

Комисија за преглед и оцену докторске дисертације кандидата мр Мирослава Костадиновића, дипл. инж. ел.

Др Слободан Милојковић, професор емеритус, председник
Др Миле Стојчев, редовни професор, ментор и члан
Др Емина Миловановић, редовни професор, члан
Др Бранко Блануша, ванредни професор, члан
Др Слободан Лубура, ванредни професор, члан

Научно-наставном већу 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 веће Електротехничког факултета, на својој 85. редовној седници, одржаној 05. јуна 2014. године, донело је Одлуку о формирању Комисије за преглед и оцену урађене докторске дисертације под називом *Интеграција жичаних и бежичних индустријских комуникационих мрежа базираних на HART протоколу*, кандидата мр Мирослава Костадиновића. На основу члана 17. Правилника о стицању научног степена доктор наука („докторат по старом“) Комисија подноси следећи:

ИЗВЕШТАЈ

1. Подаци о кандидату

Основни биографски подаци

Мирослав (Богољуб) Костадиновић рођен је 13.12.1969. године у Славонском Броду. Основно образовање завршио је у Босанском Броду 1984. године, а математичку гимназију „Златко Шнајдер“ у Славонском Броду 1988. године. Вишу техничку школу у Добоју уписује 1998. године, где дипломира 2001. године стекавши звање инжењер електротехнике, одсек за аутоматику и електронику. Као прелазник 2001. године уписује се на Електротехнички факултет Универзитета у Источном Сарајеву. Дипломирао је 2005. године и стекао звање дипломирани инжењер електротехнике, одсек за аутоматику и електронику. На Електротехничком факултету Универзитета у Источном Сарајеву уписао је постдипломске магистарске студије 2005. године. Магистарски рад под називом “Примјена бежичне комуникације у процесној индустрији базирана на HART-7 концепту” одбранио је 12. 07. 2010. године. Тиме је стекао звање магистра техничких наука, област аутоматика и електроника. Ожењен је и отац двоје деце.

Стручна биографија

По завршетку редовних студија 2005. године, кандидат почиње да ради као стручни сарадник у настави на Вишој техничкој школи у Добоју. Ангажман у настави је обухватао извођење аудиторних и лабораторијских вежби на следећим предметима: Електротехника, Архитектура рачунара, Електрична мјерења, Електричне машине, Дигитална електроника, Аутоматско управљање и Управљачки рачунарски системи. По оснивању Саобраћајног факултета у Добоју Универзитета у Источном Сарајеву 2006. године прелази у радни однос на тај факултет где је ангажован као асистент, а потом и виши асистент. У току рада на

Саобраћајном факултету Универзитета у Источном Сарајеву ангажман у настави је обухватао извођење аудиторних и лабораторијских вежби на следећим предметима: Електротехника, Електричне машине, Дигитална техника, Микропроцесорски системи, Пројектовање и примјена дигиталних система, Аутоматско управљање I и II, Дигитални системи управљања и Телекомуникациони саобраћај и мреже. Аутор је следећих помоћних уџбеника који се користе у извођењу наставног процеса на Саобраћајном факултету Универзитета у Источном Сарајеву:

- „Практикум за аудиторне вјежбе из Електротехнике“, Универзитет у Источном Сарајеву, Саобраћајни факултет Добој, 2012. год. ISBN 978-99955-36-32-9
- „Практикум за аудиторне вјежбе из Електричних машина“, Универзитет у Источном Сарајеву, Саобраћајни факултет Добој, 2012. год. ISBN 978-99955-36-35-0
- „Практикум за аудиторне вјежбе из Пројектовања и примјене дигиталних система са микроконтролером“, Универзитет у Источном Сарајеву, Саобраћајни факултет Добој, 2012. год. ISBN 978-99955-36-37-4
- „Практикум за аудиторне вјежбе из Микропроцесорских система“, Универзитет у Источном Сарајеву, Саобраћајни факултет Добој, 2012. год. ISBN 978-99955-36-36-7

