

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 20.05.2026 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Невена Поповић под насловом „Анализа услова острвског рада микромрежа са дистрибуираном производњом у процесу успостављања електроенергетског система из безнапонског стања". Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Невена Поповић рођена је 22. 1. 2002. године у Рашки. Основну школу и гимназију завршила је у Рашки као носилац дипломе „Вук Караџић“. За време школовања остварила је запажене резултате на такмичењима из српског језика и хемије. Основне академске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду уписала је 2020. године. Дипломирала је у септембру 2024. на модулу Енергетика. Током студија обавила је стручне праксе у предузећима Elnos Group и Електромрежа Србије, чији је стипендиста била у школској 2024/25. години. Такође је била стипендиста предузећа Електроприведа Србије. Обавила је и тромесечну праксу у компанији Turhoop НЛ, где је радила на развоју и тестирању SCADA система дигиталне трафостанице помоћу симулатора у реалном времену, што је уједно била и тема њеног дипломског рада. Мастер академске студије уписала је 2024. године на истом факултету, на модулу Електроенергетски системи, смер Обновљиви извори енергије. За време трајања мастер студија била је запослена у компанији Mott MacDonald на позицији Пројектант високонапонских трафостаница, а тренутно је запослена у компанији RTE International SEE као Инжењер за дигиталне трафостанице. Течно говори енглески језик и поседује основно знање шпанског језика.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидаткиња Невена Поповић је као припрему за израду мастер рада спровела истраживање релевантне литературе која се односи на стабилност електроенергетског система, услове острвског рада микромрежа, поступке успостављања електроенергетског система из безнапонског стања, као и примену дистрибуираних извора у процесу обнове система. У оквиру рада анализирани су традиционалне и савремене стратегије процеса black start, са нагласком на могућност активног учешћа микромрежа и дистрибуиране производње у процесу поновног успостављања напајања након распада.

У оквиру истраживачког рада кандидаткиња је анализирила могућности и изазове у раду дистрибуираних извора енергије при острвском режиму рада, пре свега у погледу одржавања напона и фреквенције, као и при преласку из острвског у паралелни режим рада са јаким острвом. Истражени су модели управљачких система дистрибуираног извора са синхроним генератором, укључујући аутоматски регулатор напона, стабилизатор електроенергетског система и турбински регулатор.

На основу прикупљене литературе и техничких података, кандидаткиња је формирала симулациони модел микромреже у софтверском алату DigSILENT PowerFactory. Модел обухвата дистрибуирани извор електричне енергије, сопствену потрошњу на генераторским сабирницама, далековода и трансформаторе, локалну потрошњу и јаку мрежу (друго острво) са којом се микромрежа може синхронизовати након достизања стабилног режима рада. Приликом анализе понашања система праћене су величине попут напона на прикључцима генератора, брзине ротора, побудне струје и снаге турбине.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 44 странице текста са укупно 11 слика и 6 табела. Рад садржи увод, пет поглавља и закључак (укупно седам поглавља) и списак коришћене литературе. У уводном поглављу представљен је значај процеса успостављања ЕЕС-а из безнапонског стања у условима повећаног удела дистрибуираних и обновљивих извора енергије. Објашњена је улога микромрежа као локалних енергетских целина које могу потенцијално учествовати у процесу обнове система.

Друго поглавље обрађује основне појмове стабилности, поузданости и сигурности електроенергетског система. У овом делу рада изложена је класификација оперативних стања система, од нормалног стања до стања обнове.

Треће поглавље посвећено је поступку успостављања електроенергетског система из безнапонског стања.

Анализирани су узроци и последице распада система, традиционалне стратегије обнове засноване на великим конвенционалним производним јединицама и савремени концепт у коме дистрибуирани извори и микромреже имају активнију улогу у овом процесу.

У четвртом поглављу дефинисан је појам микромреже и описане су њене основне компоненте. Анализирани су изазови у раду микромрежа у острвском режиму, као и улога дистрибуираних извора у процесу обнове ЕЕС-а.

