

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 17.06.2026 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Теодора Митровић под насловом „Симулациона анализа утицаја конфигурације уземљења металних плаштева на губитке и струјну носивост енергетских каблова". Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Теодора Митровић је рођена 26.9.2001. године у Сремској Митровици. Завршила је основну школу и гимназију у Руми. Факултет техничких наука у Новом Саду уписала је 2020. године, а дипломирала 2024. године на студијском програму Електроенергетски системи с просечном оценом 9,66. Током студија обавила је тронедељну стручну праксу у компанији Schneider Electric, где се бавила анализом кратких спојева у електроенергетским системима. Дипломски рад одбранила је у септембру 2024. године с оценом 10 на тему „Прорачун кратких спојева импедантно-адмитантним алгоритмом“. Током студија два пута је била добитник стипендије „Доситеја“, више пута награђивана као један од најбољих студената и учествовала је на студентском такмичењу Електријада, где је освојила награде из области електричних машина. Мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за Електроенергетске системе, усмерење Постројења и опрема, уписала је у октобру 2024. године. Положила је све испите с просечном оценом 10. Од фебруара 2025. године је запослена као Електроинжењер у компанији Mott MacDonald. У мају 2025. године на конференцији Cigre представила је свој први стручни рад под називом „Нови Greenlink 500 MW интерконектор“ и учествовала као панелиста на панел дискусији „Инспирација и перспектива“ у оквиру групе Cigre Next Generation Network (NGN). Течно говори енглески језик и поседује основно знање немачког језика.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

У оквиру студијског истраживачког рада, кандидат Теодора Митровић се упознала са моделовањем 110 kV мешовитог вода у програмском пакету MATLAB/Simulink. Истраживање је обухватило проучавање електричних параметара каблова, начина уземљења металног плашта кабла и његовог утицаја на индиковане напоне, циркулационе струје и струјну носивост.

Литература коришћена у оквиру истраживачког рада:

- [1] Б. М. Лалевић „Електроенергетски кабови“, Београд, 2003.
- [2] С. В. Николајевић „Кабловска техника“, Београд, 2007.
- [3] Д. С. Тасић „Основи електроенергетске кабловске технике", Ниш, 2001.
- [4] С. Ј. Гушавац „Основни принципи пројектовања у мрежама средњег и ниског напона", Нови Сад, 2014.
- [5] Ј. Нахман, В. Мијаиловић „Разводна постројења“, Београд, 2005.
- [6] MathWorks, Simscape Electrical Documentation, https://ch.mathworks.com/help/pdf_doc/sps/index.html
- [7] IEC 60287, Electric cables - Calculation of the current rating, 2023.
- [8] CIGRE Working Group B1, Special Bonding of High Voltage Power Cables, Technical Brochure 283, 2005.
- [9] CIGRE Working Group B1, Sheath bonding systems of AC transmission cables – design, testing, and maintenance, Technical Brochure 797, 2020.
- [10] Energy Networks Association (ENA), Engineering Recommendation C55: Insulated sheath power cable systems, Issue 6, 2022.
- [11] ACSR - ASTM - B Aluminium Conductor Steel Reinforced <https://www.elandcables.com/media/eland/media/assets/product-pdf/acs-rastm-b-aluminium-conductor-steel-reinforced.pdf>
- [12] Nexans catalogue, 60-500 kV High Voltage Underground Power Cables XLPE insulated cables
- [13] CYME power engineering and analysis software Brightlayer Utilities suite <https://www.eaton.com/content/dam/eaton/products/utility-and-grid-solutions/distributed-energy-resources-software-applications/eaton-cyme-9-1-new-features-br917096en.pdf>

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 50 страна са укупно 36 слике и 13 референци. Рад садржи увод, четири поглавља, закључак, списак коришћене литературе, списак скраћеница и списак слика.

Прво поглавље представља увод у коме су истакнути циљеви и предмет истраживања.

У другом поглављу приказане су теоријске основе кабловске технике. Дат је кратак историјски развој енергетских каблова, описана је њихова конструкција, анализирани су основни електрични параметри, као и губици који се јављају током рада. Посебна пажња посвећена је начинима уземљења металног плашта, као и критеријуми за избор одговарајућег начина уземљења.

У трећем поглављу описано је симулационо окружење MATLAB/Simulink, са посебним освртом на библиотеку Simscape Electrical.

У четвртм поглављу представљен је симулациони модел 110 kV мешовитог вода надземни вод – кабловски вод – надземни вод. Описан је прорачун струјне оптеретивости кабла, као и одређивање параметара Тевененовог еквивалента, надземног и кабловског вода који су коришћени у симулацијама.

У петом поглављу приказани су резултати симулација у нормалном радном режиму и при једнофазном кратком споју. Анализирано је понашање система за три различита начина уземљења металног плашта и резултати су приказани графички.

Шестим поглављем изведени су закључци на основу спроведених симулација. Анализирани су добијени резултати и истакнуте су предности и ограничења појединих начина уземљења металног плашта кабла.

4. Анализа са кључним резултатима

Кандидат је успешно развио и анализирао симулациони модел 110 kV мешовитог вода у програмском пакету MATLAB/Simulink, са циљем испитивања струја и напона металног плашта енергетских каблова. Извршене симулације показују утицај различитих начина уземљења металних плаштова на вредности циркулационих струја и индукованих напона. При томе су резултати добијени за уземљење металног плашта на оба краја, уземљење на једном крају и cross-bonding међусобно упоређени у нормалном радном режиму и при једнофазном кратком споју. Резултати показују да cross-bonding омогућава значајно смањење струја плашта и индукованих напона у односу на остале анализиране конфигурације. Такође је уочено да геометријски распоред фазних проводника утиче на величину индукованих напона и струја, при чему троугаона формација даје повољније резултате у односу на равну формацију. С друге стране, код каблова у равни повољнији су услови хлађења и струјна носивост је већа. Закључено је да избор оптималне формације представља компромис између термичких и електромагнетских захтева система.

5. Закључак и предлог

Кандидат Теодора Митровић је у свом мастер раду успешно обрадила тему из области енергетских каблова. У оквиру рада развијен је симулациони модел 110 kV мешовитог вода у програмском пакету MATLAB/Simulink, на основу кога су анализирани различити начини уземљења металних плаштива у нормалном радном режиму и при кратком споју. Резултати симулација приказани су графички и омогућили су поређење вредности. Током израде рада кандидат је показао систематичност и самосталност.

На основу изложеног, са задовољством предлажемо Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Теодоре Митровић прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 02.07.2026. године

Чланови комисије:

др Зоран Стојановић Редовни професор
сагласан, 29.06.2026.

др Томислав Рајић Ванредни професор
сагласан, 02.07.2026.