Активан је учесник у пословима организације научно-стручних симпозијума Саобраћајног факултета Универзитета у Источном Сарајеву. У оквиру организационих активности радио је на пријему и техничкој обради научних радова, техничкој припреми Зборника радова и одржавању званичног веб сајта симпозијума. Од средине 2010. године ради и као вањски сарадник у Adriatic Automation d.o.o Теслић, који је овлаштени заступник и дистрибутер мерно-регулационе опреме Emerson Process Managmenta за Босну и Херцеговину. У својству аутора или коаутора је објавио више од 70 научних и стручних радова из области дигиталних електронских кола и система, рачунарске технике, рачунарских система, микропроцесорских система, примене рачунара и информатике. Већи број тих радова је публикован у зборницима међународних научних конференција, међу којима се издваја рад „*Integration and Management of Wired/Wireless Networks Based on the HART Concept*“, објављен у Przeglad Elektrotechniczny часопису са SCI листе. Такође се може издвојити рад „*Planning and Management of WirelessHart Network*“ који је цитиран од стране групе аутора из Шпаније у раду „*Integrated system for control and monitoring industrial wireless networks for labor risk prevention*“, објављеном у Elsevier часопису са SCI листе.

Објављени радови

У току стручне каријере кандидат је као аутор или коаутор објавио више од 70 радова у часописима и симпозијумима од међународног и националног значаја, међу којима се издвајају радови из области теме доктората.

Радови објављени у међународним часописима:

1. **M. Kostadinović**, P. Gojković, Z. Bundalo: „*Integration and Management of Wired/Wireless Networks Based on the HART Concept*“, PRZEGLAD ELEKTROTECHNICZNY (Electrical Review), ISSN 0033-2097, R. 88 NR 8/2012. (Przeglad Elektrotechniczny is indexed by Thomson Scientific Web of Science Philadelphia (Philadelphia list). Impact Factor: 0.242.)

Радови објављени у зборницима са националних и међународних скупова:

1. **М. Костадиновић**: „*Примјена HART протокола за потребе комуникација у процесној индустрији*“, 15. Фестивал информатичких достигнућа ИНФОФЕСТ-БУДВА 2008., Будва, 28.09.-04.10. 2008, pp. 246-251.

