

**Комисија за преглед и оцјену докторске дисертације
кандидата мр Дејана Јокића, дипл. инж. ел.**

др Горан Стојановић, ванредни професор, предсједник
др Стеван Станковски, редовни професор, ментор и члан
др Гордана Остојић, ванредни професор, члан
др Слободан Лубура, ванредни професор, члан
др Бранко Блануша, ванредни професор, члан

УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ
ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Протокол
Број: 03-609/15
Датум: 11. с. 2015. год

**Научно-наставном вијећу Електротехничког факултета Универзитета у
Источном Сарајеву**

На основу члана 149. Закона о високом образовању РС (Службени гласник РС бр. 73/10 и 104/11) и члана 16. *Правилника о стицању научног степена доктор наука („докторат по старом“)*, број 03-78/12 од 9. фебруара 2012. године, Научно-наставно вијеће Електротехничког факултета, на својој 91. редовној седници, одржаној 6. априла 2015. године, донијело је Одлуку о формирању Комисије за преглед и оцјену урађене докторске дисертације под називом *Реализација управљачког окружења за робот PUMA 560*, кандидата мр Дејана Јокића. На основу члана 17. *Правилника о стицању научног степена доктор наука („докторат по старом“)* Комисија подноси следећи:

ИЗВЈЕШТАЈ

1. Подаци о кандидату

Основни биографски подаци

Дејан (Жељко) Јокић рођен је 25. маја 1980. године у Сарајеву, општина Центар. Основну школу “Бранко Радичевић” на Илици завршио је 1995. године, након чега наставља школовање у Електротехничком школском центру на Илици, а које завршава 1999. у Техничкој школи у Требињу и добија стручно звање “Техничар за рачунарство и информатику”. Исте године наставља школовање на Електротехничком факултету Универзитета у Источном Сарајеву а дипломирао је 23.2.2007. године. Дипломирањем на Електротехничком факултету у Источном Сарајеву Дејан Ж. Јокић стекао је звање ДИПЛОМИРАНИ ИНЖЕЊЕР ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ, Одсјек за аутоматику и електронику. Дипломски рад под називом „Инвертори веће снаге напајани са 12/24 V” радио је из области енергетске електронике. На Електротехничком факултету у Источном Сарајеву одбранио је 21.9.2012. године магистарски рад под називом “Развој управљачког окружења у *Matlab/Simulink*-у за FPGA платформе” и стекао звање МАГИСТРА ТЕХНИЧКИХ НАУКА. Ожењен је и отац двије кћерке.

Стручна биографија

Током студирања стручну праксу вршио је у фирми K-INEL д.о.о. Источно Сарајево гдје је стекао драгоцену знања и практична искуства из области електронике, те урадио практични дио дипломског рада. Од 2.5.2007. године ради на Електротехничком факултету у Источном Сарајеву као Стручни сарадник у настави а после одбрањене магистарске тезе изабран је за вишег асистента. У току рада на Електротехничком факултету ангажман у настави на основном и мастер студију обухватао је извођење аудиторних и лабораторијских вјежби на сљедећим предметима: Импулсна електроника, Дигитална електроника, Модерни мехатронички системи и Роботика и аутоматизација.

Аутор и коаутор је више техничких рјешења из области електронике и аутоматике као и неколико научних радова у часописима од међународног и националног значаја. Аутор је више научних и стручних радова на међународним и домаћим научним и стручним конференцијама. Учествовао је у више научно-истраживачких пројеката. Дугогодишњи је члан Организационог одбора Инфотех. Основна област интересовања му је електроника и аутоматика, а посебне: процеси управљања на дигиталним структурама, ембедед системи и роботика. Члан је удружења IEEE.

2. Преглед докторске дисертације

Докторска дисертација кандидата садржи укупно 165 страница, укључујући насловну страну, захвалницу, посвету, предговор, сажетак на српском и енглеском језику, садржај, додаток као и преглед слика и табела. Текст дисертације је обима 145 страница у формату В5, основног фонта Times New Roman 11 са проредом 1,15, у оквиру којих је приказано 111 слика, 24 табеле и листа од 87 библиографских јединица. Дисертација је организована кроз седам поглавља, укључујући уводно поглавље, закључке и доприносе дисертације. Прије дисертације дат је попис кориштених скраћеница, слика и табела. Литература је наведена на крају сваког поглавља.

