

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ПОДОБНОСТИ КАНДИДАТА, ТЕМЕ И МЕНТОРА ЗА
ИЗРАДУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ
(Свака рубрика мора бити попуњена.)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

Орган који је именовао комисију: Наставно научно веће Факултета

Датум именовања комисије: 27.02.2020.

Састав комисије:

- | | | | |
|----|-------------------------------------|-------------------|--|
| 1. | Веран Васић | редовни професор | енергетска електроника, машине и погони и обновљиви извори електричне енергије |
| | презиме и име | звање | ужа научна област |
| | Факултет техничких наука, Нови Сад | | председник |
| | установа у којој је запослен-а | | функција у комисији |
| 2. | Ђура Орос | ванредни професор | енергетска електроника, машине и погони и обновљиви извори електричне енергије |
| | презиме и име | звање | ужа научна област |
| | Факултет техничких наука, Нови Сад | | члан |
| | установа у којој је запослен-а | | функција у комисији |
| 3. | Петар Матић | ванредни професор | електроенергетика |
| | презиме и име | звање | ужа научна област |
| | Електротехнички факултет, Бања Лука | | члан |
| | установа у којој је запослен-а | | функција у комисији |
| 4. | Дејан Јеркан | доцент | енергетска електроника, машине и погони и обновљиви извори електричне енергије |
| | презиме и име | звање | ужа научна област |
| | Факултет техничких наука, Нови Сад | | члан |
| | установа у којој је запослен-а | | функција у комисији |
| 5. | Дарко Марчетић | редовни професор | енергетска електроника, машине и погони и обновљиви извори електричне енергије |
| | презиме и име | звање | ужа научна област |
| | Факултет техничких наука, Нови Сад | | члан |
| | установа у којој је запослен-а | | функција у комисији |

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме: Владимир, Момчило, Поповић
2. Датум рођења: 31.05.1990. Место и држава рођења: Сомбор, Република Србија

II.1 основне студије

година уписа: година завршетка: просечна оцена током студија:

универзитет: Универзитет у Новом Саду

факултет: Факултет техничких наука

студијски програм: електротехника и рачунарство – електроенергетика

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: електротехника и рачунарство

звање: мастер инжењер електротехнике и рачунарства

научна област: енергетска електроника, машине, погони и обновљиви извори електричне енергије

наслов завршног рада: Евалуација основне верзије Луенбергер опсервера за векторски управљан погон асинхроне машине без давача на вратилу

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

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
1.	Reljić D., Popović V. , Matić D., Oros Đ., Vasić V., “Modeling of Iron Losses In Non-Oriented Electrical Steel Sheet,” International Symposium on Power Electronics, Novi Sad, 2013, vol. 1, no. T.3.5, pp. 1-5.	M33
<i>кратак опис садржине:</i> У раду се анализирају различити модели за предикцију снаге губитака у хладно ваљаном магнетском лиму M530-50A за различите вредности радне фреквенције и интензитета магнетске индукције. Показано је да је двокомпонентни модел погодан за естимацију снаге губитака у случају простопериодичне магнетске индукције.		
<i>рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА✓ НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
2.	Popović V. , Gecić M., Vasić V., Oros Đ., Marčetić D., “Evaluation of Luenberger Observer Based Sensorless Method for IM,” International Symposium on Industrial Electronics – INDEL, Banja Luka, 2014., pp. 128 – 133	M33
<i>кратак опис садржине:</i> Рад се бави разматрањем карактеристика естимације класичне верзије обсервера АМ Луенбергер типа у оквиру погона без давача на вратилу. Показано је да је робусна и прецизна естимација флуkseва ротора и брзине обртања АМ могућа у опсегу малих и средњих брзина док се извесна деградација перформанси естимације уочава на већим брзинама услед негативних ефеката дискретизације модела.		
<i>рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО✓		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
3.	Gecić M., Kapetina M., Popović V. , Marčetić D., “Particle Swarm Optimization Based Energy Efficiency Method for High Speed IPMSM Drives,” International Symposium on Industrial Electronics – INDEL, Banja Luka, 2014., pp. 1 – 6	M33
<i>кратак опис садржине:</i> Теоретска анализа у раду указује на могућност минимизације губитака синхроне машине са утиснутим магнетима путем оптималне дистрибуције вектора струје статора у односу на флукс магнета. Предлаже се употреба специјалног алгорита за претраживање коришћењем роја честица којим се генеришу оптималне трајекторије <i>offline</i>, и памте у виду look – up табела у микропроцесору.		
<i>рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА✓ НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
4.	Gecić M., Kapetina M., Popović V. , Marčetić D., “Generalized PSO Based Energy Efficiency Control for High Speed IM Drives, ” International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering – IcETRAN, Silver Lake, 2016., pp. 1 – 6	M33
<i>кратак опис садржине:</i> У раду је извршена анализа генерализованог алгорита претраге базираног на роју честица за увећање енергетске ефикасности погона асинхроне машине. Адаптација нивоа флуksа у зависности од брзине обртања, оптерећења као и нивоа засићења магнетног кола је имплементирана коришћењем <i>look-up</i> табела у микропроцесору.		

