

## **КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ**

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 03.09.2024. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Алексе Јаковљевића под насловом „Процена утицаја временских услова и потрошње електричне енергије на старење трансформатора”. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

### **ИЗВЕШТАЈ**

#### **1. Биографски подаци кандидата**

Алекса Јаковљевић је рођен 21.12.2000. године у Београду. Завршио је основну школу „Драгомир Марковић” у Крушевцу као вуковац. Током основне школе завршио је и основну музичку школу „Стеван Христић” у Крушевцу са одличним успехом. Уписао је Гимназију у Крушевцу коју је завршио са одличним успехом. Електротехнички факултет уписао је 2019. године. Дипломирао је на одсеку за Сигнале и системе 2023. године са просечном оценом 8,89. Дипломски рад одбранио је у септембру 2023. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за сигнале и системе уписао је у октобру 2023. године. Положио је све испите на мастер академским студијама са просечном оценом 9,60.

#### **2. Извештај о студијском истраживачком раду**

Кандидат Алекса Јаковљевић је као припрему за израду мастер рада урадио истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада тема мастер рада. Конкретно, анализирана су постојећа решења и проблеми у области процене утицаја временских услова и потрошње електричне енергије на старење трансформатора. Истраживањем области утврђено је да постоје следећа решења која се користе за процену утицаја ових фактора на старост трансформатора: Постојећа решења процењују старост трансформатора на основу физичко-хемијских карактеристика материјала изолатора који се налазе унутар трансформатора. Читањем литературе утврђено је да постојећи модели процене зависе од јако пуно променљивих чије се вредности добијају узорковањем мерења или анализом. Нека од ових мерења знају да буду неприступачна. Стога је циљ нашег рада је да покушамо да дамо естимацију старости трансформатора на основу лако доступних података као што су временски услови и потрошња, без потребе за многобројним анализама и мерењима од којих зависе постојећи модели процене.

#### **3. Опис мастер рада**

Мастер рад обухвата 52 стране, са укупно 30 слика, 14 табела и 14 референци. Рад садржи увод, 5 поглавља и закључак (укупно 7 поглавља) списак коришћене литературе, списак скраћеница, списак слика и списак табела.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет рада, важност области којом се рад бави и циљ рада.

У другом поглављу су описани коришћени алати и развојно окружење које је коришћено за израду рада.

У трећем поглављу је дата поставка проблема рада, обрађена су постојећа решења, обрађено је наше решење и описан је допринос рада који радимо.

У четвртном поглављу је дата детаљна анализа података које користимо, описан је поступак процесирања података и њихове припреме за даљи рад.

У петом поглављу дат је теоријски преглед метода за статистичку анализу података које користимо.

У оквиру шестог поглавља је описан комплетан систем за предикцију старења, где је детаљно описано формирање правила за процену утицаја фактора потрошње електричне енергије и временских услова на старење трансформатора и дефинисан је предиктор за предвиђање старости трансформатора.

Седмо поглавље је закључак у оквиру кога је описан значај описаног решења и могућа даља унапређења. Резимирани су резултати рада, изазови приликом пројектовања и допринос рада самој области.

#### **4. Анализа рада са кључним резултатима**

Мастер рад дипл. инж. Алексе Јаковљевића се бави проблематиком процене утицаја временских услова и потрошње електричне енергије на старење трансформатора.

У оквиру рада користимо податке о потрошњи електричне енергије и о временским условим, где су идентификована 3 кључна: температура ваздуха, брзина ветра и снага сунчевог зрачења. Ове податке најпре сакупљамо па их процесирамо и прилагођавамо тако да над њима можемо да извршимо методе статистичке анализе како би извукли битне информације из ових скупова податка. На основу табела које су формиране експертским знањем имамо информацију о томе колико процентуално времена је трансформатор био у оптерећењу. Када трансформатор ради у оптерећењу његов животни век се смањује јер долази до деградације изолатора унутар трансформатора.

Циљ нашег рада је да полазећи од сирових података о потрошњи и временским условим, у комбинацији са подацима из експертске табеле формирамо правило старења трансформатора. Користећи ово правило можемо за доступне податке да кажемо колико је трансформатор стар. Сваки трансформатор има прописани животни век па нам је од интереса да на основу форз мираног правила можемо да дамо грубу процену старости која би служила као индикатор да је животни век трансформатора при крају.

На самом крају рада предложен је предиктор који би на основу историјских података могао да предвиди како ће старост трансформатора да се мења у будућности. Резултате ових предикција треба узети са задршком јер не треба се ослањати на њих. Оне служе више као индикатор како би трансформатор могао да стари у будућности.

Основни допринос овог рада је формирање правила процене старости помоћу кога можемо, користећи врло доступне податке о времену и потрошњи, да дамо грубу процену старости која служи да да општу слику стања трансформатора.

#### **5. Закључак и предлог**

Кандидат Алекса Јаковљевић је у свом мастер раду успешно решио проблем процене утицаја временских услова и потрошње електричне енергије на старење трансформатора и формирао правимо на основу кога се може дати естимација старости трансформатора. Такође кандидат је предложио врсту предиктора која би могла дати грубу предикцију када трансформатор треба изместити из мреже због своје старости.

Кандидат је исказао 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. Алексе Јаковљевића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 13.09.2024. године

Чланови комисије:

\_\_\_\_\_  
Др Жељко Ђуровић, ред. професор

\_\_\_\_\_  
Др Сања Вујновић, доцент

\_\_\_\_\_  
Др Милета Жарковић, ванр. професор