2. **М. Костадиновић**, М. Стојчев, З. Бундало, Д. Бундало: „Управљање *WirelessHART* мрежом”, Међународни научно-стручни симпозијум ИНФОТЕХ-ЈАХОРИНА 2009., Јахорина, 18.-20. марта 2009, Vol. 8, Ref. А-16, р. 71-75.
3. **М. Костадиновић**, Т. Васић, Б. Поповић, Н. Поповић: „Архитектура *WirelessHART* мреже”, XIV Конгрес IISA DIGS-ICT experience, Херцег Нови, 7.-13. јуна 2009, pp. 1-6.
4. **М. Костадиновић**, М. Стојчев, З. Бундало, Д. Бундало: „Планирање, управљање и одржавање *WirelessHART* мреже”, Међународни научно-стручни симпозијум ИНФОТЕХ-ЈАХОРИНА 2010., Јахорина, 17.-19. марта 2010, Vol. 9, Ref. А-25, р. 118-122.
5. **М. Костадиновић**, Б. Поповић, Н. Поповић: „Дизајн и имплементација мрежних уређаја који користе *WirelessHART* протокол”, Међународни научно-стручни симпозијум ИНФОТЕХ-ЈАХОРИНА 2010., Јахорина, 17.-19. марта 2010, Vol. 9, Ref. А-26, р. 123-127.
6. **М. Костадиновић**, З. Бундало, Д. Бундало: „*Planning and Management of WirelessHART Network*”, 33rd International Convention MIPRO, Conference on Telecommunications & Information (CTI), Опатија, Croatia, Мау 24 – 28. 2010. IEEE Proceedings, pp. 371-375.
7. **М. Костадиновић**, Д. Бундало, З. Бундало, П. Гојковић: „*Configuration smart device in WirelessHART networks*”, 14th International Research/Expert Conference „Trends in the Development of Machinery and Associated Technology” TMT 2010, Mediterranean Cruise, 10-19 September 2010, pp. 797-800.
8. **М. Костадиновић**, Б. Поповић: „*Модели интеграције бежичних и жичаних индустријских мрежа*”, Међународни научно-стручни симпозијум ИНФОТЕХ-ЈАХОРИНА 2011., Јахорина, 16.-18. марта 2011, Vol. 10, Ref. В-III-6, р. 215-218.
9. **М. Костадиновић**, З. Бундало, Д. Бундало, Ф. Софтић: „*Integrating Wireless Systems Into Process Industry*”, 34th International Convention MIPRO, Conference on Telecommunications & Information (CTI), Опатија, Croatia, Мау 23-27, 2011. IEEE Proceedings, pp. 197-202.
10. **М. Костадиновић**, З. Бундало, Д. Бундало: „*Implementation of Plantweb Alerts in a DeltaV System*”, 10th Anniversary International Conference on Accomplishments in Electrical and Mechanical Engineering and Information Technology DEMI 2011, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, 26-28. мај, 2011, pp. 843- 848.
11. **М. Костадиновић**, Д. Бундало, З. Бундало, Б. Поповић: „*Estimation of Control Performances of Integrated Wirelesshart Network*”, 15th International Research/Expert Conference „Trends in the Development of Machinery and Associated Technology” TMT 2011, Prague, Czech Republic, 12-18 September 2011, pp. 957-960.
12. **М. Костадиновић**, З. Бундало, Д. Бундало, А. Стјепановић: „*Feasibility Analysis for Introducing of Integrated Wired/Wireless Industrial Communication Networks*”, 17th International Research/Expert Conference „Trends in the Development of Machinery and Associated Technology” TMT 2013, Istanbul, Turkey, 10-11 September 2013, pp. 377-380.
13. **М. Костадиновић**, З. Бундало, Д. Бундало, Т. Костадиновић, Н. Ђалић: „*Анализа квалитета преноса у WirelessHART мрежи*”, IV Међународни симпозијум „Нови хоризонти саобраћаја и комуникација”, Добој, 22.-23.11.2013, pp. 483-486.
14. **М. Костадиновић**, А. Вујичић, З. Бундало, Б. Гојковић, А. Стјепановић, П. Гојковић: „*Пројектовање интегрисане жичано/бежичне комуникационе мреже базиране на протоколу*”, 3. Конференција „Одржавање 2014”, Зеница, 11-13. 06. 2014, pp. 265-268.
15. **М. Костадиновић**, А. Вујичић, Г. Кузмић, Б. Гојковић: „*Evaluation of management performance PID controller in wireless industrial networks*”, 18th International Research/Expert Conference „Trends in the Development of Machinery and Associated Technology” TMT 2014, Budapest, Hungary, 10-12. September 2014, pp. 313-316.

Учешће у пројектима

У току стручне каријере кандидат је учествовао у реализацији следећих важнијих пројеката:

1. Назив пројекта: *„GPS и RFID технологија у саобраћају“*.
 - трајање: 2008-2009. године,
 - носилац пројекта: Саобраћајни факултет Универзитета у Источном Сарајеву и Министарство науке и технологије Републике Српске.
2. Назив пројекта: *„Набавка опреме за формирање и тестирање фотонапонског система за напајање електричном енергијом“*.
 - трајање: 2009-2010. године,
 - носилац пројекта: Саобраћајни факултет Универзитета у Источном Сарајеву и Министарство науке и технологије Републике Српске.
3. Назив пројекта: *„Синтеза и оптимизација дигиталних електронских кола и система код којих се користе више логичких стања“*.
 - трајање: 2009-2010. године,
 - носилац пројекта: Електротехнички факултет Универзитета у Бањој Луци и Министарство науке и технологије Републике Српске.
4. Назив пројекта: *„Примјена бежичних мрежа у процесној индустрији базираних на HART протоколу“*.
 - трајање: 2009-2010. године,
 - носилац пројекта: Саобраћајни факултет Универзитета у Источном Сарајеву и Министарство науке и технологије Републике Српске.
5. Назив пројекта: *„Интеграција бежичних и жичаних индустријских мрежа базирана на HART концепту“*.
 - трајање: 2010-2011. године,
 - носилац пројекта: Саобраћајни факултет Универзитета у Источном Сарајеву и Министарство науке и технологије Републике Српске.
6. Назив пројекта: *„Увођење и тестирање фотонапонских модула у аутономним соларним системима за независно енергетско напајање“*.
 - трајање: 2010-2011. године,
 - носилац пројекта: Саобраћајни факултет Универзитета у Источном Сарајеву и Министарство науке и технологије Републике Српске.
7. Назив пројекта: *„Развој и имплементација микропроцесорских управљаних система LED расвјете и LED система за сигнализацију и информисање“*.
 - трајање: 2010-2011. године,
 - носилац пројекта: Електротехнички факултет Универзитета у Бањој Луци и Министарство науке и технологије Републике Српске.
8. Назив пројекта: *„Истраживање, пројектовање и примјена микропроцесорски управљаних система за побољшање енергетске ефикасности у интелигентним грађевинским објектима“*.
 - трајање: 2011-2012. године,