<i>рад припада проблематици докторске дисертације:</i>	ДА✓	НЕ	ДЕЛИМИЧНО
--	-----	----	-----------

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
5.	Popović V. , Gecić M., Oros Đ., Marčetić D., “Full Order IPMSM Observer Using Extended Back-EMF in Stationary Reference Frame,” International symposium on Power Electronics, Novi Sad, 2015., pp. 1–6	M33
<i>кратак опис садржине:</i> Рад разматра конструкцију обсервера проширене електромоторне силе синхроног мотора са магнетима утиснутим у ротор за потребе естимације брзине обртања. Практични аспекти синтезе алгоритма се посматрају и анализира се применљивост алгоритма у оквиру погона без давача на вратилу.		
<i>рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО✓		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
6.	Popović V. , Gecić M., Todorović I., Oros Đ., Marčetić D., “Sensorless Control of Synchronous Reluctance Drive Based on Extended Back Electromotive Force Model,” International Symposium on Industrial Electronics – INDEL, Banja Luka, 2016., pp. 1–6	M33
<i>кратак опис садржине:</i> Рад разматра конструкцију обсервера проширене електромоторне силе синхроног релуктантног мотора за потребе естимације брзине обртања. Обсервер минималног реда је конструисан са специфично подешеним корективним појачањима у циљу стабилне естимације брзине обртања ротора.		
<i>рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО✓		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
7.	Popović V. , Oros Đ., Marčetić D., Matić P., “Convergence and Stability Analysis of IM Rotor Time Constant Estimators Based on MRAS Scheme,” International symposium of Power Electronics, Novi Sad, 2017., pp. 1–6	M33
<i>кратак опис садржине:</i> Оцена стабилности и конвергенције параметра временске константе ротора АМ заснованог на MRAS естиматору је приказана у поменутој публикацији. Три врсте МРАС естиматора су анализиране – два флуksна естиматора заснована на амплитуди и фази и један на реактивној енергији. Перформансе естимације су верификоване путем симулација на моделу.		
<i>рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО ✓		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
8.	Todorović I., Grabić S., Ivanović Z., Reljić D., Popović V. , “Flexible Hybrid Synchronous – Stationary Reference Frame GCC control,” International Conference on Engineering and Technology – ICET, Novi Sad, 2017., pp. 1–4	M33
<i>кратак опис садржине:</i> Рад предлаже концепт напредног управљања претварачем ка мрежи користећи алгоритам способан за синтезу управљачке стратегије као у синхроно–ротирајућем, тако и у стационарном координатном систему.		
<i>рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА НЕ ✓ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
--------	--	------------

9.	Isakov I., Popović V. , Todorović I., Grabić S., Marčetić D., “Application of Phase–Locked Loop in Sensorless SyncRM Drives,” International Symposium on Industrial Electronics – INDEL, Novi Sad, 2018., pp. 1–6	M33
<i>кратак опис садржине:</i> У раду је предложена синтеза параметара фазне петље за праћење угла вектора електромоторне силе намотаја статора синхроног релуктантног мотора. Посебна пажња је посвећена ка пројектовању пропусног опсега којим би се обезбедиле брзог праћења угла уз способност структуре за филтрирање и потискивање виших хармоника у сигналу електромоторне силе.		
<i>рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА НЕ ✓ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
10.	Marčetić D., Popović V. , Matic P., “Simple Procedure for Self – Commissioning of IM Drive,” International Symposium on Industrial Electronics – INDEL, Novi Sad, 2018., pp. 1–6	M33
<i>кратак опис садржине:</i> Публикација садржи преглед самоподешавајућих метода за естимацију параметара еквивалентне шеме АМ. Алгоритам за потпуну и робусну процену параметара АМ је предложен, са одговарајућом машином стања процеса.		
<i>рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА ✓ НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
11.	Murtezić E., Popović V. , Marčetić D., “Robust Efficiency Controller in Electric Vehicle Drives,” Fakultet tehničkih nauka – Zbornik, Novi Sad, 2019., pp. 1670–1673	M53
<i>кратак опис садржине:</i> Развој робусног контролера енергетске ефикасности погона електричног возила представља фокус самог рада. Предлаже се употреба хибридног приступа заснованог на комбинацији математички изведених оптималних релација из модела асинхроне машине и алгоритама претраге. Обједињење карактеристика брзе конвергенције и мале осетљивости на екскурзије параметара је потврђено путем симулација и експеримента.		
<i>рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА ✓ НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
12.	Vučković M., Popović V. , “Induction Motor Parameter Estimation Technique Based on Two Test Signals,” Fakultet tehničkih nauka – Zbornik, Novi Sad, 2020., pp. 29–32	M53
<i>кратак опис садржине:</i> У раду је приказана универзална самоподешавајућа метода за процену комплетног скупа параметара еквивалентне шеме асинхроне машине. Метода подразумева инјекцију два синусоидна напонска тест сигнала, чији одзив у виду струја заједно носи информацију о електричним својствима машине.		
<i>рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА ✓ НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
13.	Popović V. , Gecić M., Oros Đ., Marčetić D., “Tehnike rekonstrukcije faznih struja u pogonu sa šantom u jednosmernom međukolu invertora,” Međunarodni naučno – stručni simpozijum INFOTEH – Jahorina, Istočno Sarajevo, 2015., pp.	M63

