

# Simulacija veličina električnog i magnetskog polja programom FEMM

---

Miličić, Mateo

Undergraduate thesis / Završni 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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:326870>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-10-11**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



**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