су аутори у [16], где се поред међусобне индуктивности и еквивалентне отпорности потрошача естимира и сопствена индуктивност пријемног калема или капацитивност компензационог кондензатора. Дакле, са овом методом број естимираних параметара је повећан на три. Досадашње анализирани методе су се заснивале на мерењу само основних хармоника напона и струје на страни предајника. Насупрот томе, аутори су у [17] представили естимацију међусобне индуктивности и еквивалентне отпорности потрошача, поред мерења основног, мерењем и трећег хармоника. Сличан принцип је приказан и у [18]. Уважавајући више хармонике, све до седмог, аутори су у [19] упростили модел система бежичног преноса и тиме естимирали параметре који преостају.

На основу предочене анализе релевантне литературе, методе за естимацију параметара система за бежични пренос електричне енергије које се базирају на формирању система једначина могу поделити у три групе:

1. систем једначина се формира на основу мерења основног хармоника напона и струје предајника при две различите фреквенције рада,
2. систем једначина се формира на основу мерења основног и трећег хармоника напона и струје при једној фреквенцији рада,
3. систем једначина се формира на основу мерења фазне разлике између напона и струје предајника при једној фреквенцији рада.

Насупрот горе анализираним методама, друга група метода се може препознати у области естимације параметара које се заснивају је на физичкој модификацији система. Аутори су у [20] додали контролисани кондензатор у мрежу компензације и тиме омогућили истовремену естимацију међусобне индуктивности и еквивалентне отпорности потрошача. Применом поменутог принципа контролисаног кондензатора, аутори су у [21] и [22] управљали радом система на основу естимираних вредности сопствених индуктивности предајног и пријемног калема. Нови пример модификације система је приказан у [23], где је поред главног инвертора додат помоћни инвертор. Два инвертора су спрегнута трансформатором, а укључење помоћног инвертора током естимације параметара је реализовано додатним прекидачем. Мерењем напона у додатом спрежном калему на страни предајника, аутори су у [24] реализовали контролу пуњења батерије.

На основу прегледане релевантне литературе, може се закључити да се већина предложених метода бави естимацијом неког скупа параметара, док се за остале параметре претпоставља да су унапред познати и константни, а неки од њих се чак и занемарују.

Референцирана литература:

- [1] K. Song et al., "An Impedance Decoupling-Based Tuning Scheme for Wireless Power Transfer System under Dual-Side Capacitance Drift," *IEEE Trans. Power Electron.*, vol. 36, no. 7, pp. 7526–7536, 2021.
- [2] K. Song et al., "A tuning method for wireless power transfer system against dual-side capacitance drift based on equivalent impedance decoupling," *2020 IEEE PELS Work. Emerg. Technol. Wirel. Power Transf. WoW 2020*, pp. 350–353, 2020.
- [3] L. Yang, X. Li, S. Liu, Z. Xu, C. Cai, and P. Guo, "Analysis and Design of Three-Coil Structure WPT System with Constant Output Current and Voltage for Battery Charging Applications," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 87334–87344, 2019.