	203–207	
<i>кратак опис садржине:</i> Публикација описује напредне технике за реконструкцију фазних струја намотаја трофазних машина у ниско буџетном електромоторном погону опште намене са једним шантом у једносмерном међуколу инвертора. Анализиране су методе пермутације активних напонских вектора приликом приликом проласка напонског фазора између суседних сектора хексагона као и при малим индексима модулације, и указан њихов утицај на таласни облик струја у времену.		
<i>рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО✓		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
14.	Popović V. , Gecić M., Oros Đ., Marčetić D., “Podešavanje parametara regulatora u IPMSM pogonu sa minimalnim brojem senzora korišćenjem klasičnih regulacionih metoda,” Међународни научно – стручни симпозијум INFOTEH – Jahorina, Istočno Sarajevo, 2016., pp. 1–6	M63
<i>кратак опис садржине:</i> Параметарска анализа и синтеза појачања регулационих петљи струје, брзине и фазног угла проширене електромоторне силе синхроне машине са утиснутим магнетима је предложена у раду. Експериментима на погону синхроне машине је верификована целокупна анализа карактеристичних петљи.		
<i>рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА✓ НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
15.	Matić P., Gecić M., Marčetić D., Popović V. , Oros Đ., “Matematički model visokobrzinskog sinhronog motora sa permanentnim magnetima sa uvaženim gubicima u gvožđu,” Naučno – стручни симпозијум ENEF, Banja Luka, 2017., pp. 56–63	M63
<i>кратак опис садржине:</i> У раду је описан поступак извођења математичког модела синхроног мотора са утиснутим магнетима где су уважени губици у гвожђу. Садржај рада обухвата теоријску анализу процеса настајања губитака у гвожђу, модификацију стандардног модела, критичку анализу те опис практичног извођења експеримента за одређивање ових губитака. Коментарисана је и потенцијална примена модела за развој стратегија оптималног управљања и алгоритама нерекуперативног кочења.		
<i>рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА✓ НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
16.	Popović V. , Kukić M., Oros Đ., Varga R., Marčetić D., “Optimalno upravljanje asinhronom mašinom u pogonu električnih vozila,” Naučno – стручни симпозијум ENEF, Banja Luka, 2017., pp. 49–55	M63
<i>кратак опис садржине:</i> Оптимална стратегија управљања електричним погоном асинхроне машине у апликацији електричне вуче представља главни допринос рада. Извршена је анализа оптималних закона по критеријумима минимизације губитака и максималног искоришћења струјног капацитета за потребе добијања жељеног момента машине. Утицај ефекта zasiћења је компензован дефинисањем корективног фактора зависног од референце променљиве флукса.		
<i>рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА ✓ НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
17.	Srbljanin R., Varga R., Popović V. , Marčetić D., Matić P., “Graphical User Interface for Self-Commissioning of Induction Motor Drive Insuring High – Efficiency of Electrical Vehicle,” Naučno – stručni simpozijum ENEF, Banja Luka, 2019., pp. 1–5	M63
<i>кратак опис садржине:</i> Рад описује графичко кориснички интерфејс који је начињен као подршка за аутоматско подешавање параметара непознатог трофазног асинхронот мотора напајаног из 48-волтног једносмерног извора. Апликација нуди приказ, инспекцију и евентуалну корекцију естимираних параметара.		
<i>рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА✓ НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
18.	Matić P., Marčetić D., Popović V. “Određivanje parametara modela gubitaka u gvožđu sinhronog motora sa utisnutim permanentnim magnetima,” Međunarodni naučno – stručni simpozijum INFOTEN – Jahorina, Istočno Sarajevo, 2019., pp. 1–4	M63
<i>кратак опис садржине:</i> Експериментални метод за прорачун параметара омског отпора који моделује губитке у гвожђу је демонстриран у рад. Модификација класичног огледа празног хода са циљем примене у испитивању високобрзинских мотора у режимима дубоког слабљења поља представља основни допринос рада.		
<i>рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА✓ НЕ ДЕЛИМИЧНО		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
19.	Marčetić D., Popović V. , Gecić M., Oros Đ., “ Non-regenerative Braking for Shaft – Sensorless Induction Motor Controlled by Both Voltage and current Source Inverter,” Faculty of technical sciences, Novi Sad, 2015.	M81
<i>кратак опис садржине:</i> Техничко решење описује модерну технологију за нерекуперативно кочење асинхроне машине у погону са минималним бројем давача на вратилу. Истакнути су практични аспекти алгоритма за брзи утрошак кинетичке енергије. Решење налази примену у оквиру апликација опште намене и ниских инсталираних снага разних светских произвођача.		
<i>рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА НЕ ДЕЛИМИЧНО✓		

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
20.	Marčetić D., Popović V. , Gecić M., Oros Đ., “Shaft-Sensorless Control of Induction Motor Supplied by Both Voltage and Current Source Inverter,” Faculty of technical sciences, Novi Sad, 2015.	M81
<i>кратак опис садржине:</i> Техничко решење описује модерну технологију за робусно управљање асинхронот машином у погону без давача брзине на вратилу. Истакнути су практични аспекти алгоритма за управљање асинхронот мотором у целокупном опсегу брзина. Решење налази примену у оквиру апликација опште намене и ниских инсталираних снага разних светских произвођача.		
<i>рад припада проблематици докторске дисертације:</i> ДА✓ НЕ ДЕЛИМИЧНО		

III ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ КАНДИДАТА

III.1 услови дефинисани за кандидата студијским програмом:

На основу члана 102. Закона о високом образовању (Службени гласник Републике Србије 88/17, 27/18- др.закон, 73/18) и члана 151 - 158 Статута Факултета техничких наука и Правила докторских академских студија Универзитета у Новом Саду, као и члана 21 *Правилника о упису, студирању на докторским академским студијама и стицању звања доктора наука, односно, доктора уметности*, Факултета техничких наука: Студент, који је положио све испите одређене студијским програмом и положио Квалификациони испит, стиче право да пријави тему докторске дисертације, односно, докторског уметничког пројекта. Докторска дисертација, односно, докторски уметнички пројекат, се пријављује из научне односно уметничке области акредитованог студијског програма.

III.2 Да ли кандидат испуњава услове?

ДА ✓

НЕ

Образложење:

Увидом у документацију, комисија констатује да кандидат Владимир Поповић, мастер инжењер електротехнике и рачунарства, у потпуности испуњава услове за израду докторске дисертације.

IV ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ ПРЕДЛОЖЕНОГ МЕНТОРА

IV.1 ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Биографија ментора (до 500 каракетра):

Име и презиме: Дарко Марчетић

Дарко Марчетић је дипломирао 1992. године на Факултету техничких наука у Новом Саду. Магистарски рад је одбранио 1998. године на Електротехничком факултету Универзитета у Београду. У периоду од 2000. – 2001. године радио је у компанији С.Е.СЕТ, Асти, Италија, а у периоду од 2002. – 2007. године био је члан развојне групе за електромоторне погоне компаније Emerson Electric, St. Louis. Докторску тезу под називом: “Робусна естимација параметара роторског кола асинхроног мотора” одбранио је 2006. године на Електротехничком факултету Универзитета у Београду. Од 2007. године запослен је на Факултету техничких наука Универзитета у Новом Саду где је тренутно у звању редовног професора на Катедри за енергетску електронику и претвараче, у оквиру Департмана за енергетику, електронику и телекомуникације. Аутор је већег броја научних радова објављених у међународним часописима и скуповима. Говори енглески и италијански језик.

Радови из уже научне области којој припада предлог докторске дисертације:

Р. бр.	аутори, наслов, издавач, број страница	категорија
1.	Darko P. Marčetić and Slobodan N. Vukosavić: “Speed Sensorless AC Drives with the Rotor Time Constant Parameter Update”, IEEE Transaction on Industrial Electronics, Vol. 54, No. 5, October 2007, pp. 2618-2625., ISSN 0278-0046.	M21
2.	Darko P. Marčetić , Evgenije M. Adžić: “Improved Three-Phase Current Reconstruction for Induction Motor Drives With DC-Link Shunt”, IEEE Trans. on Industrial Electronics, Vol.57, No.7, July 2010, pp. 2454-2462. ISSN 0278-0046.	M21
3.	Darko P. Marčetić , Krčmar, I.R.; Gecić, M.A.; Matić, P.R., "Discrete Rotor Flux and Speed Estimators for High Speed Shaft-Sensorless IM Drives," IEEE Trans. on Industrial Electronics, vol. 61, no. 6, Jun 2014, pp. 3099-3108, ISSN 0278-0046.	M21
4.	Matić, P.R. , Gecić, M.A. , Lekić, M. Dj., Marčetić, D.P. , “Thermal Protection of Vector Controlled IM Drive Based on DC Current Injection,” IEEE Trans. on Industrial Electronics, vol. PP, no.99, 2014.	M21
5.	Evgenije M. Adzic, Milan S. Adzic, Vladimir A. Katic, Darko P. Marcetic , Nikola L. Celanovic: “Development of High-Reliability EV and HEV IM Propulsion Drive With Ultra-Low Latency HIL Environment,” IEEE Trans. Industrial Informatics, Vol. 9, No. 2, 2013, pp. 630-639. ISSN 1551-3203	M21
6.	Darko P. Marčetić , Matić, P.R., "Non-regenerative Braking of Permanent Magnet Synchronous Motor," IEEE Trans. on Industrial Electronics, early access, October 2019, ISSN 0278-0046.	M21
7.	V. R. Jevremovic, V. Vasic, D. P. Marcetic , B. Jefcenic, “Speed-Sensorless Control of Induction Motor Based on Reactive Power with Rotor Time Constant Identification”, <i>IET Electric Power Applications</i> , Vol. 4, No. 6, July 2010, pp. 462-473., ISSN 1751-8660.	M22

