

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

Комисија за студије II степена Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 15.5.2018. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада Петра Марковића, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, под насловом „Примена хибридног модела вештачке интелигенције за оцену стања енергетског трансформатора“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

### **ИЗВЕШТАЈ**

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

Петар Марковић је рођен 18.1.1994. године у Београду. Завршио је основну школу „Дуле Караклајић“ у Лазаревцу као носилац дипломе “Вук Стефановић Караџић”. Уписао је математички смер гимназије „Гимназија Лазаревац“ у Лазаревцу. Електротехнички факултет у Београду је уписао 2013. године. Дипломирао је на одсеку за Енергетику 2017. године са просечном оценом 8,02. Дипломски рад је одбранио у јулу 2017. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за Енергетику, смер Мреже и системи, уписао је у октобру 2017. године.

#### **2. Опис мастер рада**

Мастер рад обухвата 53 стране, 43 слике и 3 табеле. Рад садржи 5 поглавља и списак литературе. У уводном поглављу су изнети основна идеја теорије о фази скуповима и фази логике и могућности њихове примене у електроенергетици.

Друго поглавље је посвећено приказу математичке теорије и садржи следеће целине: основне поставке теорије о фази скуповима, основна правила фази аритметике и фази математичко програмирање. На примерима са бројним вредностима илустровано је закључивање које се путем фази логике изводи.

У трећем поглављу је дат преглед Fuzzy Logic Toolbox-а којим располаже софтверски пакет MATLAB. У четвртном поглављу, које представља главни циљ овог рада, дат је предлог за састављање фази система закључивања којим се врши дијагностика једног високонапонског елемента – одабран је 110/x kV енергетски трансформатор (x=35, 20, 10 kV, ...), а сам систем закључивања је конкретно направљен за оцену стања изолације намотаја трансформатора, с обзиром да се у пракси око 80% од свих мерења и испитивања која се спроводе у циљу утврђивања стања елемента односе на проверу стања изолације.

Пето поглавље је закључак и у њему су наведене могућности и погодности примене фази логике у дијагностици високонапонских постројења. На крају рада је дата литература са 11 референци.

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

Мастер рад кандидата Петра Марковића, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, бави се применом хибридног модела вештачке интелигенције за оцену стања енергетског

трансформатора. Употреба напредних технологија и поступака вештачке интелигенције омогућава повећање прецизности дијагностичких метода и доношење одговарајуће одлуке за краће време. У раду је коришћен хибридни модел ANFIS који је доступан у програмском алату MATLAB. У мастер раду је приказан хибридни модел који представља комбинацију неуралних мрежа и фази експертског система са посебним освртом на одређивање базе фази правила, параметара функција припадности, поступака фазификације и дефазификације. Овај систем је имплементиран на примеру карактеристичних параметара енергетског трансформатора.

Остварени су следећи циљеви рада: 1) Приказан је хибридни модел вештачке интелигенције ANFIS; 2) Дат је преглед карактеристичних параметара енергетског трансформатора; 3) Формиран је поступак за примену хибридног модела вештачке интелигенције ANFIS за оцену стања енергетског трансформатора; 4) Приказан је метод за класификацију кварова и поделу испитиваних енергетских трансформатора са одређеном вероватноћом квара у групе (кластере); 5) Урађен је пример примене хибридног модела вештачке интелигенције ANFIS који укључује обраду података и одређивање класификације стања енергетског трансформатора, засноване на ризику отказа.

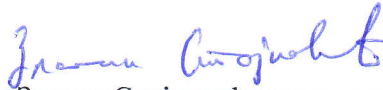
#### 4. Закључак и предлог


Кандидат Петар Марковић, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, је у свом мастер раду успешно приказао поступак формирања и примене хибридног модела вештачке интелигенције за оцену стања енергетског трансформатора. Методологија изложена у раду и добијени резултати могу помоћи менаџменту електропреносних организација у остваривању оптималних решења за одржавање елемената електропреносног система. Кандидат је показао самосталност и систематичност у изради мастер рада.

На основу горе наведеног, Комисија предлаже Комисији II степена Електротехничког факултета у Београду да рад кандидата Петра Марковића, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, под насловом „Примена хибридног модела вештачке интелигенције за оцену стања енергетског трансформатора“ прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 31.8.2018. године

Чланови комисије

  
др Златан Стојковић, редовни професор

  
др Јован Микуловић, ванредни професор