- [4] L. Yang, X. Li, S. Liu, Z. Xu, and C. Cai, "Analysis and Design of an LCCC/S-Compensated WPT System with Constant Output Characteristics for Battery Charging Applications," *IEEE J. Emerg. Sel. Top. Power Electron.*, vol. 9, no. 1, pp. 1169–1180, 2021.
- [5] U. K. Madawala and D. J. Thrimawithana, "New technique for inductive power transfer using a single controller," *IET Power Electron.*, vol. 5, no. 2, p. 248, 2012.
- [6] J. Yin, D. Lin, T. Parisini, and S. Y. Ron Hui, "Front-End Monitoring of the Mutual Inductance and Load Resistance in a Series-Series Compensated Wireless Power Transfer System," *IEEE Trans. Power Electron.*, vol. 31, no. 10, pp. 7339–7352, 2016.
- [7] Y. G. Su, L. Chen, X. Y. Wu, A. P. Hu, C. Sen Tang, and X. Dai, "Load and Mutual Inductance Identification from the Primary Side of Inductive Power Transfer System with Parallel-Tuned Secondary Power Pickup," *IEEE Trans. Power Electron.*, vol. 33, no. 11, pp. 9952–9962, 2018.
- [8] Y. Zhang, Y. Guo, Q. Zhu, and L. Wang, "Load and mutual inductance estimation based on phase-differences for electric vehicle wireless charging system," *IET Power Electron.*, vol. 12, no. 9, pp. 2345–2352, 2019.
- [9] Y. Guo, Y. Zhang, W. Zhang, and L. Wang, "Battery Parameter Identification Based on Wireless Power Transfer System with Rectifier Load," *IEEE Trans. Ind. Electron.*, vol. 0046, no. c, pp. 1–1, 2020.
- [10] Y. Guo, Y. Zhang, S. Li, C. Tao, and L. Wang, "Load Parameter Joint Identification of Wireless Power Transfer System Based on the DC Input Current and Phase-Shift Angle," *IEEE Trans. Power Electron.*, vol. 35, no. 10, pp. 10542–10553, 2020.
- [11] H. Zhu, B. Zhang, and L. Wu, "Output Power Stabilization for Wireless Power Transfer System Employing Primary-Side-Only Control," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 63735–63747, 2020.
- [12] S. Assawaworrarit, X. Yu, and S. Fan, "Robust wireless power transfer using a nonlinear parity-time-symmetric circuit," *Nature*, vol. 546, no. 7658, pp. 387–390, 2017.
- [13] L. Wu, B. Zhang, and J. Zhou, "Efficiency Improvement of the Parity-Time-Symmetric Wireless Power Transfer System for Electric Vehicle Charging," *IEEE Trans. Power Electron.*, vol. 35, no. 11, pp. 12497–12508, 2020.
- [14] X. Shu, B. Zhang, Z. Wei, C. Rong, and S. Sun, "Extended-Distance Wireless Power Transfer System with Constant Output Power and Transfer Efficiency Based on Parity-Time-Symmetric Principle," *IEEE Trans. Power Electron.*, vol. 36, no. 8, pp. 8861–8871, 2021.
- [15] Z. Wei and B. Zhang, "Transmission Range Extension of PT-symmetry-based Wireless Power Transfer System," *IEEE Trans. Power Electron.*, vol. 36, no. 10, pp. 11135–11147, 2021.
- [16] W. Xiao, R. Shen, B. Zhang, D. Qiu, Y. Chen, and F. Xie, "Multiple Parameters Estimation Based on Transmitter Side Information in Wireless Power Transfer System," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 164835–164843, 2019.
- [17] D. Yang, S. Won, J. Tian, Z. Cheng, and J. Kim, "A method of estimating mutual inductance and load resistance using harmonic components in wireless power transfer system," *Energies*, vol. 12, no. 14, 2019.
- [18] J. Liu, G. Wang, G. Xu, J. Peng, and H. Jiang, "A Parameter Identification Approach with Primary-Side Measurement for DC-DC Wireless-Power-Transfer Converters with Different Resonant Tank Topologies," *IEEE Trans. Transp. Electrification*, vol. 7, no. 3, pp. 1219–1235, 2021.
- [19] J. Hu, J. Zhao, and C. Cui, "A Wide Charging Range Wireless Power Transfer Control System with Harmonic Current to Estimate the Coupling Coefficient," *IEEE Trans. Power Electron.*, vol. 36, no. 5, pp. 5082–5094, 2021.
- [20] Y. G. Su, H. Y. Zhang, Z. H. Wang, A. P. Hu, L. Chen, and Y. Sun, "Steady-State Load Identification Method of Inductive Power Transfer System Based on Switching Capacitors," *IEEE Trans. Power Electron.*, vol. 30, no. 11, pp. 6349–6355, 2015.
- [21] W. Li, G. Wei, C. Cui, X. Zhang, and Q. Zhang, "A Double-Side Self-Tuning LCC/S System Using a

Variable Switched Capacitor Based on Parameter Recognition,” IEEE Trans. Ind. Electron., vol. 68, no. 4, pp. 3069–3078, 2021.

