

KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija za studije II stepena Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, na svojoj sednici održanoj 14.05.2013. godine imenovala nas je u Komisiju za pregled i ocenu master rada dipl. inž. Milice Dekić pod naslovom „Monitoring i dijagnostika srednjenaponskih prekidača“. Nakon pregleda materijala Komisija podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

1. Biografski podaci kandidata

Milica Dekić rođena je 25.07.1983. godine u Kraljevu. Pohađala je i završila gimnaziju u Kraljevu sa odličnim uspehom. Elektrotehnički fakultet u Beogradu upisala je 2002. godine. Tokom studija izabrala je Odsek za energetiku, Smer za elektroenergetske sisteme. Diplomirala je u martu 2009. godine, sa prosečnom ocenom 7,54. Master akademske studije, smer Elektroenergetski sistemi, upisala je 2011. godine. Odlično poznaje rad na računaru (AutoCAD, EPLAN). Tečno govori engleski i španski, a služi se francuskim i italijanskim jezikom. Posедуje vozačku dozvolu za upravljanje vozilima “B” kategorije.

2. Opis master rada

Master rad obuhvata 44 strane, sa ukupno 21 slikom i 1 tabelom. Rad sadrži 6 poglavlja i literaturu. U Prvom poglavlju opisani su značaj, principi i metodi za monitoring i dijagnostiku srednjenaponskih prekidača. Tradicionalan način monitoringa prekidača baziran je na periodičnom pregledu, redovnom održavanju, servisiranju i revizijama prekidača u unapred definisanim, fiksnim intervalima vremena. Ovaj način monitoringa prekidača ustupa mesto savremenom načinu iz sledećih razloga: 1) Umesto u fiksnim vremenskim razmacima, održavanje se sprovodi na osnovu procene stanja prekidača; 2) Revizija prekidača se radi samo kada je ispunjen jedan od postavljenih kriterijuma; 3) Manuelno praćenje stanja uslovljava velike troškove, posebno za udaljene transformatorske stanice (TS) bez posade. Na kraju poglavlja navedeni su ciljevi rada.

U Drugom poglavlju definisani su sklopni aparati i posebno prekidač, kao jedan od najvažnijih elemenata zaštite elektroenergetskog sistema od kvarova. Definisani su principi rada i konstrukcija prekidača, kao i osnovni zahtevi koji se postavljaju pred prekidače. Klasifikacija prekidača je izvršena prema različitim kriterijumima. Prikazani su osnovni principi rada SF₆ prekidača, kao i vakuumskih i malouljnih prekidača.

U Trećem poglavlju prikazani su postupci za preventivno održavanje prekidača i izbor parametara za monitoring koji se zasniva na uvažavanju: 1) Statističkih podataka o uzrocima kvarova i otkaza prekidača; 2) Ozbiljnosti moguće direktne i indirektno štete zavisno od vrste kvara; 3) Jednostavnosti, pouzdanosti i trajnosti pojedinih senzora; 4) Ekonomskih implikacija troškova preventivnih mera. Struktura kvarova prema sudiji CIGRE WG 13.06 ukazuje na dominantne mehaničke kvarove (70 % kvarova). Slede pomoćni i upravljački krugovi (19 % kvarova) i glavno strujno kolo (11 % kvarova). Za SF₆ srednjenaponski prekidač koji se sve češće koristi u praksi, detaljno su navedeni potencijalni parametri za monitoring (operacije uključanja i isključenja, glavno strujno kolo, motorno opružni pogonski mehanizam, pomoćna strujna kola i opšti parametri kao indirektni indikatori stanja prekidača).

U Četvrtom poglavlju prikazani su standardi za srednjenaponske prekidače u kojima su dati i postupci za monitoring i dijagnostiku. Prikazane su dve osnovne grupe standarda: 1) IEC (International Electrotechnical Commission) i 2) ANSI (American National Standards Institute).