- носилац пројекта: Електротехнички факултет Универзитета у Бањој Луци и Министарство науке и технологије Републике Српске.
9. Назив пројекта: *„Израда елабората за унапређење интегрисаних система на бази горивих и соларних ћелија у сврху повећања искористивости алтернативних извора енергије на подручју Републике Српске“.*
- трајање: 2012-2013. године,
 - носилац пројекта: Саобраћајни факултет Универзитета у Источном Сарајеву и Министарство науке и технологије Републике Српске.
10. Назив пројекта: *„Развој и имплементација техника за смањење потрошње у програмским језицима за пројектовање хардвера“.*
- трајање: 2012-2014. године,
 - носилац пројекта: Електротехнички факултет Универзитета у Бањој Луци, Министарство науке и технологије Републике Српске и Министарство науке и технологије Републике Црне Горе.
11. Назив пројекта: *„Развој и имплементација интелигентних бежичних сензора и мрежа за мониторинг животне околине“.*
- трајање: 2013-2014. године,
 - носилац пројекта: Електротехнички факултет Универзитета у Бањој Луци, Министарство науке и технологије Републике Српске.
12. Назив пројекта: *„Имплементација аутономних соларних система у напајању објеката саобраћајне инфраструктуре“.*
- трајање: 2013-2014. године,
 - носилац пројекта: Саобраћајни факултет Универзитета у Источном Сарајеву и Министарство науке и технологије Републике Српске.
13. Назив пројекта: *„Тестирање и увођење модификованог PID регулатора у бежичним индустријским мрежама базираним на HART протоколу“.*
- трајање: 2013-2014. године,
 - носилац пројекта: Саобраћајни факултет Универзитета у Источном Сарајеву и Министарство науке и технологије Републике Српске.

2. Преглед докторске дисертације

Докторска дисертација кандидата садржи укупно 113 страница, укључујући насловну страну, предговор, сажетак на српском језику и сажетак на енглеском језику. Текст дисертације је обима 158 страница у формату В5, основног фонта Times New Roman 11 са једностраним проредом, у оквиру којих је приказано 93 слика, 22 табела и листа од 111 цитираних референци. Дисертација је организована кроз осам поглавља, укључујући уводно поглавље и закључак са дискусијом. На крају дисертације су приложена два додатка, списак коришћене литературе, попис слика, табела и коришћених скраћеница.

У првом, уводном поглављу дисертације представљена је област истраживања, дефинисани су проблеми и циљеви који се желе постићи. Кандидат је изложио мотиве који су га навели на истраживање у овај области дајући кратак преглед досадашњих резултата постигнутих у свету од стране еминентних стручњака. Оквирно су описане методе

истраживања, циљеви истраживања, очекивани научни резултати и дат је кратак преглед садржаја дисертације.

У другом поглављу представљени су комуникациони протоколи који имају највећу примену у индустријским комуникационим мрежама и објашњени су принципи њиховог функционисања. Затим су дате неопходне фазе за интегрисање бежичне технологије унутар постојећег постројења са већ инсталираним жичаним уређајима. На крају другог поглавља дат је предлог решења у реализацији индустријских комуникационих мрежа које је верификовано анализом добијених резултата у студији оправданости за увођење интегрисане жичано/бежичне мреже у реалном постројењу.