У докторској дисертацији представљени су резултати истраживања и реализације новог управљачког окружења за робот PUMA 560. Напретком технологије робот PUMA 560 је технолошки превазиђен па је у производним погонима замјењен новијом генерацијом робота. Иако је његова примарна намјена извршавање задатака у производним погонима, постао је опште прихваћен као едукациони модел за потребе изучавања научних дисциплина роботике и мехатронике на многим универзитетима и истраживачким институтима. У циљу оспособљавања робота PUMA 560, за потребе едукације студената, изградња технолошки напреднијег управљачког окружења представљала је главни истраживачки проблем. Спроведена истраживања дала су одговор на многа питања и омогућила изградњу новог управљачког окружења за потребе едукације студената.

У првом реду треба напоменути да је реализован нови контролер за базну конфигурацију робота PUMA 560. Након спроведених истраживања одабрана је архитектура контролера базирана на FPGA колима која је препозната као одговарајућа због постављаних критеријума ниске цијене, расположивости и сигурности. Програм *Matlab* кориштен је за потребе генерисања трајекторија а програм *RoKiSim* кориштен је за

потребе валидације реализованих трајекторија и симулирања кретања робота. Реализацијом управљачке конзоле (*Teach pendant-a*) рјешен је проблем мануелног помјерања робота.

У првом поглављу докторске дисертације дата су уводна разматрања, гдје су дефинисани предмети и циљеви рада. Размотрене су методе истраживања, као и разлози за реализацију новог управљачког окружења за робот PUMA 560. Указано је на досадашња позната истраживања из ове области.

У другом поглављу дат је детаљан преглед робота фамилије PUMA 560. Описана је намјена PUMA робота у вријеме развоја, као и данашња, на универзитетима и у истраживачким лабораторијама.

У трећем поглављу спроведена су истраживања која се односе на рјешавање проблема програмирања робота PUMA 560. Полазећи од хипотезе дисертације овој проблематици посвећена је посебна пажња као изузетно важној компоненти управљачког окружења за робот PUMA 560. Спроведена су опсежна истраживања гдје су разматране различите методе програмирања робота и генерисања трајекторија. Реализација управљачке конзоле потврђује идеју да је могуће примитивне наредбе кретања углова зглобова имплементирати на јефтиној платформи.

У четвртом поглављу спроведена су истраживања намјене и проблематике израде контролера за потребе управљања роботом PUMA 560. Како је постојећи контролер MARK I произвођача *Unimation* (1978.) у потпуности технолошки превазиђен са аспекта данашњих трендова програмирања робота постојала је потреба за модернизацијом контролера. Предложена је и реализована нова архитектура контролера за робот PUMA 560 базирана на употреби FPGA кола.

У петом поглављу описан је реализовани FPGA *Real Time* тулбокс који садржи основне блокове за реализацију управљачких структура на FPGA колима. Наведени тулбокс се може користити у програмском пакету *Matlab* који посједује *DSP Builder*, на исти начин без компликација и ограничења, као што се користе и сви остали тулбоксови. У циљу верификације функционалних карактеристика свих изграђених блокова у *Matlab*-у урађене су детаљне симулације управљачких структура. Разматрани су стандардни примјери управљања по позицији/брзини једне осе робота коју чини DC мотор са прикљученим оптерећењем а затим се приступило реализацији тих управљачких структура у новом окружењу (тулбоксу у *DSP Builder*-у) на FPGA колу. Резултати симулације дали су прелиминарни увид у динамичко понашање једне осе робота а након симулационих резултата добијени су и експериментални резултати. Њихово подударане са симулационим резултатима је потврда да је замишљени концепт реализације (интерфејс картица и тулбокса FPGA *Real Time*) у потпуности одговарајући. Поред рјешења проблема управљања достизања задане позиције и брзине, разматран је и проблем праћења глатких трајекторија, запамћених у LUT табели, што је од изузетне важности за рјешење проблема програмирања робота PUMA 560.

У шестом поглављу кориштени су блокови из *Robotics Toolbox-a*, за потребе израде симулација кретања робота PUMA 560, као и познати управљачки алгоритми. Дио хипотезе који се односи на имплементацију алгоритама управљања на FPGA колу је у потпуности доказан: *FPGA* кола омогућила би изградњу комплексних *линеарних/нелинеарних алгоритама управљања који би били способни да омогуће праћење*

добити трајекторија кретања уз испуњавање захтјева поновљивости и тачности. Како би хипотеза била испуњена у овом поглављу спроведена су опсежна испитивања која се односе на избор стратегије управљања и алгоритама управљања. Предложена је стратегија као и алгоритам управљања, који задовољавају по функционалности, начину имплементације и цијени употребљеног хардвера. Подударање експерименталних са симулационим резултатима потврђују да је одабрана концепција управљања одговарајућа.

