

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 27.08.2024 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Ђуро Вукотић под насловом „Анализа и синтеза управљања нивоом течности у систему два спојена резервоара“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Ђуро Вукотић је рођен 24. октобра 2000. године у Чачку. Завршио је основну школу „Др Драгиша Мишовић“ у Чачку као вуковац. Након тога уписао је Гимназију у Чачку, коју је такође завршио са Вуковом дипломом. Године 2019. уписује Електротехнички факултет Универзитета у Београду. Дипломирао је 2023. године на одсеку за Сигнале и системе, са просечном оценом 8,91. Дипломски рад одбранио је у септембру исте године, са оценом 10. Током студија је био ангажован као демонстратор на Катедри за сигнале и системе и Катедри за микроталасну технику. Од марта 2023. године започиње праксу у компанији braumSystems, где након завршетка праксе наставља да ради на позицији систем инжењера. У марту 2024. године, заједно са још тројицом колега, прелази у новоосновану компанију ИОС-Инжењеринг и одржавање система, у којој је од самог почетка укључен у развој и техничко усмеравање пројеката. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, на модулу Сигнали и системи, уписао је у октобру 2023. године. Положио је све испите са просечном оценом 8,8.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Ђуро Вукотић је, као припрему за израду мастер рада на тему „Анализа и синтеза управљања нивоом течности у систему два спојена резервоара“, спровео истраживање релевантне литературе која обухвата област управљања динамичким системима са спрегнутим преносом енергије. У оквиру припреме, проучене су различите методе регулације нивоа течности, укључујући класичне PID регулаторе и концепт каскадне регулације. Анализом постојећих решења утврђено је да се посматрани систем може адекватно описати као линеарни временски независан систем, као и да се висока прецизност управљања може постићи применом каскадне структуре регулатора.

3. Опис мастер рада

Рад обухвата 40 страна са укупно 18 слика, 3 табеле и 2 референце. Садржи увод, 4 поглавља, закључак, списак коришћене литературе и прилог.

Прво поглавље представља увод у коме је разматрана основна идеја и циљ рада. У овом делу дефинисани су задаци који обухватају пројектовање система за управљање нивоом течности у систему два спојена резервоара, разматрање његове функционалности, као и избор и анализа метода регулације које ће бити примењене. Посебан акценат стављен је на оправданост примене каскадне регулације у односу на класичне приступе управљању.

Друго поглавље приказује идејно решење система. Дат је 3D модел конструкције са основним описом његовог изгледа и принципа рада. У овом поглављу представљен је начин међусобног повезивања резервоара, као и логика протока течности у систему.

Треће поглавље обухвата реализацију система. У њему су приказан система и P&I дијаграм који илуструје функционалне везе између свих компоненти. Ово поглавље пружа преглед реализације без детаљног описа машинских корака, али са нагласком на јасном визуелном представљању решења.

Четврто поглавље посвећено је инструментима и опреми коришћеној у систему. Описане су основне карактеристике сваког инструмента, њихова улога у систему и разлози избора у односу на захтеве пројекта. Пето поглавље бави се регулацијом система. У овом делу анализиране су различите методе подешавања параметара регулатора, укључујући SRT (Step Response Tuning) и WPRT (Wide Pulse Response Tuning). Приказани су добијени параметри, симулациони резултати и одзиви система у затвореној спрези, уз посебан осврт на утицај примене каскадне структуре на прецизност и стабилност система.

Шесто поглавље представља закључак рада. У њему су сажети резултати добијени анализом и експериментима, као и изведени закључци који потврђују оправданост примене каскадне регулације у

односу на класичну, посебно у системима са међусобно спрегнутим динамичким понашањем. Прилог садржи електро шему система нацртану у програму EPLAN.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Ђура Вукотића бави се анализом и синтезом управљања нивоом течности у систему два спојена резервоара. У раду је обрађен процес пројектовања, реализације и испитивања система, као и анализа примене различитих метода регулације са посебним освртом на каскадну структуру управљања. Систем је развијен као лабораторијски модел, али је концептуално и технички применљив у индустријским окружењима где је потребна прецизна регулација нивоа течности.

Основни доприноси рада су: 1) пројектовање и реализација система са два спојена резервоара који може послужити као основа за индустријску примену; 2) анализа и поређење различитих метода подешавања параметара регулатора (SRT и WPRT); 3) примена каскадне структуре управљања ради побољшања динамичког одзива и стабилности система; 4) могућност примене описане методологије и коришћене опреме у другим типовима система за регулацију нивоа течности.

У раду је показано да је систем могуће адекватно представити линеарним, временски инваријантним моделом и да се параметри модела могу поуздано одредити на основу одзива на степ побуду. Потврђено је да каскадна регулација обезбеђује бржи улазак у стационарно стање и мање статичко одступање у односу на класичну регулацију. У закључку су дати предлози за даље унапређење система и могућности његове примене у реалним индустријским процесима.

5. Закључак и предлог

Кандидат Ђуро Вукотић је у свом мастер раду успешно решио проблем анализе и синтезе управљања нивоом течности у два спојена резервоара. Посебна пажња посвећена је анализи различитих метода регулације и примени каскадне структуре управљања ради побољшања динамичког одзива и стабилности система.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Ђура Вукотића 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.