Peto poglavlje odnosi se na detaljan prikaz monitoringa SF₆ prekidača u TS 10/0,4 kV fabrike vode “Makiš”, kao jednog od najvažnijih postrojenja u Beogradu. U nastavku je dat detaljan opis postrojenja i način napajanja. Za napajanje tehnoloških objekata električnom energijom projektovana je i izgrađena TS 110/10 kV koja je smeštena u krugu postrojenja. Od ove TS distribuira se električna

energija preko određenog broja manjih TS 10/0,4 kV do potrošača. TS na 10 kV strani su povezane u nekoliko prstenova. Kapacitet TS 110/10 kV je projektovan da zadovolji konačnu fazu izgradnje postrojenja za preradu vode Makiš (2x20 MVA).

Mikroprocesorska jedinica SEPAM T40 i njene funkcije opisane su u nastavku Petog poglavlja. Nadzorno upravljački sistem celog postrojenja fabrike za preradu i prečišćavanje vode Makiš 2, kojim se vrši nadzor i monitoring četiri TS u sistemu je jedinstven. Sastoji se od SCADA računara, PLC računara i lokalnih displeja, povezanih Ethernet mrežom, korišćenjem optičkog redundantnog prstena. Objasnjena je koncepcija SCADA sistema koji poseduje 2 redundantna servera i 9 klijenata. Uloga i sastav programabilnog logičkog kontrolera (PLC), kao uređaja koji služi za prikupljanje i obradu podataka, detaljno su prikazani. Razmatran je PLC M340 proizvođača Schneider Electric. On spada u srednju klasu PLC-ova, sa prosečnom brzinom obrade podataka. Procesor ima tri komunikaciona porta: Ethernet, Modbus i CANOpen. Na njemu se nalazi i mini USB port koji služi za njegovo programiranje. Osnovna namena i koncepcija SCADA sistema sa ekranima kao primerom grafičkog interfejsa prema krajnjem korisniku prikazani su u nastavku Petog poglavlja.

Šesto poglavlje je zaključak u okviru koga je opisan značaj postupaka za monitoring i dijagnostiku srednjenaponskih prekidača. Spisak literature sa 9 referenci dat je na kraju rada.

3. Analiza rada sa ključnim rezultatima

Master rad kandidata Milice Dekić, dipl. inž. el. bavi se monitoringom i dijagnostikom srednjenaponskih prekidača. S obzirom na izuzetne tehničke karakteristike SF₆ prekidača i sve veću njihovu primenu u prenosnim i distributivnim mrežama, ovim prekidačima je posvećena posebna pažnja. Dat je pregled standarda i propisa koji tretiraju problematiku monitoringa i dijagnostike srednjenaponskih prekidača. U nastavku su prikazani osnovni dijagnostički postupci srednjenaponskih prekidača koji se sprovode u postojećem postrojenju za prečišćavanje vode.

Osnovni doprinosi rada su: 1) Sagledavanje konstrukcionih karakteristika i principa rada savremenih srednjenaponskih prekidača; 2) Pregled standarda i propisa koji se odnose na postupke monitoringa i dijagnostike savremenih srednjenaponskih prekidača; 3) Prikaz postupaka za monitoring i dijagnostička ispitivanja srednjenaponskih SF₆ prekidača u TS 10/0,4kV fabrike vode "Makiš", koje predstavlja jedno od najvažnijih postrojenja u Beogradu.

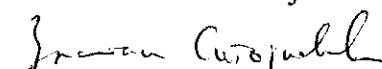
4. Zaključak i predlog

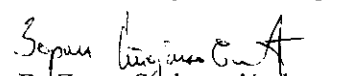
Kandidat Milica Dekić, dipl. inž. el. je u svom master radu uspešno prikazala postupke za monitoring i dijagnostiku srednjenaponskih prekidača koji pobuđuju sve veći interes kod proizvođača i korisnika srednjenaponske opreme. Monitoringom i dijagnostikom se omogućava bolji uvid u stanje pojedinih delova srednjenaponskih prekidača i donošenje odgovarajuće odluke. Kandidat je iskazao samostalnost i sistematičnost u svom radu.

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 Milice Dekić, dipl. inž. el. pod naslovom „Monitoring i dijagnostika srednjenaponskih prekidača“ prihvati kao master rad i kandidatu odobri javnu usmenu odbranu.

Beograd, 27.06.2013. godine

Članovi komisije


Dr Zlatan Stojković, red. prof.


Dr Zoran Stojanović, docent