У завршном, седмом поглављу дисертације, сумирани су резултати истраживања, наведени су главни научни доприноси и остали доприноси дисертације. Кандидат се осврнуо на област истраживања, закључна разматрања наведена у претходним поглављима дисертације и извео опште закључке. У оквиру ове дисертације спроведена су опсежна истраживања са циљем реализације новог управљачког окружења за робот PUMA 560.

3. Значај и допринос докторске дисертације са становишта актуелног стања у одређеној научној области

Докторска дисертација је у потпуности посвећена истраживању у области примјене роботике и мехатронике са акцентом на изградњу новог управљачког окружења.

Недостатак графичког окружења за пројектовање управљачких структура на FPGA колима препознато је као истраживачки проблем. Истраживање је показало да је „природније“ пројектовати управљачке структуре графичким путем у *Matlab*-у него писати програмски код у VHDL језику. За ту намјену реализовано је ново управљачко окружење у *Matlab/DSP Builder*-у за пројектовање, графичким путем, управљачких структура на FPGA колима произвођача *Altera*.

Програмирање робота графичким путем је представљало нови истраживачки проблем. На основу полазних захтјева реализације контролера (велика безбједност, ниска цијена и могућност кориштења у едукацији студената) а по узору на познатије свјетске произвођаче роботских система одабрана је најпогоднија метода за програмирање робота PUMA 560. Наведена метода базирана је на кориштењу програма *RoKiSim* и *Matlab* гдје је програм *Matlab* кориштен за потребе генерисања трајекторија а програм *RoKiSim* за потребе валидације реализованих трајекторија и симулирања кретања робота.

Обједињавањем полазних захтјева за пројектовање досадашњих контролера, за наведени робот, са хипотезом дисертације реализован је нови контролер. На основу упоредних показатеља карактеристика досадашњих контролера може се закључити да нови концепт изградње контролера са FPGA колом има потпуно оправдање са аспекта безбједности, функционалности и цијене.

Оригинални приступ у овој дисертацији је начин пројектовања управљачког алгоритма робота на FPGA колу користећи *Matlab/DSP Builder* са *FPGA Real Time* тулбоксом. Овакав приступ знатно олакшава имплементацију алгоритма на FPGA колима произвођача *Altera*. Ново олакшење приликом пројектовања управљања троосног антропоморфног робота представља употреба једног јединственог универзалног блока.

Ново окружење садржи знања и алате који су одавно познати научној јавности али начин на који су организовани у нову цјелину је јединствен и представља основни научни допринос ове дисертације. Управљачко окружење за робот PUMA 560 садржи све

неопходне компоненте које заједно омогућавају кориштење робота у процесу едукације студената.

4. Урађена докторска дисертација је резултат оригиналног научног рада кандидата у одговарајућој научној области

Докторска дисертација мр Дејана Јокића, дипл. инж. ел. садржи оригиналне теоријске и нарочито практичне резултате у области примјене роботике и мехатронике са предложеним рјешењем за реализацију управљачког окружења за робот PUMA 560.

5. Преглед остварених резултата рада кандидата у одређеној научној области

У току стручне каријере кандидат је као аутор или коаутор објавио више радова у часописима и симпозијумима од међународног и националног значаја.

Радови објављени у међународним часописима:

1. **D. Jokić**, S. Lubura, S. Stankovski, "Development of Integral Environment in Matlab/Simulink for FPGA", *Advances in Electrical and Electronic Engineering Journal*, Vol. 12, No. 5, pp. 459 - 468, ISSN 1336-1376 (Print) 1804-3119 (Online), DOI: 10.15598/aeec.v12i5.1112, 2014.

Радови објављени у националним часописима:

1. M. Šoja, S. Lubura, **D. Jokić**, M. Radmanović, "Design and Realisation of Over-voltage Protection in Push-Pull Inverters", *ELECTRONICS*, Vol. 13, No. 2, pp. 46-50, ISSN 1450-5843, 2009.
2. M. Šoja, S. Lubura, M. Radmanović, **D. Jokić**, "Design of Transformer and Power stage of Push-Pull Inverter", *ELECTRONICS*, Vol. 13, No. 1, pp. 23-29, ISSN 1450-5843, 2009.