[22] W. Li, Q. Zhang, C. Cui, and G. Wei, “A Self-Tuning S/S Compensation WPT System Without Parameter Recognition,” IEEE Trans. Ind. Electron., vol. 69, no. 7, pp. 6741–6750, 2022.

[23] X. Sheng and L. Shi, “Mutual Inductance and Load Identification Method for Inductively Coupled Power Transfer System Based on Auxiliary Inverter,” IEEE Trans. Veh. Technol., vol. 69, no. 2, pp. 1533–1541, 2020.

[24] Z. Li, H. Liu, Y. Tian, and Y. Liu, “Constant Current / Voltage Charging for Primary-Side Controlled Wireless Charging System without Using Dual-Side Communication,” IEEE Trans. Power Electron., vol. 8993, no. c, 2021.

Избор литературе је одговарајући?

ДА

НЕ

III.4 циљева истраживања

Циљ истраживања јесте да се отклоне ограничења и извесни недостаци постојећих метода за естимацију параметара система за бежични пренос електричне енергије и то на начин што ће се проширити скуп параметара који се естимирају. Осим тога, циљ је и да се на основу естимираних вредности параметара система оствари потпуна контрола напона и струје пријемника, односно постигне контролисано пуњење батерије.

Метода која ће бити развијена током истраживања имаће следеће главне карактеристике:

- засниваће се на мерењу струје и напона само на примарној страни система,
- естимација параметара ће бити обављена на основу естимације индуковане електромоторне силе на примарној страни система,
- контрола напона и струје на пријемнику ће бити реализована на основу естимиране индуковане електромоторне силе на примарној страни.

Циљеви истраживања су одговарајући?

ДА

НЕ

III.5 очекиваних резултата (хипотезе)

Очекивани резултати ове дисертације су следећи:

- 1) формулација математичког модела нове методе за естимације параметара и управљање радом система бежичног преноса електричне енергије индуктивним спрезањем,
- 2) формулација алгорита за имплементацију предложене методе,
- 3) симулациони модели,
- 4) развијена експериментална поставка за верификацију предложене методе,
- 5) експериментална мерења, анализа резултата и верификација.

Очекивани резултати представљају значајан научни допринос?

ДА

НЕ

III.6 плана рада (на основу фаза истраживања и оријентационог садржаја дисертације из Обрасца 1)

Фазе истраживања:

1. развој математичког модела нове методе за естимацију параметара и управљање радом система за бежични пренос електричне енергије индуктивним спрезањем,
2. развој аналитичких и нумеричких симулационих модела
3. провере хипотезе кроз симулационе верификације
4. адаптација и припрема поставке за потребе експерименталне верификације
5. експериментална мерења
6. анализа добијених резултата и потврда хипотезе

Оквирни садржај докторске дисертације је:

1. Увод (историјски преглед бежичног преноса електричне енергије и анализа актуелних потреба за бежичним преносом)

2. Подела система бежичног преноса електричне енергије (подела на основу физичких закона на којима се пренос заснива, а потом и подела на основу топологије компензационе мреже)
3. Моделовање система бежичног преноса електричне енергије индуктивним спрезањем (опис теорија које се користе за моделовање система, основни математички модел система)
4. Управљање радом система (Извешће се категоризација управљања радом система са и без повратне спреге. Потом ће се анализирати систем без повратне спреге са стране пријемника, коментарисаће се постојећа решење и дефинисати нова метода, односно хипотеза докторске дисертације)
5. Метода естимације параметара и управљање радом система (опис и извођење математичког модела предложене методе, симулационе провере и експериментална мерења)
6. Закључак (дискутовање резултата и поређење са постављеном хипотезом, дефинисање могућих праваца даљег истраживања)
7. Литература (прегледе коришћене литературе)
8. Прилози (детаљна извођења за одређене компензационе топологије, детаљан алгоритам за имплементацију методе и сл.)

