

# Numerički proračun magnetskog polja različitih tipova zavojnica

---

Krancpiler, Damir

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:200:563616>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-19**

*Repository / Repozitorij:*

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



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

**Sveučilišni studij**

**NUMERIČKI PRORAČUN MAGNETSKOG POLJA**  
**RAZLIČITIH TIPOVA ZAVOJNICA**

**Završni rad**

**Damir Krancpiler**

**Osijek, 2015.**

# Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. ZADATAK</b> .....	<b>2</b>
<b>2. INDUKTIVNI SVITAK (ZAVOJNICA)</b> .....	<b>3</b>
2.1. MAGNETSKO POLJE .....	4
2.2. ELEKTROMAGNETSKA INDUKCIJA .....	6
2.3. SAMOINDUKCIJA.....	7
2.4. MEĐUSOBNA INDUKCIJA .....	8
2.5. SERIJSKO I PARALELNO SPAJANJE INDUKTIVITETA.....	9
<b>3. IZRADA ZAVOJNICA</b> .....	<b>11</b>
3.1. PROCES IZRADE.....	11
<b>4. MJERENJA U LABORATORIJU</b> .....	<b>17</b>
4.1. MJERENJE INDUKTIVITETA .....	17
4.2. MJERENJE MAGNETSKE INDUKCIJE.....	17
<b>5. MODELIRANJE ZAVOJNICA NA RAČUNALU</b> .....	<b>19</b>
5.1. UVOD U PROGRAMSKI PAKET FEMM (FINITE ELEMENT METHOD MAGNETICS) .....	19
5.2. UPORABA FEMM-A .....	19
5.2.1. KREIRANJE NOVOGA MODELA.....	19
5.2.2. DEFINIRANJE PROBLEMA I CRTANJE ZAVOJNICE .....	20
5.2.3. POSTAVLJANJE OZNAKE BLOKA I DEFINIRANJE MATERIJALA .....	21
5.2.4. STVARANJE GRANIČNIH UVJETA .....	22
5.2.5. GENERIRANJE MREŽE I ANALIZA MODELA.....	23
5.3. PRIKAZ REZULTATA OSTALIH ZAVOJNICA .....	24
<b>6. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>35</b>
<b>LITERATURA</b> .....	<b>36</b>
<b>ŽIVOTOPIS</b> .....	<b>37</b>
<b>SAŽETAK</b> .....	<b>38</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>39</b>

## SAŽETAK

U ovome završnom radu je dana teoretska podloga o zavojnicama, koja je potrebna da bi se bolje razumila osnovna svojstva zavojnice. Opisan je postupak izrade zavojnica, napravljena su mjerenja induktiviteta i magnetske indukcije te je opisan i napravljen analitički i numerički izračun induktiviteta i magnetske indukcije napravljenih zavojnica.

Testiranje zavojnica, u praksi, je komplicirano budući da se prvo mora izraditi zavojnica da bi se mogla izmjeriti. Ako ta zavojnica nema potrebne parametre, potrebno je ponoviti procese izrade i mjerenja zavojnice na što se gubi puno vremena i resursa (bakra). Sa računalnim programima i simulacija se postupak pronalaženja željenih parametara zavojnice znatno olakšava. Zato postoji veliki broj računalnih programa s kojima je moguće numerički ili analitički izračunati parametre zavojnice. Potrebno je, od ponuđenih računalnih programa, pronaći najprikladniji za problem s kojim se suočava.

**Ključne riječi:** zavojnica, izrada, mjerenje, induktivitet, magnetska indukcija, programski paket FEMM

## ABSTRACT

In this final paper the teoretical basis of the coils was given, which is needed to better understand the basic properties of the coil. The process of making coils was described and measurements of inductance and magnetic induction were done and the analytical and numerical calculations of inductance and magnetic induction of the constructed coils were made.

The testing of the coils, in practice, is complicated since the coil has to be made for it to be measured. If that coil doesn't have the necessary parameters then the processes of making and measuring of the coil have to be repeated on which a lot of times and resources (copper) are wasted. With software programs and simulations, the process of finding the desired parameters of the coil is significantly easier. That is why there is a huge number of software programs which makes the numerical and analitical caculations of the parameters of the coil possible. It is required to find the best suited software program, of the offered, for the problem that is faced.

**Key words:** coil, production, measurement, inductance, magnetic induction, software package  
FEMM