

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 14.10.2025 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Филип Лазић под насловом „Развој система за ПИД регулацију влажности ваздуха у реалном времену у Cloud-повезаном PLC систему“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Филип Лазић је рођен 11.02.2000. године у Београду. Завршио је основну школу „Никола Тесла“ у Београду као вуковац. Уписао је Тринаесту београдску гимназију коју је завршио са одличним успехом. Електротехнички факултет уписао је 2019. године. Дипломирао је на одсеку за Сигнале и системе 2023. године са просечном оценом 8,57. Дипломски рад одбранио је у септембру 2023. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер 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 8,40.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Филип Лазић је, као припрему за израду мастер рада на тему „Развој система за ПИД регулацију влажности ваздуха у реалном времену у Cloud-повезаном PLC систему“, спровео истраживање из области индустријске аутоматизације, управљачких система у реалном времену и примене Cloud технологија у процесној контроли. Истраживање је обухватило анализу релевантне литературе у области ПИД регулације, Cloud-повезаних PLC система и Modbus комуникационих протокола. Кандидат је посебну пажњу посветио практичној имплементацији концепта надзора у реалном времену и интеграцији више технологија у јединствен систем.

3. Опис мастер рада

Рад обухвата 35 страна, са укупно 23 слике и 27 референци и садржи увод, 4 поглавља, закључак и списак коришћене литературе.

У уводу је дефинисан значај контроле влажности ваздуха у индустријским системима и објашњен је утицај овог параметра на стабилност и квалитет процеса. Представљен је и концепт Cloud-повезаних PLC система као део тренда Индустрије 4.0.

У другом поглављу су описани физички принципи мерења и регулације влажности, као и математички модел ПИД регулатора и његова примена у дискретном облику. Посебан акценат стављен је на разумевање динамике система са спором променом влажности и потребу за фино подешеним параметрима регулатора. Треће поглавље обухвата опис експерименталне поставке, коју чине две просторије израђене од плексигласа, са сензором влажности, дифузором и два вентилатора, којима управља контролер PR205 и модул MU210-412. Реализација управљања вентилаторима заснива се на DRV8833 драјверу, док је комуникација са сензором остварена преко Modbus RTU протокола.

У четвртном поглављу приказано је програмирање у ALP окружењу, конфигурација модула у ToolPro софтверу и имплементација логике за управљање вентилаторима и дифузором. Посебно је описана интеграција са Cloud платформом преко Modbus TCP протокола, као и Python апликација за прикупљање и графичко приказивање података у реалном времену.

У петом поглављу представљени су графици који показују одзив система на промену задате вредности, као и анализа утицаја ПИД параметара на стабилност и прескок. Наведено је да Cloud интерфејс има интервал освежавања од 60 секунди, што га чини неприкладним за брзе процесе, док је Python решење омогућило визуелизацију са интервалом од 100ms, што је резултирало много прецизнијим увидом у динамику система. Закључак рада истиче постигнуту стабилност регулације у реалном времену и успешно повезивање PLC-а са Cloud системом. Рад указује на ограничења која произилазе из физичких карактеристика поставке, као и на могућности унапређења у будућем истраживању.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Филипа Лазића представља пример савременог приступа аутоматизацији, који обједињује класичне регулационе методе и Cloud технологије. Кандидат је успешно реализовао комплетан

хардверски и софтверски систем који омогућава регулацију влажности у реалном времену.

Основни доприноси рада су: 1) Развој и имплементација функционалне лабораторијске поставке за регулацију влажности ваздуха у реалном времену; 2) Примена и подешавање ПИД регулатора у реалном систему са израженим нелинеарностима и кашњењем; 3) Интеграција локалног управљачког система са Cloud платформом; 4) Идентификација ограничења Cloud платформе у контексту брзих процеса.

Резултати мерења показују да је постигнута стабилна регулација са добром тачношћу у опсегу влажности ваздуха од 46.3% RH до 81.8% RH. ПИД регулатор је подешен тако да систем реагује предвидиво и стабилно. Python апликација показала се као одличан алат за надзор процеса и верификацију тачности Cloud приказа.

Рад даје и јасне смернице за даљи развој, као што су додавање температурне регулације, употреба већег броја сензора, адаптивно подешавање ПИД параметара и продубљивање Cloud интеграције.

5. Закључак и предлог

Кандидат Филип Лазић је у свом мастер раду успешно реализовао и експериментално верификовао систем за регулацију влажности ваздуха у реалном времену.

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

Београд, 17.10.2025. године

Чланови комисије:

др Горан Квашчев Редовни професор
сагласан, 17.10.2025.

Алекса Стојић Асистент
сагласан, 17.10.2025.