У трећем поглављу дефинисани су и описани комуникациони модели индустријских жичаних и бежичних мрежа базираних на HART протоколу те су створени услови за њихово поређење. Да би приказани резултати анализе били веродостојни кандидат је користио Hart FrameAlyst 7.2 емулатор за тестирање одзива код жичаних и бежичних уређаја инсталираних у реалном постројењу. На крају овог поглавља дат је увид у резултате компаративне анализе индустријских комуникационих мрежа базираних на HART протоколу, која је спроведена у циљу доказивања њихове међусобне компатибилности. Приказани резултати компаративне анализе указују да поље будућег истраживања које највише обећава за технолошки развој јесте интеграција постојећих жичаних мрежа са бежичним индустријским комуникационим мрежама базираним на HART протоколу.

У четвртном поглављу је приказан животни циклус уређаја на мрежи са посебним освртом на секвенце придруживања и прекидање веза. Затим је на свим нивоима мрежног система детаљно образложена редундантност у WirelessHART мрежама. На крају овог поглавља практично је реализована WirelessHART мрежа у којој је анализиран квалитет преноса података у предложена четири сценарија користећи две топологије мреже: проширену звезду и Mesh мрежу. Да би приказани резултати анализе квалитета преноса података били веродостојни кандидат је користио AMS WirelessSNAP-ON апликацију. На основу приказаних резултата може се закључити следеће:

- Главни недостатак мреже проширена звезда је што оперативност мреже зависи од централног чвора, јер у случају његовог отказа цела мрежа није више оперативна, те се предност даје *Mesh* топологији за реализацију интегрисане жичано/бежичне комуникационе мреже базиране на HART протоколу.
- Главна предности *Mesh* топологије интегрисане жичано/бежичне комуникационе мреже у односу на мрежу проширена звезда је њихова могућност реализације која одговара околини која се мења и готово је немогуће прекинути комуникацију између уређаја у мрежи.
- *Mesh* топологија интегрисане жичано/бежичне комуникационе мреже је добра алтернатива у областима где класичне архитектуре мреже за бежичну дистрибуцију пакета података као у мрежама проширена звезда имају проблем у ефикасности доставе података због одсуства линије оптичке видљивости између антена на уређајима у мрежи.
- Време просечне комуникационе латентности у *Mesh* топологији интегрисане жичано/бежичне комуникационе мреже може се смањити ако 30% уређаја комуницира директно с *Gateway* -ом и око 50% уређаја су удаљени само један скок, а преосталих 20% уређаја обично су удаљени 3-4 скока.
- Због релативно лаке инсталације и деинсталације жичано/бежичних уређаја реализованих употребом специјализованих адаптера, *Mesh* топологија интегрисане жичано/бежичне комуникационе мреже се лако адаптира новим потребама и цена ширења на нове области је знатно мања него код мреже проширена звезда.

У петом поглављу предложена су решења индустријских комуникационих мрежа која имају значајна унапређења у односу на постојећа. Дизајн и верификација ових предлога је заснован на три модела интегрисане жичано/бежичне индустријске комуникационе мреже базиране на HART протоколу. Затим су дати захтеви и разлози који оправдавају реализацију интегрисане жичано/бежичне комуникационе мреже на реалном моделу. На основу Бернулијеве једначине представљен је нелинеарни модел објекта управљања који ће бити кориштен за анализу динамичких управљачких перформанси у практично реализованом моделу интегрисане жичано/бежичне индустријске комуникационе мреже. Са становишта анализе динамичких управљачких перформанси у седмом поглављу, изведена је функција преноса са поступком линеаризације нелинеарног модела објекта управљања у околини радне тачке. Код пројектовања интегрисане индустријске комуникационе мреже најпре је реализован P&I дијаграм, а затим су одређене најбоље позиције мерних уређаја са циљем да мрежа буде сигурна и поуздана. Приказани резултати планирања најбољих позиција мерних уређаја унутар P&I дијаграма оправдавају кориштење THUM адаптера за интеграцију HART уређаја са WirelessHART мрежама

У шестом поглављу описана је имплементација DeltaV софтвера за аквизицију података и управљање у реалном времену у практично реализованом лабораторијском моделу интегрисане жичано/бежичне индустријске комуникационе мреже.

