Utjecaj različitih modela tla na proračun uzemljenja 110/10 kV trafostanice

Dostal, Dario

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:200:837543

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

Sveučilišni studij

UTJECAJ RAZLIČITIH MODELA TLA NA PRORAČUN UZEMLJENJA 110/10 KV TRAFOSTANICE

Diplomski rad

Dario Dostal

Osijek, 2015.

ETFOS
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET OSIJEK
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Obrazac D1: Obrazac za imenovanje Povjerenstva za obranu diplomskog rada

Osijek,

Odboru za završne i diplomske ispite

Imenovanje Povjerenstva za obranu diplomskog rada

Ime i prezime studenta:	Dario Dostal
Studij, smjer:	Sveučilišni diplomski studij elektrotehnike, Elektroenergetika
Mat. br. studenta, godina upisa:	D-736, 2013.
Mentor:	Prof.dr.sc. Srete Nikolovski
Sumentor:	Doc.dr.sc. Goran Knežević
Predsjednik Povjerenstva:	Doc.dr.sc. Krešimir Fekete
Član Povjerenstva:	Doc.dr.sc. Goran Knežević
Naslov diplomskog rada:	Utjecaj različitih modela tla na proračun uzemljenja 110/10 kV trafostanice
Primarna znanstvena grana rada:	Elektroenergetika
Sekundarna znanstvena grana (ili polje) rada:	-
Zadatak diplomskog rada:	U diplomskom radu potrebno je razraditi teorijske osnove modeliranja tla za potrebe izračuna otpora rasprostiranja uzemljivača. Na temelju rezultata mjerenja otpornosti tla, izraditi različite tipove modela tla u programskom paketu CDEGS te prikazati utjecaj rezultata različitih modela tla na otpor rasprostiranja uzemljivača, raspodjelu potencijala zemljišta, napone dodira i koraka na primjeru 110/10 kV trafostanice.
Prijedlog ocjene pismenog dijela ispita (diplomskog rada):	Izvrstan (5)
Kratko obrazloženje ocjene prema Kriterijima za ocjenjivanje završnih i diplomskih radova:	Primjena znanja stečenih na fakultetu:3 Postignuti rezultati u odnosu na složenost zadatka:3 Jasnoća pismenog izražavanja:3 Razina samostalnosti:II

Potpis sumentora:	Potpis mentora:

Dostaviti:

1. Studentska služba

U Osijeku, godine

Potpis predsjednika Odbora:

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET OSIJEK

IZJAVA O ORIGINALNOSTI RADA

Osijek,

Ime i prezime studenta:	Dario Dostal
Studij :	Sveučilišni diplomski studij elektrotehnike, Elektroenergetika
Mat. br. studenta, godina upisa:	D-736, 2013.

Ovom izjavom izjavljujem da je rad pod nazivom**:**

Utjecaj različitih modela tla na proračun uzemljenja 110/10 kV trafostanice

izrađen pod vodstvom mentora

Prof.dr.sc. Srete Nikolovski

i sumentora

Dr.sc. Goran Knežević

moj vlastiti rad i prema mom najboljem znanju ne sadrži prethodno objavljene ili neobjavljene pisane materijale drugih osoba, osim onih koji su izričito priznati navođenjem literature i drugih izvora informacija.

Izjavljujem da je intelektualni sadržaj navedenog rada proizvod mog vlastitog rada, osim u onom dijelu za koji mi je bila potrebna pomoć mentora, sumentora i drugih osoba, a što je izričito navedeno u radu.