8.	Dejan Jerkan, Darko Marčetić , (2015) "Advanced model of IM including rotor slot harmonics", <i>COMPEL: The international journal for computation and mathematics in electrical and electronic engineering</i> , Vol. 34, No.1, January 2015, pp.261 - 278. ISSN 0332-1649	M23
9.	Veran V. Vasić, Darko P. Marčetić , Slobodan N. Vukosavić and Đura V. Oros: "Prediction of Local Instabilities in Open-loop Induction Motor Drives", <i>COMPEL - The International Journal for Computation and Mathematics in Electrical and Electronic Engineering</i> , Vol. 29, No. 3, May 2010, pp. 865-884. ISSN 0332-1649.	M23
10.	Darko P. Marčetić , Josif J. Tomić, Miodrag D. Kušljević: "Unbalanced three-phase distribution system frequency estimation using least mean squares method and positive voltage sequence," <i>IET Science, Measurement and Technology</i> , Vol. 8, No. 1, January 2014, pp. 30-38. ISSN 1751-8822.	M23
11.	D. Oros, V. Vasic, D. Marcetic , F. Kulic, "Influence of parameters detuning on induction motor NFO shaft-sensorless scheme", <i>Advances in Electrical and Computer Engineering</i> , vol. 10, no. 4, pp. 121-124, 2010.	M23
12.	Marko Gecić, Mirna Kapetina, Darko Marčetić : "Energy Efficient Control of High Speed IPMSM Drives - A Generalized PSO Approach," <i>Advances in Electrical and Computer Engineering</i> , No, 1, Vol. 16, pp. 27-34, February 2016.	M23

IV.1 услови дефинисани за ментора у области којој припада докторска дисертација:

На основу члана 70. став 1 тачка 6. и члана 100. Статута Универзитета у Новом Саду (Савет Универзитета у Новом Саду, 16. март 2018. године), Сенат Универзитета у Новом Саду, као и члана 13 *Правила докторских студија*, Универзитета у Новом Саду:

(1) За ментора за израду докторске дисертације односно докторског уметничког пројекта (у даљем тексту: ментор) може бити именован наставник Универзитета односно уакултета који је у радном односу на факултету који реализује студијски програм докторских студија као и наставник који је у радном односу на другом универзитету односно факултету или научној установи, који има потребну научну односно уметничку способност из области проблематике докторске дисертације односно докторског уметничког пројекта.

(2) Лице изабрано у научно звање у складу са законом којим је регулисана научноистраживачка делатност, поред права да учествује у извођењу наставе и испита на докторским студијама, да буде члан комисије за оцену подобности кандидата, теме и ментора и члан комисије за оцену и одбрану докторске дисертације, може бити и ментор ако је у сталном радном односу у научноистраживачкој установи (у даљем тексту: научни радник).

(3) За ментора за израду докторске дисертације односно докторског уметничког пројекта могу бити именована два наставника односно два научна радника под условом да оба наставника односно научна радника имају потребну научну односно уметничку способност.

(4) За ментора може бити именован наставник односно научни радник који је способан за извођење наставе на докторским студијама и има најмање 5 научних радова објављених или прихваћених за објављивање у научним часописима из одговарајуће области студијског програма са листе министарства надлежног за науку, у последњих 10 година.

IV.2 Да ли ментор испуњава услове?

ДА ✓

НЕ

Образложење:

Увидом у биографију и библиографију, комисија констатује да предложени ментор проф. др Дарко Марчетић у потпуности испуњава услове за менторство.

V ОЦЕНА ПОДОБНОСТИ ТЕМЕ

V.1 формулација назива тезе (наслова)

НАПРЕДНО УПРАВЉАЊЕ АСИНХРОНИМ МОТОРОМ У СКЛОПУ ПОГОНА ЕЛЕКТРИЧНОГ ВОЗИЛА

Наслов тезе је подобан?	ДА ✓	НЕ	ДЕЛИМИЧНО
-------------------------	------	----	-----------

V.2 предмета (проблема) истраживања

Предмет истраживања докторске дисертације је погон асинхроне машине у склопу електричног возила напајан из батеријског извора сигурног напонског нивоа. За овај погон се планира реализација робусног, поузданог и једноставног алгоритма за постизање оптималних управљачко-регулационих перформанси у свим режимима рада електричног возила. Без обзира на постојање великог броја већ развијених метода из ове области, систематична ревизија истих је неопходна у случају коришћења специфичног параметарски осетљивијег мотора у односу на стандардне машине напајане из претварача који узима енергију из дистрибутивне мреже. Под појмом оптималне контроле у ужом смислу подразумева се максимизација струјних и напонских капацитета машине у динамичким режимима рада (МТРА и МТРV стратегије) и минимизација укупних губитака у стационарном стању (ЛМС стратегије). У ширем смислу самог појма подразумевају се и алгоритми за обезбеђење жељених управљачких перформанси које се односе на постизање распрегнуте контроле флуksom и моментом (векторска контрола и/или DTC) у свим режимима рада при свеprisутним немоделираним ефектима и интензивираним транзијентима параметара машине. Рад погона при оптимално прорачунатим управљачким променљивима кроз имплементацију одговарајућих метода за оптимизацију омогућује значајну уштеду енергије, оптимизацију постојећих капацитета за максимизацију транзијентних момената и убрзања као и повећање маргине стабилности система.

Предложена метода има за циљ постизање оптималних перформанси погона асинхроне машине коришћене у оквиру динамичког система електричног возила путем аналитичких релација које узимају у обзир изражене ефекте сатурације магнетног кола, активних губитака у магнетном колу и параметарског дрифта отпорности намотаја ротора. Метода је превасходно конципирана тако да превазиђе ограничења постојећих оптималних техника заснованих на неуниверзалним look-up табелама, спорим алгоритмима претраге и осталим непрактичним техникама заснованим на моделу које не узимају у обзир појачане нивое осетљивости на екскурзије параметара и неподешености векторске контроле. Адаптивни прорачун управљачких улазних варијабли у реалном времену врши се у погонском стању у свим режимима рада док се у стању када је машина ван напајања врши репараметризација оптималног контролера обезбеђујући при том извесне нивое увећане поузданости и сигурности рада.