План рада је одговарајући?

ДА

НЕ

III.7 метода и узорака истраживања

За анализу рада нове методе за естимацију параметара, користиће се теорија електричних кола. Применом аналитичког модела система и варирањем одговарајућих параметара, генерисаће се потребне карактеристике за проверу предложене методе и анализу одзива система. Симулација на основу дефинисаног аналитичког модела биће реализована у програмском пакету MATLAB применом тест скрипти (.m датотека). Нумеричке симулације система за проверу хармонијских изобличења биће урађене у MATLAB *Simulink* окружењу. Након завршеног математичког моделовања и симулационих провера, предвиђена је и експериментална верификација. Потврда развијене методе ће се извршити на основу поређења резултата добијених експерименталним мерењем са симулационим резултатима.

Метод и узорак су одговарајући?

ДА

НЕ

III.8 места, лабораторије и опреме за истраживачки рад

Лабораторије у којима ће се спроводити истраживања налазе се у Научно-технолошком парку Факултета техничких наука у Новом Саду и садрже сву потребну опрему.

Услови за истраживачки рад су одговарајући?

ДА

НЕ

III.9 методе статистичке обраде података и осталих релевантних података

Добијени резултати не захтевају примену метода статистичке обраде података.

Предложене методе су одговарајуће?

ДА

НЕ

IV ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ КАНДИДАТА

Услови дефинисани за кандидата студијским програмом:

Према *Правилнику о упису, студирању на докторским академским студијама и стицању звања доктора наука, односно, доктора уметности* од 29/30. 09.2021. и члану 20 из истог, следи да:

Студент који је положио све испите одређене студијским програмом и одбранио теоријске основе докторске дисертације, односно уметничког пројекта, стиче право да пријави тему докторске дисертације, односно докторског уметничког пројекта. Докторска дисертација, односно докторски уметнички пројекат, пријављује се из научне односно уметничке области акредитованог студијског програма.

Образложење:

Увидом у документацију, Комисија констатује да је кандидат Живадин Деспотовић положио све испите предвиђене планом и програмом, као и Теоријске основе. Тиме су стечени сви формално дефинисани услови за пријаву теме докторске дисертације.

Да ли кандидат испуњава дефинисане услове?

ДА

НЕ

V ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ ПРЕДЛОЖЕНОГ МЕНТОРА ВЕРАНА ВАСИЋА

V.1 Биографија ментора (до 500 речи):

Веран Васић је рођен 8. децембра 1970. године у Шапцу, Србија.

Уписао се на Факултет техничких наука у Новом Саду 1989. године, а дипломирао је на одсеку за Електротехнику и рачунарство 1994. године. На Електротехничком факултету Универзитета у Београду магистрирао је 1996. године из области електротехнике, подручје енергетски претварачи и погони. На истом факултету је докторирао 2001. године. Објавио је преко 40 радова у међународним и домаћим конференцијама и часописима, од којих је 13 радова са SCI листе. Коаутор је два уџбеника и три збирке задатака за студенте Факултета техничких наука.

Говори енглески језик и служи се руским језиком.

V.2 Референце ментора из научне области којој припада тема докторске дисертације:

Р. бр.	аутори, наслов, <i>часопис</i> , волумен (година) број страница од-до, DOI или ISBN/ISSN	категорија
1.	Vladimir Popović, Djura Oros, Veran Vasić , Darko Marčetić, 'Tuning the rotor time constant parameter of IM using the minimum order recursive linear least square estimator', <i>IET Electric Power Applications</i> , Volume 13, Issue 2, Pages 274-282, 2019, ISSN 17518660, https://doi.org/10.1049/iet-epa.2018.5459 .	M22
2.	Ђура Орос, Велимир Џонградас, Веран Васић , Филип Кулић, 'Effects of introducing the improved energy management system in the Urgent Care Center of the Clinical Center of Vojvodina', <i>Thermal Science</i> , Volume 23, Issue 5, Part B, Pages 2919-2927, 2019, ISSN 26833867, https://doi.org/10.2298/TSCI180108179O .	M22
3.	Živadin Despotović, Dejan Reljić, Veran Vasić , Djura Oros, 'Power transfer analysis of an asymmetric wireless transmission system using the scattering parameters', <i>Electronics (Switzerland)</i> , Volume 10, Issue 8, no. 906, 2021, ISSN	M22