Радови објављени у зборницима са међународних скупова:

1. **D. Jokić**, S. Lubura, S. Stankovski, "Innovative approach to programming of robot PUMA 560", *Proceedings /XVI International Scientific Conference on INDUSTRIAL SYSTEMS – IS '14, Novi Sad, R. Serbia*, Vol. I, No. 1, pp. 95-100, ISBN 978-86-7892-652-5, DOI COBISS.SR ID 291738631, 2014.
2. **D. Jokić**, S. Lubura, S. Stankovski, "Development of a New Controller with FPGA for PUMA 560 Robot", *12th IFAC Conference on Programmable Devices and Embedded Systems (2013)*, Velke Karlovice, R. Czech, Vol. 12, pp. 161-166, ISSN 1474-6670, ISBN 978-3-902823-53-3, DOI 10.3182/20130925-3-CZ-3023.00069, 2013.
3. **D. Jokić**, S. Lubura, D. Lukač, "Development of Integral Environment in Matlab/Simulink for FPGA", *12th IFAC Conference on Programmable Devices and Embedded Systems*

(2013), Velke Karlovice, R. Czech, pp. 50-55, ISSN 1474-6670, ISBN 978-3-902823-53-3, DOI 10.3182/20130925-3-CZ-3023.00003, 2013.

4. **D. Jokić**, S. Lubura, M. Šoja, "Closed Control Loop Implementation for Single Robot Axis on FPGA Platform", 11th IFAC/IEEE International Conference on Programmable Devices and Embedded Systems, PdeS 2012, Brno, R. Czech, Vol. 11, No. 1, pp. 174-179, ISSN 1474-6670, DOI 10.3182/20120523-3-CZ-3015.00035, 2012.
5. **D. Jokić**, S. Lubura, S. Lale, D. Lukač, "Encoder signal processing on FPGA platform realized in Matlab/DSP Builder", 20th Telecommunications Forum (TELFOR), Beograd, R. Serbia, Vol. 1, No. 1, pp. 1044 - 1047, ISBN 978-1-4673-2983-5, DOI 10.1109/TELFOR.2012.6419389, 2012.
6. M. Ristović, S. Lubura, **D. Jokić**, "Implementation of Cordic Algorithm on FPGA Altera Cyclone", 20th Telecommunications Forum (TELFOR), Beograd, R. Serbia, Vol. 1, No. 1, pp. 875 - 878, ISBN 978-1-4673-2983-5, DOI 10.1109/TELFOR.2012.6419347, 2012.
7. **D. Jokić**, S. Lubura, S. Stankovski, " Universal block for simple design of FPGA based controller in anthropomorphous robot configuration", 13th IFAC Conference on Programmable Devices and Embedded Systems (2015), Krakow, Poland (<http://pdes.polsl.pl/prog.html>) - прихваћен рад.

Радови објављени у зборницима са националних скупова:

1. Nikola Divljan, **Dejan Jokić**, "Prijedlog rješenja Teach pendant-a za robot PUMA 560", INFOTEH-JAHORINA, 2015.
2. **D. Jokić**, S. Lubura, D. Lukač, "Realizacija PWM bloka u Matlab/DSP Builder-u", INFOTEH-JAHORINA, Vol. 12, No. 1, pp. 29-34, ISBN 978-99955-763-1-8, 2013.
3. **D. Jokić**, S. Lubura, "Projektovanje i realizacija kontrolera za robot PUMA 560", INFOTEH-JAHORINA, Vol. 9, No. 1, pp. 105-109, ISBN 99938-624-2-8, 2010.
4. M. Šoja, S. Lubura, **D. Jokić**, M. Radmanović, "Projektovanje i realizacija prenaponske zaštite kod puš – pul pretvarača", INFOTEH-JAHORINA, Vol. 8, No. 1, pp. 361-365, ISBN 99938-624-2-8, 2009.
5. M. Šoja, S. Lubura, **D. Jokić**, M. Radmanović, G. Đorđević, B. Dokić, "Konstrukcija izvršnog organa puš-pul invertora", INDEL, Vol. 1, No. 1, pp. 40-43, ISBN 978-99955-46-01-4, 2008.
6. M. Šoja, S. Lubura, **D. Jokić**, M. Radmanović, B. Dokić, "Proračun i izbor transformatora puš-pul invertora", INDEL, Vol. 1, No. 1, pp. 36-39, ISBN 978-99955-46-01-4, 2008.
7. **D. Jokić**, M. Šoja, "Naponski inverter realizovan sa dva puš-pul pretvarača u paralelnom radu", INFOTEH-JAHORINA, Vol. Vol. 6, No. Ref. E-VI-16, pp. 611-614, 2007.