У седмом поглављу дати су резултати анализе комуникационе мреже унутар реализованог лабораторијског модела. За анализу предложена су три сценарија комуникационе мреже у којим су упоређене динамичке управљачке перформансе користећи управљачку структуру базирану на примени PID алгоритма услед деловања поремећаја на управљану променљиву. У првом сценарију је дата анализа жичане комуникационе мреже користећи управљачку структуру базирану на примени стандардног PID алгоритма у којем добијени одзив управљане променљиве у тренутку деловања поремећаја са теоријског и практичног гледишта је коректан и прихватљив јер је сваки следећи максимум мањи за 25% од претходног. Затим у другом сценарију је дата анализа интегрисане жичано/бежичне комуникационе мреже која је реализована употребом THUM адаптера, користећи управљачку структуру базирану на примени стандардног PID алгоритма. Међутим, добијени одзив управљане променљиве не задовољава када се упореди са одзивом управљане променљиве за жичану комуникациону мрежу из првог сценарија. У трећем сценарију је дата анализа исте интегрисане жичано/бежичне комуникационе мреже као у другом сценарију, али користећи управљачку структуру базирану на примени PIDPLUS алгоритма. У овом сценарију добијени одзив управљане променљиве у тренутку деловања поремећаја са теоријског и практичног гледишта је коректан и прихватљив јер је близак одзиву управљане променљиве за жичану комуникациону мрежу из првог сценарија. Међутим, недостатак интегрисане жичано/бежичне индустријске комуникационе мреже базиране на HART протоколу што се комуникација између бежичних примопредајника са DCS-ом реализује преко *Gateway*-а сваких 8 секунди, а што има за последицу ограничену могућност примјене тј. само за споре индустријске процесе (температура, притисак, проток, ниво и сл.). На основу претходне анализе комуникационе мреже кроз три сценарија, приказани резултати су у потпуности потврдили постављену хипотезу тако што оправдавају модел ефикасне интегрисане жичано/бежичне индустријске комуникационе мреже кориштењем специјализованих адаптера као интегратора HART уређаја са WirelessHART мрежама.

У завршном поглављу дисертације сумирани су резултати истраживања, наведени су главни научни доприноси и остали доприноси дисертације, те наведене смернице за будући рад. Кандидат се осврнуо на област истраживања, закључна разматрања наведена у претходним поглављима дисертације и извео опште закључке.

3. Значај и допринос докторске дисертације

Докторска дисертација је у потпуности посвећена истраживању у области проучавања могућности примене интегрисане жичано/безичне индустријске комуникационе мреже базиране на HART протоколу, са циљем да се буде у корак са светским трендовима у овој области. Значај истраживања интегрисане жичане и безичне комуникационе технологије је у томе што такви системи имају скоро експоненцијалан раст примене у процесној индустрији. Ове технологије треба да обезбеде готово неограничене могућности које се крећу од управљања процесима, надгледања, дијагностике уређаја, побољшања продуктивности радника на терену и слично.

Овде је дата анализа постојећих светских познатих индустријских комуникационих протокола и стандарда, дајући критички осврт на њихове техничке могућности. На основу анализе индустријских протокола дати су резултати који указују да поље будућег истраживања које највише обећава за технолошки развој јесте интеграција постојећих жичаних мрежа са безичним индустријским комуникационим мрежама базираним на HART протоколу. Развијен је модел интегрисане комуникационе мреже у коме постојећи жичани уређаји имају потпуну функцију безичних уређаја кориштењем специјализованих адаптера као интегратора HART уређаја са WirelessHART мрежама. Стога, значај докторске дисертације се пре свега огледа у потврди исправности практично реализованог модела интегрисане жичано/безичне комуникационе мреже на основу резултата анализе комуникационе мреже за три сценарија користећи управљачку структуру базирану на примени PID алгоритма услед деловања поремећаја на управљану променљиву.

Као још један допринос дисертације може се сматрати и реализација научно-истраживачких пројеката који су реализовани делом у току истраживања обухваћених изработом дисертације, а одобрени су од стране Министарства за науку и технологију Републике Српске под насловима:

- „Примјена безичних мрежа у процесној индустрији базираних на HART протоколу”, Саобраћајни факултет Добој, Универзитет у Источном Сарајеву, 2009-2010.,
- „Интеграција безичних и жичаних индустријских мрежа базираних на HART концепту”, Саобраћајни факултет Добој, Универзитет у Источном Сарајеву 2010-2011.,
- „Тестирање и увођење модификованог PID регулатора у безичним индустријским мрежама базираним на HART протоколу”, Саобраћајни факултет Добој, Универзитет у Источном Сарајеву, 2013-2014.