У петом поглављу је описан софтверски алат DIgSILENT PowerFactory, структура разматране микромреже, модел синхроног генератора, као и припадајући регулациони системи. Коришћени су стандардни модели аутоматског регулатора напона и стабилизатора система, док је за турбински регулатор формиран кориснички дефинисан модел у DSL окружењу.

У шестом поглављу приказани су резултати симулације. Разматрано је понашање система при променама оптерећења, у тренутку синхронизације са другим острвом и након преласка у режим паралелног рада.

Седмо поглавље садржи закључак рада, у коме су сумирани резултати спроведених анализа и представљене могућности и изазови учествовања микромрежа са дистрибуираном производњом у процесу успостављања електроенергетског система из безнапонског стања.

4. Анализа са кључним резултатима

У мастер раду је анализирана могућност примене микромреже са дистрибуираном производњом у процесу успостављања електроенергетског система из безнапонског стања. Фокус рада је на испитивању стабилности острвског рада микромреже са нагласком на понашању синхроног генератора и његових регулационих система при постепеном прикључењу оптерећења и каснијој синхронизацији са јачом мрежом.

Резултати симулације показују да микромрежа може да одржи стабилан острвски рад током прикључења оптерећења. Напон на прикључцима генератора остаје у прихватљивим границама, уз краткотрајне прелазне појаве након промена оптерећења. Одзив побудне струје потврђује да аутоматски регулатор напона обезбеђује потребну реактивну подршку и стабилизацију напона.

Анализа брзине ротора и снаге турбине показује да турбински регулатор успешно реагује на промене активне снаге у острвском режиму. Након синхронизације са јачом мрежом јављају се пригушене осцилације, што указује на стабилан прелаз из острвског у паралелни режим рада.

Кључни резултат рада је потврда да правилно моделоване микромреже са синхроним генератором и одговарајућим регулационим системима могу представљати стабилно локално острво у почетним фазама обнове система. Рад показује да овакве микромреже имају потенцијал да учествују у савременим стратегијама успостављања система из безнапонског стања, посебно у условима све већег учешћа дистрибуираних извора у електроенергетским мрежама.

5. Закључак и предлог

Кандидаткиња Невена Поповић је у свом мастер раду спровела анализу услова активације микромрежа у процесу успостављања електроенергетског система из безнапонског стања. Рад је обухватио теоријске основе и рачунарске симулације на конкретном примеру микромреже са синхроним генераторским јединицама. Кроз спроведене симулације у професионалном софтверу SILENT PowerFactory кандидаткиња је показала да микромреже са синхроним генераторским јединицама, са одговарајућим регулацијоним системима, могу учествовати у процесу успостављања електроенергетског система из безнапонског стања. Кандидаткиња Невена Поповић је исказала самосталност и инжењерску зрелост при решавању проблема који су били предмет овог мастер рада. Спроведене анализе, које су урађене на високом стручном и техничком нивоу, имају битан практичан значај. Проблем распада електроенергетских система постаје све израженији са порастом удела варијабилних обновљивих извора. Са друге стране, гашење великих конвенционалних термоенергетских јединица и пораст дистрибуиране производње, намеће потребу да се дистрибуирани извори укључе у процес успостављања система из безнапонског стања. Кроз анализе и симулације, које је кандидаткиња спровела у свом мастер раду, показано је да микромреже могу представљати ресурс за пружање оваквих важних функција у електроенергетском систему. Добијени резултати представљају подлогу за израду националних стратегија за обезбеђивање успостављања електроенергетског система из безнапонског стања у перспективним условима великог учешћа дистрибуиране производње електричне енергије.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Невене Поповић, под насловом „Анализа услова острвског рада микромрежа са дистрибуираном производњом у процесу успостављања електроенергетског система из безнапонског стања“, прихвати као мастер рад и кандидаткињи одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 23.05.2026. године

Чланови комисије:

др Жељко Ђуришић Редовни професор
сагласан, 23.05.2026.

др Бојана Шкрбић Доцент
сагласан, 23.05.2026.

Ђорђе Лазовић Асистент
сагласан, 23.05.2026.