8. **D. Jokić**, M. Šoja, S. Lubura, "Naponski inverter veće snage, napajan sa 12 (24) VDC", INFOTEH-JAHORINA, Vol. 5, No. 1, pp. 449-452, ISBN 978-99938-624-2-8, 2006.

Учесће у пројектима

У току стручне каријере кандидат је учествовао у реализацији сљедећих пројеката:

1. *Razvoj u ocjena performansi PV (photovoltage) invertora kao osnovne komponente PV mikro - distributivne mreže*, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, 31.12.2007. - 31.12.2008, *Projekat ministarstva nauke i tehnologije Vlade RS*.
2. *Hibridna mikrodistributivna mreža*, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, 24.10.2008. *Projekat ministarstva nauke i tehnologije Vlade RS*.
3. *DAAD Project „Embedded System Design”*, (IHP GmbH Frankfurt Oder, BTU Cottbus, Prof. Dr.-Ing. Rolf Kraemer, Dr. Miloš Krstić), Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, 20.01.2009. *DAAD*
4. *Razvoj MPPT pretvarača za primjenu u solarnim sistemima napajanja*, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, 31.12.2009. *Projekat ministarstva nauke i tehnologije Vlade RS*.
5. *DAAD programme „Academic Rebuilding of South-eastern Europe”, project „Ilmenau, Sofia, Skopje, Nis, Banja Luka, Sarajevo”, and the PPP-MEHMI project I*, (Ilmenau University of Technology, Dr. Volker Zerbe), Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, 01.01.2010. *DAAD*
6. *DAAD Project „Embedded System Design”*, (IHP GmbH Frankfurt Oder, BTU Cottbus, Prof. Dr.-Ing. Rolf Kraemer, Dr. Miloš Krstić), Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, 20.01.2010. *DAAD*
7. *DAAD Project „DOCS-Design of complex Systems” programme „ACADEMIC REBUILDING OF SOUTH-EASTERN EUROPE”*, project leader Prof. Dr Volker Zerbe (University of Applied Science Erfurt), Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, 09.01.2013. - 31.12.2013, *DAAD*
8. *Realizacija MPPT algoritama i optimalnog pretvarača energetske elektronike kao sastavnih dijelova solarnog sistema napajanja*, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, 02.09.2013. *Projekat ministarstva nauke i tehnologije Vlade RS*.
9. *Studies in Bioengineering and Medical Informatics (BioEMIS)*, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, 01.01.2013. - 31.12.2015, *TEMPUS projekat*.
10. *Realizacija novog kontrolera sa FPGA kolom za robot PUMA 560*, Elektrotehnički fakultet, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, 12.12.2013. *Projekat ministarstva tehnologije Vlade RS*.

Учешће у изради техничких рјешења

У току стручне каријере кандидат је учествовао у реализацији сљедећих техничких рјешења:

1. **D. Jokić**, "Povećanje energetske efiksanosti kod kaminskog centralnog grijanja, rađeno za: "Vlada RS", koristi: "Privatno", prihvatila institucija: "Vlada RS Rješenje: 19/6-030/3-1-13-1/14", 2014.
2. A. Lemez, M. Šoja, S. Lubura, **D. Jokić**, "Uređaj za popravljjanje naponskih prilika na niskonaponskoj distributivnoj mreži VROT 18, rađeno za: "K-INEL d.o.o Istočno Sarajevo, ENERGOGROUP Istočno Sarajevo", koristi: "Elektroprivreda RS, Elektroprivreda Srbije, Elektroprivreda Hrvatske", prihvatila institucija: "Elektroprivreda RS", 2009.
3. M. Šoja, S. Lubura, **D. Jokić**, "Sistem besprekidnog napajanja servera SBNS, rađeno za: "K-INEL d.o.o Istočno Sarajevo, Instituti d.o.o Istočno Sarajevo", koristi: "NFTEL, Pale", prihvatila institucija: "K-INEL d.o.o, Istočno Sarajevo", 2009.
4. M. Šoja, S. Lubura, **D. Jokić**, "Sistem za besprekidno napajanje pumpi centralnog grijanja-SBNP, rađeno za: "K-Inel d.o.o, Istočno Sarajevo", koristi: "K-Inel d.o.o, Istočno Sarajevo", prihvatila institucija: "K-Inel d.o.o, Istočno Sarajevo", 2009.
5. S. Lubura, M. Šoja, **D. Jokić**, "Sistem jednosmjernog besprekidnog napajanja uređaja za realizaciju bežičnog interneta-SBII, rađeno za: "K-Inel d.o.o, Istočno Sarajevo", koristi: "NFTEL Pale", prihvatila institucija: "K-Inel d.o.o, Istočno Sarajevo", 2008.