Може се рећи да докторска дисертација увелико попуњава празан простор везан за интеграцију жичано/безичне индустријске комуникационе мреже у постројењима са инсталираним жичаним уређајима. Имплементацијом предложеног модела жичани уређаји добивају и имају потпуну функцију безичног уређаја кориштењем специјализованих адаптера као интегратора HART уређаја са WirelessHART мрежама. Значај и допринос докторске дисертације огледа се у томе што има општији приступ и резултате, а који се између осталог могу применити у Републици Српској и БиХ.

4. Научни резултати докторске дисертације

Истраживања спроведена у оквиру докторске дисертације у циљу потврде постављене хипотезе су у потпуности испунили очекиване резултате и постављене циљеве истраживања. Примена интегрисане жичано/безичне комуникационе мреже представља високо поуздано и ефикасно индустријско решење, те представља велику шансу да се индустријска производња

подигне на виши ниво поузданости и радног учинка. Нова WirelessHART решења омогућавају приступ важним информацијама из делова производног погона који раније нису били доступни и доноси могућност додавања нових мерних места тамо где је раније прилаз био прескуп и недоступан. Дисертација садржи већи број предлога за унапређење постојећих индустријских комуникационих мрежа и нека сасвим нова решења базирана на примени интегрисане жичано/бежичне мреже.

Поред тога, као најважнији резултати дисертације могу се сматрати:

- анализа постојећих светских познатих индустријских комуникационих протокола и стандарда,
- анализа студије оправданости за увођење интегрисане жичано/бежичне индустријске комуникационе мреже на реалном постројењу,
- компаративна анализа жичаних и бежичних индустријских комуникационих мрежа базираних на HART протоколу,
- анализа квалитета преноса података у практично реализованој WirelessHART мрежи,
- пројектовање и реализација модела интегрисане жичано/бежичне индустријске комуникационе мреже кориштењем специјализованих THUM адаптера,
- анализа динамичких управљачких перформанси у практично реализованом лабораторијском моделу интегрисане жичано/бежичне индустријске комуникационе мреже базиране на HART протоколу.

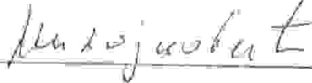
5. Закључак и предлог комисије

На основу увида у докторску дисертацију и извршене анализе може се закључити да докторска дисертација мр Мирослава Костадиновића, дипл. инж. ел. представља високо квалитетан истраживачки рад. Дисертација садржи оригиналне теоријске и нарочито практичне резултате у области примене аутоматизације, мерења и информационих технологија у циљу пројектовања и изградње интегрисане жичано/бежичне индустријске комуникационе мреже. Чланови Комисије предлажу Већу Електротехничког факултета у Источном Сарајеву и Сенату Универзитета у Источном Сарајеву да докторску дисертацију под насловом „Интеграција жичаних и бежичних индустријских комуникационих мрежа базираних на HART протоколу“ аутора мр Мирослава Костадиновића, дипл. инж. ел. прихвати и одобри њену усмену одбрану.

Источно Сарајево, 25.12.2014. године

КОМИСИЈА:

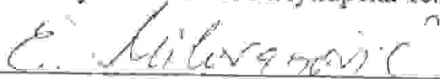
Проф. др Слободан Милојковић, професор емеритус, председник
Универзитет у Источном Сарајеву, Електротехнички факултет Источно Сарајево
Ужа научна област: Општа електротехника и Рачунарске науке



Проф. др Миле Стојчев, редовни професор, ментор и члан
Универзитет у Нишу, Електронски факултет Ниш
Ужа научна област: Рачунарство и информатика и ВФ електроника



Проф. др Емина Милованић, редовни професор, члан
Универзитет у Нишу, Електронски факултет Ниш
Ужа научна област: Рачунарска техника и информатика



Проф. др Бранко Блануша, ванредни професор, члан
Универзитет у Бањој Луци, Електротехнички факултет Бања Лука
Ужа научна област: Електроника и електронски системи



Проф. др Слободан Лубура, ванредни професор, члан
Универзитет у Источном Сарајеву, Електротехнички факултет Источно Сарајево
Ужа научна област: Аутоматика и роботика и Електроника и електронски системи