	20799292, https://doi.org/10.3390/electronics10080906 .	
4.	Mladen Vučković, Vladimir Popović, Đura Oros, Veran Vasić , Darko Marčetić, 'Low Voltage Induction Motor Traction Drive Self-Commissioning Technique with the Advanced Measured Signal Processing Procedure', <i>Energies</i> , Volume 14, Issue 6, no. 1700, 2021, ISSN 19961073, https://doi.org/10.3390/en14061700 .	M22
5.	Živadin Despotović, Dejan Reljić, Veran Vasić , Djura Oros, 'Steady-state multiple parameters estimation of the inductive power transfer system', <i>IEEE Access</i> , Volume 10, Pages 46878 – 46894, 2022, ISSN 21693536, https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3170913 .	M22

V.3 Услови дефинисани за ментора у складу са *Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду* за област којој припада докторска дисертација:

Према члану 8, следи:

Ментор мора имати референце из научне, односно уметничке области којој припада тема докторске дисертације, односно докторског уметничког пројекта и испуњавати друге услове из Стандарда. Ментор мора да испуњава следеће допунске критеријуме у оквиру образовно-научног, односно образовно-уметничког поља:

- за поље техничко-технолошких наука ментор мора имати најмање пет радова објављених у претходних десет година у часописима са импакт фактором са SCI листе, односно SCIE листе.

Образложење:

Увидом у биографију и библиографију, комисија констатује да предложени ментор, ред. проф. др Веран Васић, у потпуности испуњава услове за менторство.

Да ли ментор испуњава услове?

ДА

НЕ

VI ЗАКЉУЧАК

Тема је подобра	ДА
Кандидат је подобра	ДА
Ментор је подобра	ДА

Образложење о подобности теме, кандидата и ментора (до 500 речи):

Комисија је детаљно размотрила целокупну документацију и донела следеће закључке:

- Предмет истраживања, избор литературе, описани циљеви истраживања, очекивани резултати, план рада и предложене методе су добро осмишљени и подобни. Услови за истраживачки рад су одговарајући. Тема истраживања је актуелна, иновативна и мултидисциплинарна и као таква подобра за израду докторске дисертације.
- Кандидат Живадин Деспотовић, мастер инжењер електротехнике и рачунарства, испуњава све суштинске и формалне услове за израду докторске дисертације. Резултати рада кандидата сведоче о подобности за израду докторске дисертације.

- Предложени ментор ред. проф. др Веран Васић испуњава све суштинске и формалне услове предвиђене законом и правилником факултета.

На основу изнесених закључака, овим извештајем Комисија констатује да су испуњени сви прописани услови и захтеви, те закључује да су кандидат, тема и ментор подобни за израду докторске дисертације.

Чланови Комисије предлажу Наставно научно већу Факултета техничких наука у Новом Саду и органима Универзитета у Новом Саду да прихвате тему:

„Естимација параметара и управљање радом система за бежични пренос електричне енергије индуктивним спрезањем”

за израду докторске дисертације кандидата Живадина Деспотовића и да се за ментора одреди ред. проф. др Веран Васић.

Место и датум: Нови Сад, 24.04.2024.

1. др Дејан Рељић, ванредни професор

_____, председник

2. др Владимир Рајс, редовни професор

_____, члан

3. др Дарко Марчетић, редовни професор

_____, члан

4. др Дејан Јеркан, ванредни професор

_____, члан

5. др Лепосава Ристић, ванредни професор

_____, члан

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај и да исти потпише.