

KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija za studije II stepena Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, na svojoj sednici održanoj 14.02.2014. godine, imenovalo nas je u Komisiju za pregled i ocenu master rada kandidata Alekse Filipovića, dipl. inž. elektrotehnike i računarstva, pod naslovom „Monitoring i dijagnostika energetskih transformatora“. Nakon pregleda materijala Komisija podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

1. Biografski podaci kandidata

Aleksa Filipović rođen je 04.09.1990. godine u Valjevu. Osnovnu školu završio je u Valjevu. Nakon toga pohađao je Tehničku školu u Valjevu, smer elektrotehničar elektronike, gde je u istoimenoj školi bio đak generacije. Fakultet tehničkih nauka u Čačku Univerziteta u Kragujevcu, studijski program Elektrotehničko i računarsko inženjerstvo - Elektroenergetika upisao je 2009. godine. Dana 12.07.2013. godine diplomirao je prvi u generaciji sa prosečnom ocenom 8,57 i ocenom 10 na diplomskom radu. Master akademske studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu upisao je oktobra 2013. godine na modulu za Elektroenergetske sisteme. Odlikuje ga: poznavanje računarskih programa MATLAB, AutoCAD, GeoMedija, ATP, MS Office, poznavanje engleskog i nemačkog jezika na elementarnom nivou, i posedovanje vozačke dozvole B kategorije.

2. Opis master rada

Master rad obuhvata 107 strana, sa ukupno 46 slika, 45 tabela i 12 referenci. Rad sadrži uvod, 5 poglavlja, zaključak i literaturu. U Uvodnom poglavlju opisani su predmet i cilj rada. Naglašeno je da su za trajan, siguran i efikasan rad elektroenergetskog sistema neophodni sistem nadzora, dijagnostika stanja, preventivno održavanje i procena životnog veka energetskih transformatora. Navedeno je da se u preduzećima za prenos i distribuciju električne energije postupci za monitoring i dijagnostiku energetskih transformatora odnose na merenje određenih fizičkih veličina, praćenje stanja opreme, estimaciju određenih parametara na osnovu merenja i matematičkih modela i arhiviranje izmerenih i estimiranih parametara.

U Prvom poglavlju prikazan je postupak održavanja elemenata visokonaponskih postrojenja. Izvršena je podela na tradicionalno preventivno održavanje i korektivno održavanje, u koje spada i RCM (Reliability Centered Maintenance) koncept. Prikazana je raspodela uzroka kvarova pojedinih delova energetskih transformatora. Na kraju ovog poglavlja prikazani su koncepti monitoringa stanja izolacije energetskih transformatora koji se primenjuju u nekim stranim elektroprivrednim kompanijama (Rusija, Australija, Francuska, Irska, Švajcarska i SAD).

U Drugom poglavlju prikazane su osnovne karakteristike energetskih transformatora, vrste i uloga izolacije, kao i problemi koji se javljaju tokom perioda eksploatacije (sadržaj vlage, povećanje temperature, pojava oksidacije).

U Trećem poglavlju navedeni su postupci za monitoring i dijagnostiku energetskih transformatora. Opisane su prednosti i nedostaci off-line i on-line metoda monitoringa.

Savremene hemijske i električne metode za ispitivanje energetskih transformatora prikazane su u Četvrtom poglavlju. Svetski trend preventivnog održavanja energetskih transformatora „uvidom u stanje“, zasnovanom na kompleksnom dijagnostičkom ispitivanju niza

električnih, fizičkih i hemijskih karakteristika oba izolaciona medijuma, uz podršku novorazvijenih savremenih metoda i opreme, doveo je do razvoja novog koncepta u proceni preostalog veka. Tendencija je da se praćenjem brzine promena karakterističnih veličina modifikuje učestanost ispitivanja uz eventualnu primenu korektivnih mera revitalizacije (sušenje, degazacija, filtriranje, pasivizacija metalnih površina itd), što za direktnu posledicu ima produženje veka. Naveden je značaj uvođenja kontinualnog monitoringa karakterističnih veličina najvećih i najznačajnijih energetskih transformatora, sa mogućnošću daljinske kontrole. U radu su prikazane sledeće metode: merenje otpornosti izolacije i indeksa polarizacije, merenje omskih otpornosti namotaja, merenje faktora dielektričnih gubitaka i kapacitivnosti, merenje parcijalnih pražnjenja, hemijske metode za procenu stanja izolacije transformatora (gasnohromatska analiza) i termovizijski postupak.

U Petom poglavlju dati su: praktični primeri gasnohromatske analize gasova rastvorenih u ulju, analiza sadržaja vode u ulju, analiza sadržaja derivata furana rastvorenih u ulju, fizičke, hemijske i električne karakteristike ulja, kao i ispitivanje mesta kvara kod regulacione sklopke. Svi navedeni primeri su iz prakse i odnose se na energetske transformatore različitih snaga i naponskih nivoa. Sledi zaključak u kojem je posebno naglašen značaj primene savremenih metoda za monitoring i dijagnostiku energetskih transformatora i predviđanja mogućih kvarova u cilju ostvarivanja sigurnog, stabilnog i neprekidnog napajanja električnom energijom. Spisak literature sa 12 referenci dat je na kraju rada.

3. Analiza rada sa ključnim rezultatima

Master rad kandidata Alekse Filipovića, dipl. inž. elektrotehnike i računarstva, bavi se metodama za monitoring i dijagnostiku energetskih transformatora. Osnovni doprinosi rada su: 1) Prikaz metoda za monitoring i dijagnostiku energetskih transformatora; 2) Opis elemenata sistema za monitoring i dijagnostiku energetskih transformatora; 3) Postupak merenja, prikaz i analiza rezultata na primerima energetskih transformatora različitih snaga i naponskih nivoa.

4. Zaključak i predlog

Kandidat Aleksa Filipović, dipl. inž. elektrotehnike i računarstva, je u svom master radu uspešno prikazao metode za monitoring i dijagnostiku energetskih transformatora. Kandidat je iskazao sistematičnost u analizi savremenih zahteva u postupcima za monitoring i dijagnostiku energetskih transformatora. Na osnovu gore navedenog, a imajući u vidu da navedena tema pripada užoj naučnoj oblasti Elektroenergetski sistemi, Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu da rad kandidata Alekse Filipovića, dipl. inž. el. pod naslovom „Monitoring i dijagnostika energetskih transformatora“ prihvati kao master rad i kandidatu odobri javnu usmenu odbranu.

Beograd, 23.06.2014. godine

Članovi komisije


Dr Zlatan Stojković, red. prof.


Dr Zoran Stojanović, docent