

КОМИСИЈА ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 28.05.2024 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Драган Васић под насловом „Развој алгорита за управљање микромрежом и његово тестирање у реалном времену“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Драган (Мирослав) Васић је рођен 24.04.1998. године у Љубовији. Завршио је основну школу „Петар Враголић“ у Љубовији са одличним успехом и носилац је Вукове дипломе. Уписао је Гимназију „Вук Караџић“ у Љубовији коју је такође завршио са одличним успехом. Током школовања освојио је више награда на окружним такмичењима из физике и математике. Електротехнички факултет у Београду уписао је 2017. године. Дипломирао је на одсеку за Енергетику 2022. године са просечном оценом 7,69. Дипломски рад одбранио је у септембру 2022. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на модулу за Електроенергетске системе – мреже и системи, уписао је у октобру 2023. године. Положио је све испите са просечном оценом 9,20.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Драган Васић је у оквиру припреме за мастер рад спровео студијско истраживање које обухвата анализу актуелне литературе из области управљања микромрежама и интеграције дистрибуираних извора енергије. Посебан фокус био је на контролним стратегијама, архитектури микромрежа и изазовима током прелаза између режима рада. Истраживањем су идентификовани кључни технички проблеми и савремени приступи њиховом решавању, што је послужило као основа за развој алгорита и избор платформе за тестирање у оквиру мастер рада.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 72 стране, са укупно 50 слика, 12 табела и 3 дијаграма. Рад садржи увод, 4 главна поглавља и закључак (укупно 6 поглавља), као и списак коришћене литературе за израду овог мастер рада. Прво поглавље представља увод у проблематику, са освртом на значај микромрежа у контексту енергетске транзиције, децентрализације и интеграције обновљивих извора енергије.

Друго поглавље је посвећено дистрибуираним изворима енергије, укључујући фотонапонске системе, ветроагрегате и системе за складиштење енергије. Детаљно су анализирани њихове техничке карактеристике, динамика рада и изазови приликом интеграције у микромрежу.

Треће поглавље даје детаљан теоријски преглед микромрежа, укључујући њихову архитектуру, типове, компоненте и контролне стратегије, као и улогу инвертера и система за складиштење енергије.

Четврто поглавље је посвећено развоју алгорита за управљање микромрежом, са акцентом на контролу у grid-tied и islanded режимима, као и на процес синхронизације са главном мрежом. Описује софтверску и хардверску имплементацију система у реалном времену, користећи Turphoon HIL платформу за тестирање и верификацију алгорита.

Пето поглавље представља студију случаја, моделовање и симулацију рада микромреже са соларним изворима, батеријским складиштем и променљивим оптерећењем, уз SCADA интерфејс за мониторинг и управљање. Доноси анализу резултата симулација, укључујући прелазе између режима рада, стабилност напона и фреквенције, као и ефикасност алгорита у различитим сценаријима.

Шесто поглавље садржи синтезу резултата и свеобухватан закључак о поузданости, флексибилности и потенцијалу за примену развијеног система у реалним условима.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Драгана Васића бави се изазовима управљања микромрежама у реалном времену, са фокусом на развој и тестирање алгорита за прелаз између режима рада (grid-tied/islanded) и синхронизацију са главном мрежом. Кандидат је развио и имплементирао алгоритам у реалном времену

користећи Turphoon HIL, што представља значајан корак ка практичној примени.

Основни доприноси рада су:

1. Рад представља оригиналан алгоритам који омогућава стабилан рад микромреже у различитим режимима, укључујући grid-tied, islanded и фазу синхронизације.
2. Кроз детаљно моделирање фотонапонских система, батеријског складишта и оптерећења, рад показује како се различити извори могу координисано управљати у реалном времену.
3. Употреба Turphoon HIL платформе омогућила је тестирање алгоритма у условима блиским реалним, што значајно повећава релевантност резултата.
4. Развијен је SCADA интерфејс који омогућава визуелизацију, мониторинг и контролу свих компоненти микромреже, што је од суштинског значаја за практичну примену.
5. Алгоритам је успешно одржавао стабилност напона и фреквенције током прелаза између режима рада, што је кључно за поузданост система.
6. Рад показује да је прецизно усклађивање фазе, фреквенције и напона могуће постићи без осцилација, што је предуслов за безбедно прикључење.
7. Алгоритам је показао адаптивност на различите сценарије оптерећења и производње, што га чини применљивим у динамичким условима.
8. Рад садржи бројне графиконе и дијаграме који илуструју понашање система у реалном времену, што доприноси транспарентности и разумевању резултата.
9. Резултати указују да је развијени систем погодан за примену у паметним мрежама, изолованим заједницама и индустријским постројењима.
10. Рад комбинује теоријску основу, софтверску имплементацију, чиме даје свеобухватан допринос области управљања дистрибуираним енергетским системима.

5. Закључак и предлог

Кандидат Драган Васић је у свом мастер раду успешно решио постављени проблем и развио алгоритам за управљање микромрежом у реалном времену, који је верификован кроз симулације на Turphoon HIL платформи. Рад обухвата све фазе – од теоријске анализе и моделирања компоненти микромреже, преко развоја алгоритма, до имплементације и тестирања у условима блиским реалним.

Кандидат је показао висок степен самосталности, техничке зрелости и иновативности у приступу решавању комплексног инжењерског проблема. Развијени систем је функционалан, резултати су јасно представљени и академски вредни, а закључци логично произилазе из спроведене анализе.

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

Београд, 01.10.2025. године

Чланови комисије:

др Горан Добрић Ванредни професор
сагласан, 01.10.2025.

др Милета Жарковић Ванредни професор
сагласан, 01.10.2025.