

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET**

Preddiplomski studij

**SIMULACIJA VELIČINA ELEKTRIČNOG I
MAGNETSKOG POLJA PROGRAMOM FEMM**

Završni rad

Mateo Miličić

Osijek, 2015. godina

Sadržaj

1. UVOD	1
1.1. Zadatak	1
2. ELEKTRIČNO I MAGNETSKO POLJE	2
2.1. Električno polje	4
2.1.1. Naboj	5
2.1.2. Električno polje točkastog naboja	8
2.2. Magnetsko polje	10
2.2.1. Magnetski tok	11
2.2.2. Magnetska indukcija.....	13
2.2.3. Sile u magnetskom polju:	14
3. FEMM	18
3.1. Odabir vrste problema	20
3.2. Crtanje geometrije problema i zadavanje tipa geometrije	20
3.3. Unos numeričkih podataka za pojedina svojstva i granice materijala.....	22
3.3.1. Definiranje svojstava materijala	22
3.3.2. Definiranje svojstava granice	24
3.3.3. Definiranje svojstava točkastih izvora.....	25
3.3.4. Definiranje svojstava ukupnog izvora polja	25
3.3.5. Pokretanje simulacije	26
3.3.6. Prikaz i obrada rezultata	27
4. SIMULACIJE POJEDINIH PRIMJERA	31
4.1. Paralelni mikro-trakasti vodovi	31
4.2. Utor električnog stroja.....	44
4.3. Tiskana pločica.....	51
4.4. Pločasti kondenzator.....	56
4.5. Zavojnica s feromagnetskom jezgrom.....	58
ZAKLJUČAK	61
LITERATURA	62
SAŽETAK.....	63
SUMMARY	63
ŽIVOTOPIS	65

SAŽETAK

Naslov: Simulacija veličina električnog i magnetskog polja programom FEMM

Ovaj završni rad predstavlja korištenje programa FEMM u svrhu izvođenja simulacije električnog i magnetskog polja. Riješeni su pojedini primjeri za električno i magnetsko polje kojima su dodijeljeni svi koraci formiranja modela, dodavanja materijala modelu uz zadane parametre te formiranja rubnih dijelova kao jedan od najvažnijih faktora za izvođenje pravilne simulacije. Simulaciji prethodi mreženje te provjera čime slijedi konačna simulacija koja na slikoviti način prikazuje učinak električnog i magnetskog polja. Ovaj rad predstavljen je kroz nekoliko poglavlja koji su od teoretskog opisa i opisa programa prikazali sve bitne faktore te cjelokupan proces izvođenja simulacije. Program čini slojevit i strukturalni način izračuna jednostavnijih primjera polja i time jedan od boljih programa za učenje i shvaćanje električnog i magnetskog polja u praktičnom dijelu, a ne samo na području teorije.

Ključne riječi: simulacija, električno polje, magnetsko polje, FEMM, mreženje

SUMMARY

Title: Simulation of electric and magnetic field values with FEMM

This final thesis presents application of FEMM in order to perform the simulation of electric and magnetic fields. Some examples of electric and magnetic field that are assigned to all the steps of forming the model adding a material model with default parameters and forming edge parts as one of the most important factors for proper performance simulation are solved. Simulation preceded networking and checking which follows the final simulation that vividly illustrates the effect of electric and magnetic fields. Final thesis is presented through several