6. Испуњеност обима и квалитета у односу на пријављену тему

Урађена и овдје анализирана докторска дисертација мр Дејана Јокића, дипл. инж. ел. представља високо квалитетан научно истраживачки рад, која и обимом и квалитетом испуњава све услове у односу на пријављену тему.

7. Научни резултати докторске дисертације

Истраживања спроведена у оквиру докторске дисертације у циљу потврде постављене хипотезе су у потпуности испунила очекиване резултате и постављене циљеве.

Основни доприноси дисертације су:

- Пројектован је, и у потпуности реализован, нови FPGA базирани контролер за робот PUMA 560. Реализоване су сљедеће компоненте:
 - Кућиште са напајањем,
 - интерфејс картица за повезивање робота (мотора и енкодера) са драјверима и FPGA колом
 - E STOP функција по стандарду ISO 13850:2006.

- Пројектован је софтвер за једноставну реализацију управљачких структура за три осе робота на FPGA колима произвођача *Altera*.
- Пројектовано је графичко окружење кориштењем комбинације програма *RoKiSim* са *Matlab*-ом и *Robotics Toolbox*-ом.
- Пројектован је уређај за мануелно помјерање робота (*Teach box*).

Битно је нагласити да ново управљачко окружење у потпуности испуњава све наводе из хипотезе дисертације.

8. Примјењивост и корисност резултата у теорији и пракси

Примарни исход истраживања који је добијен у оквиру ове дисертације је реализација новог функционалног окружења у *Matlab/Simulink*-у за програмирање основне конфигурације робота PUMA 560 са FPGA колом за реализацију управљачких алгоритама. Наведено окружење може се користити за тестирање различитих управљачких алгоритама чији задатак је да поред управљачког проблема достизања задане позиције и брзине садржи и могућност праћења глатких трајекторија, тј. омогуће роботу добру поновљивост и мало одступање од заданих трајекторија. Осим примарне намјене реализованог окружења за програмирање робота, евалуације различитих управљачких алгоритама, истовремено представља одличан ресурс за едукацију студената јер је контролер „отвореног“ типа са могућношћу приступа свим компонентама и сигнаlima. Реализовано окружење може се користити како за истраживачки рад тако и за едукацију из више различитих предмета: Роботика и мехатроника, Дигитална електроника, Теорија аутоматског управљања итд.

9. Начин презентовања резултата научној јавности

Резултати докторске дисертације мр Дејана Јокића, дипл. инж. ел. публиковани су у часописима и на конференцијама међународног и националног значаја, који су објављени у току истраживања и израде докторске дисертације.

10. Закључак и приједлог комисије

На основу увида у докторску дисертацију и извршене анализе може се закључити да докторска дисертација мр Дејана Јокића, дипл. инж. ел. представља високо квалитетан научно истраживачки рад. Дисертација садржи оригиналне теоријске и нарочито практичне резултате у области примјене роботике и мехатронике са предложеним рјешењем за реализацију управљачког окружења за робот PUMA 560. Чланови Комисије предлажу Вијећу Електротехничког факултета у Источном Сарајеву и Сенату Универзитета у Источном Сарајеву да докторску дисертацију под насловом

„Реализација управљачког окружења за робот PUMA 560“

аутора мр Дејана Јокића, дипл. инж. ел. прихвати и одобри њену усмену одбрану.

Источно Сарајево, 29.4.2015. године

КОМИСИЈА:

1. др Горан Стојановић, ванредни професор, предсједник
Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду,
Ужа научна област: Електроника



2. др Стеван Станковски, редовни професор, ментор и члан
Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду,
Ужа научна област: Мехатроника, роботика и аутоматизација и интегрални системи



3. др Гордана Остојић, ванредни професор, члан
Факултет техничких наука Универзитета у Новом Саду,
Ужа научна област: Мехатроника, роботика и аутоматизација и интегрални системи



4. др Слободан Лубура, ванредни професор, члан
Електротехнички факултет Универзитета у Источном Сарајеву,
Ужа научна област: Аутоматика и роботика



5. др Бранко Блануша, ванредни професор, члан
Електротехнички факултет Универзитета у Бањој Луци,
Ужа научна област: Електроника и електронски системи