Комисија сматра да је предложена тема истраживања актуелна и да омогућава достизање конкретних научних резултата. У складу са тим предмет (проблем) истраживања је подобан.

Предмет истраживања је подобан?	ДА ✓	НЕ	ДЕЛИМИЧНО
---------------------------------	------	----	-----------

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

Приликом пријаве докторске дисертације кандидат је приложио попис литературе коју ће користити у истраживању и тиме предочио да је извршио детаљну анализу релевантне литературе.

Литература и друга грађа која ће се користити:

- [1] Garces L.: 'Parameter Adaptation for the Speed-Controlled Static AC Drive with a Squirrel-Cage Induction Motor Operated with Variable Frequency Power Supply', *IEEE Trans. on Ind. Applic.*, 1980, 16, pp. 173-178
- [2] Nordin K. B., Novotny D. W., Zinger D. S.: 'The Influence of Motor Parameter Deviations in Feedforward Field Orientation Drive Systems', *IEEE Trans. on Ind. Applic.*, 1985, 21 (4), pp. 1009-1015
- [3] Wang M., Levi E., Jovanovic M.: 'Compensation of Parameter Variation Effects in Sensorless Indirect Vector Controlled Induction Machines Using Model-Based Approach', *Electric Machines and Power Syst.*, 1999, 7 (9), pp. 1001-1027
- [4] Toliyat H., Levi E., Raina M., 'A review of RFO induction motor parameter estimation techniques', *IEEE Trans. on Energy Conv.*, 2003, 18 (2), pp. 271-283
- [5] Marčetić D. P., Vukosavić S. N.: 'Speed Sensorless AC Drives with the Rotor Time Constant Parameter Update', *IEEE Trans. on Ind. Electron.*, 2007, 54 (5), pp. 2618-2625.
- [6] Sung W., Shin J., Jeong Y.: 'Energy-Efficient and Robust Control for High-Performance Induction Motor Drive With an Application in Electric Vehicles', *IEEE Trans. on Veh. Tech.*, 2012, 61 (8), pp. 3394-3405.
- [7] Di Piazza M. C., Pucci M.: 'Induction Machines Based Wind Generators with Neural Maximum Power Point Tracking and Minimum Losses Techniques', *IEEE Trans. on Ind. Electron.*, 2016, 63 (2), pp. 944-965.
- [8] Thanga Raj C. Srivastava S. P., Agarwal P.: 'Energy Efficient Control of Three-Phase Induction Motor – A Review', *Inter. Journal of Comp. and Electr. Engineer.*, 2019, 1 (1), pp. 61-70.
- [9] Song S., Lim J.S., Baek S., Sung K.M.: 'Gauss Newton variable forgetting factor recursive least squares for time varying parameter tracking', *Electron. Lett.* 36 (11), 2000, pp. 988-990
- [10] Ljung L.: 'Recursive least-squares and accelerated convergence in stochastic approximation schemes', *Internat. J. Adapt. Contr. Signal Process.*, 2001, 15 (2), pp. 169-178.
- [11] Vas P.: 'Vector Control of AC Machines', Oxford University Press, New York, 1990.
- [12] Krishnan R., Doran F. C.: 'Study of parameter sensitivity in high performance inverter-fed induction motor drive systems', *IEEE Trans. on Ind. Applic.*, 1987, 23 (4), pp. 623-635
- [13] Costa Branco P. J., Stephan R. M.: 'A simple adaptive scheme for indirect field orientation of an induction motor', *Proceedings EPE*, 1991, 2 – 208
- [14] Ljung L., Gunnarsson S.: 'Adaptation and tracking in system identification', a survey, *Automatica* 26 (1), 1990, pp. 7-21.
- [15] Khalil H.K.: 'Non linear systems', Prentice Hall, New Jersey, 3rd edn 2002.
- [16] Holtz J., Quan J.: 'Drift- and Parameter-Compensated Flux Estimator for Persistent Zero-Stator-Frequency Operation of Sensorless-Controlled Induction Motors', *IEEE Trans. on Ind. Applic.*, 2003, 39 (4), pp. 1052-1060
- [17] Wang M., Xian C., Hui Y.: 'Induction motor vector control parameters off-line identification technology', *Trans. on China elect. Society*, 2006, (21), pp. 90-96
- [18] Boussak M., Capolino G. A.: 'Recursive Least Squares Rotor Time Constant Identification for Vector Controlled Induction Machine', *Electric Machines and Power Systems*, 1992, pp. 137-147
- [19] Koubba Y.: 'Application of least-squares techniques for induction motor parameters estimation', *Math. and Comp. Modelling of Dynamical Systems*, 2006, 12 (4), pp. 363-375
- [20] Wang K., Chiasson J., Bodson M., Tolbert L. M.: 'An Online Rotor Time Constant Estimator for the Induction Machine', *IEEE Trans. on Cont. Sys. Tech.*, 2007, 15 (2), pp. 339-348
- [21] Marino R., Peresada S., Valigi P.: 'Adaptive input-output linearizing control of induction motors', *IEEE Trans. on Autom. Cont.*, 38, 1993., pp. 208-221
- [22] Astrom K. J.: 'Introduction to stochastic control theory', Academic Press, New York and London, 1970.
- [23] Odhano S. A.: 'Self – Commissioning of AC Motor Drives'. Phd thesis, Torino Polytechnic University, 2014.
- [24] Milic Stojic R.: 'Digitalni sistemi upravljanja', Nauka Belgrade, 3rd edn 1994.
- [25] Slotine J. E., Li W.: 'Applied Nonlinear Control', Prentice and Hall, New Jersey, 1991.
- [26] Dahlin E.B., "Designing and tuning digital controllers, Part I and II , *Instrum. Control. Systems*, " vol. 41, pp. 77-83 and pp. 87-91, June and July 1968.
- [27] C. Schauder, "Adaptive speed identification for vector control of induction motors without rotational transducers," *IEEE Trans. Ind. Appl.*, vol. 28, no. 5, pp. 1054-1061, Sep./Oct. 1992.
- [28] D. P. Marčetić, S. N. Vukosavić, "Speed Sensorless AC Drives with the Rotor Time Constant Parameter Update," *IEEE Trans. Ind. Electron.*, vol. 54, no. 5, pp. 2618-2625, Oct 2007.
- [29] D. P. Marcetic, I. R. Krcmar, M. A. Gecic, and P. R. Matic, "Discrete rotor flux and speed estimators for high speed shaft-sensorless IMdrives," *IEEE Trans. Ind. Electron.*, vol. 61, no. 6, pp. 3099-3108, Jun. 2014.
- [30] M. Waheeda Beevi, A. Suresh Kumar, H.S. Sibin, "Loss minimization of vector controlled induction motor drive using genetic Algorithm," *Green Technologies (ICGT), 2012 International Conference on* , vol., no., pp.251,257, 18-20 Dec. 2012
- [31] M. N. Uddin, and Sang Woo Nam, "New Online Loss-Minimization- Based Control of an Induction Motor Drive, " *IEEE Transactions on Power Electronics*, vol. 23, no. 2, pp. 926-933, March 2008.
- [32] G. C. D. Sousa, B. K. Bose, and J. G. Cleland, "A fuzzy logic based on-line efficiency optimization control of an indirect vector-controlled induction motor drive," *IEEE Trans. Ind. Electron.*, vol. 42, pp. 192-198, Apr. 1995.
- [33] I. Kioskeridis and N. Margaris, "Loss minimization in scalar controlled Induction motor drives with search controllers", *IEEE Trans. on Ind. Electronics*, vol.11, no.2, pp. 213-220, Mar. 1996.

