

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 30.03.2021. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Соње Кнежевић под насловом „Утицај фреквенцијски зависних параметара тла на ударне карактеристике уземљивача“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Соња Кнежевић је рођена 17.3.1998. године у Београду. Завршила је гимназију Петро Кузмјак у Руском Крстуру. По завршетку гимназије уписала је основне академске студије на студијском програму Електротехника и рачунарство, модул Енергетика, на Електротехничком факултету Универзитета у Београду. Основне студије је завршила 16.7.2020. године са просечном оценом 9,02. Мастер академске студије, на модулу Електроенергетски системи - смер Мреже и системи уписала је школске 2020/21. године на Електротехничком факултету Универзитета у Београду. Све испите је положила са просечном оценом 10.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидаткиња Соња Кнежевић је као припрему за израду мастер рада урадила истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада тема мастер рада. Конкретно, анализирана су постојећа решења и проблеми у области фреквенцијски зависних параметара тла на ударне карактеристике уземљивача. Истраживањем области утврђено је да прорачун стационарних и ударних карактеристика уземљивача представља сложен проблем због великог броја различитих фактора који на њих утичу. Указано је на утицај фреквенцијски зависне специфичне електричне отпорности тла као и релативне диелектричне константе на понашање уземљивача у ударном режиму. У досадашњим моделима ови параметри су представљали константе што је оправдано само у случају прорачуна стационарних карактеристика уземљивача. Најновија сазнања дата у документу 781 CIGRE Paris указују да је неопходно уважавање фреквенцијски зависних параметара за учестаности изнад 100 Hz, које се редовно појављују када је у питању атмосферско пражњење.

Кандидаткиња Соња Кнежевић је пријавила следећи рад: Соња Кнежевић, Златан Стојковић, Милета Жарковић „Утицај фреквенцијски зависних параметара тла на ударне карактеристике уземљивача“ за разматрање на домаћој конференцији 35. Саветовање CIGRE Србија, Златибор, 3-7. октобар 2021. Пријава рада је успешно прихваћена.

3. Опис мастер рада

Мастер рад садржи 6 поглавља описаних у 58 страна, у којима је приказано 23 слике и 14 табела, уз 9 референци.

Прво поглавље представља увод, у којем је у основи изложен значај уземљивача и њиховог адекватног моделовања. Наведен је постојећи приступ прорачуну ударних карактеристика и разлог због којег он није адекватан у реалним ситуацијама. Такође је

наведено какав приступ прорачуну карактеристика уземљивача треба применити како би се у обзир узеле промене изазване високом фреквенцијом ударног струјног таласа.

У другом поглављу су описане основне карактеристике уземљивача и значај њиховог одређивања при пројектовању и дефинисању његових параметара. Описана је методологија моделовања уземљивача. Наведени су типови уземљивача на основу њихове конструкције и њихови облици. У наставку је описан математички модел уземљивача и његови еквивалентни параметри. Приказана је зависност појединих параметара од карактеристика тла у који се уземљивач полаже и како се они мењају при промени ових карактеристика тла. Објашњена је зависност карактеристика тла од фреквенције струјног таласа и дате су формуле зависности специфичне отпорности тла и релативне диелектричне константе од фреквенције струјног таласа. Описана је зависност ударних карактеристика уземљивача од конструкције самог уземљивача, електричних параметара тла и облика, амплитуде и места ињектирања ударног таласа.

У трећем поглављу је објашњен поступак прорачуна ударних карактеристика уземљивача. Приказан је поступак формирања једначина, почетних услова и одређивања познатих параметара који се користе при њиховом решавању како би се добили напони у чворовима уземљивача и струје његових грана. На основу овако добијених вредности дат је поступак одређивања импулсне импедансе и импулсног коефицијента као показатеља уземљивача у ударном режиму његовог рада.

Четврто поглавље представља резултате прорачуна који су рађени применом софтверског алата MATLAB. Анализирана су два случаја и њихово међусобно одступање како би се закључило да неминовно постоји разлика између класичног приступа прорачуну ударних карактеристика који занемарује фреквенцијску зависност параметара тла, и поступка који ову зависност уважава према формулама наведеним у пређашњим поглављима. Као показатељи узети су напон на месту ињектирања струјног таласа, импулсна импеданса и импулсни коефицијент. Резултати су приказани графички и кроз табеле у виду процентуалног одступања између наведених случајева. Анализа је рађена за три различита таласна облика струје како би се анализирао утицај фреквенције на резултате прорачуна.

Пето поглавље представља закључак рада, а шесто поглавље садржи списак коришћене литературе. На крају рада је приложен списак слика и табела.

4. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Соње Кнежевић се бави утицајем фреквенцијски зависних параметара тла на ударне карактеристике уземљивача. У раду је приказан утицај фреквенцијски зависне специфичне електричне отпорности тла као и релативне диелектричне константе на понашање уземљивача у ударном режиму. У досадашњим моделима ови параметри су представљали константе што је оправдано само у случају прорачуна стационарних карактеристика уземљивача. Најновија сазнања дата у документу 781 CIGRE Paris указују да је неопходно уважавање фреквенцијски зависних параметара за учестаности изнад 100 Hz, које се редовно појављују када је у питању атмосферско пражњење. Као резултати прорачуна дати су напон на месту ињектирања струјног таласа, импулсна импеданса и импулсни коефицијент у случају без уважавања и са уважавањем фреквенцијске зависности при деловању три облика струјног таласа. Закључено је да је ову зависност неопходно уважити у области виших учестаности и велике специфичне електричне отпорности тла.

Основни доприноси рада су: 1) преглед карактеристика и конструктивних решења уземљивача на основу доступне литературе; 2) моделовање ударних карактеристика уземљивача; 3) обухватање утицаја фреквенцијски зависних параметара тла на понашање уземљивача у ударном режиму.

5. Закључак и предлог

Кандидаткиња Соња Кнежевић је у свом мастер раду успешно решила проблем утицаја фреквенцијски зависних параметара тла на ударне карактеристике уземљивача. Предложена анализа може значајно да унапреди моделовање уземљивача у ударном режиму, што је од посебног значаја за ефикасно пројектовање уземљивачких система електро-енергетских објеката.

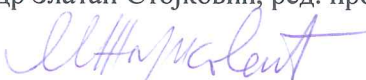
Кандидаткиња је исказала самосталност и систематичност у своме поступку као и иновативне елементе у решавању проблематике овог рада.

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

Београд, 27.05.2021. године

Чланови комисије:


др Златан Стојковић, ред. проф.


др Милета Жарковић, доцент