

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 24.06.2025 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Јован Стевановић под насловом „Анализа и синтеза WebServer SCADA система за потребе управљања турбинским регулатором хидрауличне турбине са симулатором околине“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Јован Стевановић је рођен 17.10.2000. године у Београду. Завршио је основну школу „Франце Прешерн“ у Београду као вуковац. Уписао је Електротехничку школу Никола Тесла у Београду коју је такође завршио као вуковац али и као други на избору за ученика генерације. Током школовања учествовао је на такмичењима из математике, физике и хемије у основној школи, а потом и такмичењима из основа електротехнике, електронике и програмирања у средњој школи на којима је освајао награде на републичком нивоу. Електротехнички факултет уписао је 2019. године. Дипломирао је на одсеку за Сигнале и системе 2023. године са просечном оценом 9,39. Дипломски рад одбранио је у септембру 2023. године са оценом 10. Мастер академске студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за сигнале и системе уписао је у октобру 2023. године. Положио је све испите са просечном оценом 9,8.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Јован Стевановић је као припрему за израду мастер рада урадио истраживање релевантне литературе која се односи на области индустријске аутоматике, web технологија, web сервер SCADA система и комуникационих протокола, што су области на које се односи тема мастер рада.

Истраживање је обухватило анализу релевантне литературе и техничке документације која се односи на примену Siemens PLC контролера, интегрисаних web server-а и OPC UA комуникације, као и преглед постојећих решења за надзор и управљање процесом турбинске регулације. Посебна пажња посвећена је архитектури Siemens S7-1500 и S7-300 контролера, као и могућностима креирања персонализованих web страница употребом HTML, CSS, JavaScript и JSON технологија. Анализиране су предности употребе уграђеног web server-а у PLC-у у односу на традиционалне SCADA системе, са аспекта флексибилности, трошкова и лакоће приступа.

Истраживањем је утврђено да интеграција Simulink симулатора са PLC-ом путем OPC UA протокола омогућава поуздану и реалновременску размену података, што представља основу за Hardware-in-the-Loop (HIL) тестирање. Такође је анализирана могућност графичке визуелизације података у реалном времену применом jQuery Flot библиотеке и Siemens DataLog функција. Урађени преглед и анализа послужили су као основа за развој SCADA система описаног у мастер раду.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 44 стране са укупно 35 слика, 0 табела и 20 референци. Рад садржи увод, 5 поглавља и закључак (укупно 7 поглавља) и списак коришћене литературе.

Прво поглавље представља увод у коме су дефинисани предмет, циљ и методологија рада, са освртом на значај примене web server SCADA система у управљању турбинским регулаторима. Истакнуте су предности Siemens S7-1500 PLC контролера са интегрисаним web сервером и потреба за повезивањем са симулираним окружењем ради тестирања.

У другом поглављу описана је архитектура турбинског регулатора, његова улога у хидроенергетским системима, као и структура блока регулације.

Треће поглавље посвећено је симулатору околине реализованом у Simulink-у, његовим подмоделима и могућностима симулације реалних услова рада.

Четврто поглавље обрађује успостављање OPC UA комуникације између PLC контролера и симулатора, као и техничку конфигурацију у TIA Portal-у и Simulink-у.

У петом поглављу приказана је технологија web server SCADA система, коришћени алати, принципи имплементације и предности оваквог приступа.

Шесто поглавље описује интеграцију web SCADA система у целокупну поставку, укључујући реализацију персонализованих web страна за мониторинг, PID подешавања, трендове, аларме и догађаје. Наглашен је значај ових страна у надзору и управљању системом.

Седмо поглавље доноси закључке, сумира постигнуте резултате и указује на могућности проширења система, укључујући његову будућу примену у SCADA решењима за друге уређаје, попут система за аквизицију синхронизатора.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дип. инж. Јована Стевановића бави се развојем и имплементацијом персонализованог SCADA система базираног на web серверу интегрисаном у Siemens S7-1500 PLC контролер, у циљу надзора и управљања радом турбинског регулатора хидрауличне турбине. Истраживањем је обухваћена анализа тренутних могућности примене модерних web технологија у аутоматизацији индустријских и лабораторијских процеса. Развијени систем је повезан са Simulink моделом околине посредством OPC UA комуникационог протокола, чиме је обезбеђена висока флексибилност и поузданост у разменама података у реалном времену.

Радом је показано да интегрисани web сервер Siemens PLC контролера омогућава развој прилагодљивог и економичног SCADA решења без потребе за додатним софтвером, чиме се значајно поједностављује архитектура система и смањују трошкови имплементације. Развијене су функционалне web странице за надзор, подешавање PID регулатора, праћење аларма, догађаја и трендова. Систем је успешно тестиран у лабораторијским условима, што потврђује његову применљивост у реалним окружењима.

Кључни резултати рада су: 1) развој SCADA система заснованог на интегрисаном web серверу у Siemens PLC контролеру; 2) остварена комуникација између PLC-а и Simulink модела уз примену OPC UA протокола; 3) реализација прилагодљивог интерфејса са подршком за надзор и контролу у реалном времену; 4) демонстрација применљивости решења у лабораторијском окружењу и могућност проширења за индустријске потребе.

5. Закључак и предлог

Кандидат Јован Стевановић је у свом мастер раду успешно реализовао персонализовани SCADA систем заснован на web server функционалностима интегрисаним у Siemens S7-1500 PLC контролер. Развијено решење омогућава надзор и управљање турбинским регулатором хидрауличне турбине без потребе за додатним хардвером или SCADA софтвером. Применом савремених web технологија и OPC UA комуникације, кандидат је постигао једноставну, приступачну и флексибилну архитектуру система, што представља значајан допринос за даљу примену у образовним, лабораторијским и индустријским окружењима.

Кандидат је исказао самосталност и систематичност у своме поступку као и иновативне елементе у решавању проблематике овог рада.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Јована Стевановића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 07.07.2025. године

Чланови комисије:

др Горан Квашчев Редовни професор
сагласан, 30.06.2025.

Алекса Стојић Асистент
сагласан, 07.07.2025.