- [34] Jingchuan Li, Longya Xu, Zheng Zhang, "A New Efficiency Optimization Method on Vector Control of Induction Motors," *Electric Machines and Drives*, 2005 IEEE International Conference on , vol., no., pp.1995,2001, 15-15 May 2005
- [35] Cao-Minh Ta and Y. Hori, "Convergence improvement of efficiency optimization control of induction motor drives", *IEEE Trans, Ind Appl.*, vol.37, no.6, pp. 1746-1753, Nov / Dec 2001.
- [36] I. Kioskeridis and N. Margaris, "Loss minimization in Induction motor adjustable speed drives", *IEEE Trans, on Ind. Electronics*, vol.43, no.1, pp. 226-231, Feb 1996.
- [37] S. Lim and K. Nam, "Loss-minimising control scheme for induction motors," *Electric Power Applications, IEE Proceedings -*, vol.151, no.4, pp.385-397, 7 July 2004
- [38] C. Thanga Raj, S. P. Srivastava, and Pramod Agarwal, "Energy efficient control of three-phase Induction motor - a review", *International Journal of Computer and Elect. Engg.*, vol. 1, no.1, pp. 61-70, Apr 2009.
- [39] D.S. Krischen and D. W. Novotny, "On-line efficiency optimization of a variable frequency Induction motor drive", *IEEE Trans, Ind. Appl.*, vol.1A-21, no.4, pp. 610-616, May/Jun 1985.
- [40] P. Famouri and J. J. Cathey, "Loss minimization control of an Induction motor drive", *IEEE Trans, Ind. Appl.*, vol.27, no.1, pp. 32-37, Jan/Feb 1991.

Избор литературе је одговарајући? ДА ✓ НЕ ДЕЛИМИЧНО

V.4 циљева истраживања

Циљ истраживања у оквиру дисертације јесте развој робусне и једноставне методе за постизање оптималних управљачко-регулационих перформанси у електро моторном погону са кавезном асинхронном машином специфичне конструкције намењене за уградњу у електричне погоне возила напајаних из батеријског извора сигурног напонског нивоа. Након теоријских разматрања о потребама истраживања, проблемима оптималне контроле уопште и прегледа постојећих решења из области представиће се напредна метода за оптимално управљање описаним погоном у целокупном радном опсегу. Метода треба да представи генерализацију постојећих решења из исте области са уваженим ефектима губитака у гвожђу. Техника ће користити стандардне алате из области контроле система управљања, кокретно алати за решавање и представу система у простору стања, нелинеарни управљачки програми са уважавањем ограничења, естиматори и обсервери за аутоматску адаптацију параметара од интереса за управљање. Потом ће се извршити одговарајуће провере на развијеном нумеричком моделу као и на прототипу погона. Резултати тестова ће недвосмислено, аргументовано и једнозначно указати на предности коришћења предложеног метода за реализацију у погону од интереса.