Potpis studenta:

Sadržaj

1. UVOD 1
2. POJAM UZEMLJENJA I UZEMLJIVAČA 2
2.1. Podjela uzemljenja 2
2.2. Podjela uzemljivača 5
2.3. Dodirni napon, napon koraka, raspodjela potencijala 6
2.3.1. Utjecaj nasipanja tankog sloja površine tla na dodirni napon i napon koraka 11
3. OSNOVNE KARAKTERISTIKE TLA 12
3.1. Sezonske promjene specifičnog otpora tla i korekcijski koeficijent 14
3.2. Utjecaj temperature, vlage i soli na specifični otpor tla 15
3.3. Korozijska agresivnost tla 16
4. TEHNIKE MJERENJA SPECIFIČNOG OTPORA TLA 19
4.1. Wenner-ova metoda mjerenja specifičnog otpora tla 22
4.2. Schlumberger-ova metoda mjerenja specifičnog otpora tla 24
4.3. Opća metoda mjerenja specifičnog otpora tla 25
4.4. Metoda 3-sonde mjerenja specifičnog otpora tla 26
4.5. Dipol-Dipol metoda mjerenja specifičnog otpora tla 27
5. MODELI TLA ZA PRORAČUN UZEMLJENJA 29
5.1. Model jednoslojnog (uniformnog) tla 30
5.2. Model Dvoslojnog horizontalnog tla 31
5.3. Model višeslojnog horizontalnog tla 35
5.4. Ostali modeli tla 36
6. SIMULACIJA UTJECAJA RAZLIČITIH MODELA TLA NA PRORAČUN UZEMLJENJA TRAFOSTANICE 110/10 KV U PROGRAMSKOM PAKETU CDEGS 38
6.1. CDEGS Softver 38
6.2. Modeliranje tla u RESAP modulu 39

6.3. Simulacije u MALT modulu 42
6.3.1. Uzemljivač u jednoslojnom tlu 43
6.3.2. Uzemljivač u dvoslojnom tlu 48
6.3.3. Komentar i usporedba rezultata simulacija 52
7. ZAKLJUČAK 54
LITERATURA 57
SAŽETAK 58
ABSTRACT 58
ŽIVOTOPIS 59

SAŽETAK

U diplomskom radu prikazan je utjecaj različitih modela tla na proračun uzemljenja. Prvi dio rada obrađuje osnovne četiri vrste uzemljenje (pogonsko, zaštitno, gromobransko i združeno), vrste uzemljivača te pojmove dodirni napon, napon koraka i raspodjela potencijala. Specifični otpor tla osnovna je karakteristika tla na koju utječe niz parametara (temperatura, vlaga, sadržaj soli). Obrađene su osnove metode mjerenja specifičnog otpora tla: Wenner-ova metoda, Schlumberger-ova metoda, Opća metoda, Metoda 3-sonde i Dipol-Dipol metoda. Na osnovu mjerenja specifičnog otpora tla izrađuju se modeli tla (jednoslojni, dvoslojni horizontalni, višeslojni horizontali i ostali). Simulacijama u programskom paketu CDEGS (moduli RESAP i MALT), usporedbom dva modela tla, prikazan je utjecaj modela tla na otpor rasprostiranja uzemljivača, raspodjelu potencijala zemljišta, dodirni napon i napon koraka.

Ključne riječi: uzemljenje, specifični otpor tla, modeli tla, CDEGS.

ABSTRACT

In this thesis influence of different soil models on grounding calculation was presented. The first part of this thesis deals with four basic types of grounding systems (working, protective, lightning and combined), grounding types and terms such as: touch voltage, step voltage and potential distribution. Soil resistivity is the basic characteristic of soil which affects a number of parameters (temperature, humidity, salt content). Basic methods of measuring soil resistivity, which were presented in this thesis, are: Wenner method, Schlumberger method, General method, Driven rod (3-probe) method and the Dipole-Dipole method. Soil resistivity measurements are used to obtain an equivalent soil model (uniform model, two-layer horizontal model, multi-layer horizontal model and others). With the simulations in the CDEGS software package (both the RESAP and MALT modules were used) on two different soil models, the resulting affect of soil model on the grounding resistance, potential distribution at the surface, touch and step voltage were shown.

Keywords: grounding, soil resistivity, soil models, CDEGS.