Комисија сматра да су циљеви истраживања постављени адекватно наведеној проблематици.

Циљеви истраживања су одговарајући? ДА ✓ НЕ ДЕЛИМИЧНО

V.5 очекиваних резултата (хипотезе)

Поље примене очекиваних резултата обухватаће савремене електро моторне погоне напредних регулационих перформанси где је нужна употреба оптималних закона управљања за рационално коришћење енергетских ресурса. Ту се пре свега подразумевају погони за електрична и хибридна возила, погони пумпних постројења и компресорских станица као и сви стандардни индустријски електро моторни погони где се настоје остварити горе поменуте предности. Најважнији резултат методе је обезбеђење квалитетније и прецизније расподеле динамичких капацитета струје и напона спрам захтева за моментом и брзином. Додатни резултати су робусан рад алгоритма у режимима засићења магнетног кола чиме се максимално експлоатише систем, постојећа конструкција и употребљени материјали за израду самог погона, што пресудно утиче на укупну цену и конкурентност производа на тржишту. Претходне констатације повлаче за собом значајне уштеде у расположивој коришћеној енергији што је несумљив допринос у погонима електричних аутомобила. Очекује се да ће се, као последица пажљивог укључивања више ефеката у систем оптималне контроле, добити боље карактеристике предложеног

решења.

Комисија сматра да наведени очекивани резултати представљају важан истраживачки резултат и добру основу за даља истраживања

Очекивани резултати представљају значајан научни допринос?

ДА ✓

НЕ

ДЕЛИМИЧНО

V.6 план рада

План рада на предложеној докторској дисертацији чине следећи кораци:

- Теоријска поставка проблема оптималне контроле у погону кавезне асинхроне машине
- Формулација напредне методе за реализацију контролера оптималних управљачко-регулационих перформанси погона кавезне асинхроне машине у динамичким режимима
- Формулација напредне методе за реализацију контролера оптималних управљачко-регулационих перформанси погона кавезне асинхроне машине у стационарним режимима рада
- Тестови предложене методе путем рачунарских симулација на развијеном моделу
- Експериментални резултати верификовани на прототипу погона

Став комисије је да је план рада јасно дефинисан.

План рада је одговарајући?

ДА ✓

НЕ

ДЕЛИМИЧНО

V.7 метод и узорак истраживања

Методе које ће бити примењене:

- Теоријска формулација и анализа
- Математичко моделовање
- Нумеричке симулације развијеног модела
- Експериментална верификација

Узорак истраживања:

5kW трофазни кавезни асинхрони мотор напајан из 48V батерије у склопу голф колица као примера електричног возила

Комисија констатује да су методе и узорак одабрани адекватно проблематици истраживања.

Метод и узорак су одговарајући?

ДА ✓

НЕ

ДЕЛИМИЧНО

V.8 места, лабораторије и опреме за експериментални рад

Лабораторија за испитивање електричних машина и електромоторних погона, Факултет техничких наука, Нови Сад, Србија.

Комисија сматра да су место истраживања и опрема подобни, јер омогућавају спровођење предложеног истраживања.

Услови за експериментални рад су одговарајући?

ДА ✓

НЕ

ДЕЛИМИЧНО

V.9 методе статистичке обраде података и осталих релевантних података

Добијени резултати путем рачунарских симулација временских одзива мотора и резултати експерименталних испитивања не захтевају примену метода статистичке обраде података.

Предложене методе су одговарајући?	ДА ✓	НЕ	ДЕЛИМИЧНО
---	-------------	-----------	------------------

VI ЗАКЉУЧАК

кандидат је подобан	ДА ✓	НЕ	ДЕЛИМИЧНО
ментор је подобан	ДА ✓	НЕ	ДЕЛИМИЧНО
тема је подобра	ДА ✓	НЕ	ДЕЛИМИЧНО

Образложење (до 500 карактера):

Комисија је детаљно размотрила целокупну документацију и донела следеће закључке:

- проблематика која ће бити разматрана у оквиру тезе је актуелна, не само са теоријског већ и са практичног аспекта,
- кандидат Владимир Поповић, мастер инжењер електротехнике, испуњава све законске услове за израду докторске дисертације,
- предложени ментор проф. др Дарко Марчетић испуњава све услове предвиђене законом и правилником факултета.

Овим извештајем Комисија констатује да су испуњени сви прописани услови и захтеви, те закључује да су кандидат, тема и ментори подобни за израду докторске дисертације.

Чланови Комисије предлажу Наставно-научном већу Факултета техничких наука, Универзитета у Новом Саду да прихвати тему „НАПРЕДНО УПРАВЉАЊЕ АСИНХРОНИМ МОТОРОМ У СКЛОПУ ПОГОНА ЕЛЕКТРИЧНОГ ВОЗИЛА ” за израду докторске дисертације кандидата Владимира Поповића под менторством проф. др Дарка Марчетића.

проф. др Веран Васић
председник комисије

ванр. проф. др Ђура Орос
члан комисије 1

ванр. проф. др Петар Матић
члан комисије 2

доц. др Дејан Јеркан
члан комисије 3

проф. др Дарко Марчетић
члан комисије 4