

# Primjena pasivnih filtera za smanjenje viših harmonika u distributivnim izvodima

---

Žgela, Matej

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:200:355657>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-21**

*Repository / Repozitorij:*

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



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

**Sveučilišni studij**

**PRIMJENA PASIVNIH FILTERA ZA SMANJENJE**  
**VIŠIH HARMONIKA U DISTRIBUTIVNIM IZVODIMA**

**Završni rad**

**Matej Žgela**

**Osijek, 2015.**

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1 Zadatak završnog rada .....	1
<b>2. Pojam i definicija harmonika u izmjeničnim sustavima napajanja</b> .....	<b>2</b>
2.1. Sastav izobličenog sinusnog signala .....	4
2.2. Mjere harmoničkog izobličenja .....	6
2.3. Podjela harmonika .....	8
2.4. Međuharmonici.....	9
<b>3. HARMONICI I NJIHOV UTJECAJ NA DISTRIBUTIVNU MREŽU</b> .....	<b>11</b>
3.1. Valni oblici linearnih i nelinearnih trošila u NN mrežama .....	11
3.2. Utjecaj harmonika na distributivni sustav .....	13
3.3. Standardi za više harmonike.....	14
3.3.1. IEC 61000-3-2 standard .....	14
3.3.2. IEC 61000-3-12 standard .....	15
3.3.3. EN 50160 standard .....	15
3.3.4. IEEE 519 standard .....	16
3.4. Načini sprječavanja širenja harmonika u mreži.....	16
3.4.1. Pasivni filteri .....	16
3.4.2. Aktivni filter .....	17
3.4.3. Hibridni filter.....	18
<b>4. PASIVNI FILTERI</b> .....	<b>20</b>
4.1. Prijenosna funkcija filtra .....	21
4.2. Vrste pasivnih filtera .....	24
4.2.1. Pojasno-propusni filter drugog reda .....	25
4.2.2. Prigušeni pojasno-propusni filter drugog reda .....	28
4.2.3. Složeni filteri .....	30
4.3. Dizajniranje pasivnih filtera .....	32
<b>5. PRORAČUN PAREMETARA KOMPONENTI POJASNO PROPUSNOG (RLC) FILTRA DRUGOG REDA</b> .....	<b>34</b>
<b>6. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>39</b>
<b>LITERATURA</b> .....	<b>40</b>
<b>SAŽETAK</b> .....	<b>41</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>41</b>
<b>ŽIVOTOPIS</b> .....	<b>42</b>

## SAŽETAK

U ovom završnom radu su opisani harmonici koji se javljaju u elektroenergetskoj distributivnoj mreži te načini njihova uklanjanja s naglaskom na pasivne filtre. Na početku rada su opisane vrste i mjere izobličenja harmonika te je objašnjen način pojave harmonika.

Zatim je opisan utjecaj harmonika na komponente elektroenergetskog sustava zajedno s ponašanjem linearnih i nelinearnih trošila te su navedeni standardi za više harmonike. Opisani su načini prigušenja harmonika u elektroenergetskoj mreži tako ta je ukratko dan pregled mogućih izvedbi filtera.

U nastavku rada naglasak je na pasivnim filtrima. Tako su opisane karakteristične prijenosne funkcije za prijenosne filtre, izvedbe pasivnih filtera kao i primjer proračuna parametara pasivnog filtra.

Ključne riječi: harmonik, harmoničko izobličenje, linearno trošilo, nelinearno trošilo, prigušenje harmonika, pasivni filter

## ABSTRACT

The final thesis describes harmonics that are present in power distribution system and methods of removing harmonics with a focus on passive filters. At the beginning of thesis are described types of harmonics, measurements of harmonic distortion and a methods of harmonic occurrence.

After that in the thesis is described effect of harmonics on devices in power distribution system, behavior of linear and nonlinear load and also standards for harmonics. Way of harmonic attenuation is also described in such a way that there is given short overview of possible configurations of filters.

Below in thesis is a focus on passive filters. There are described characteristic transfer functions of passive filters and possible configurations of filters and is also given example of calculation of parameters of passive filter.

Keywords: harmonic, harmonic distortion, linear load, nonlinear load, attenuation of harmonic, passive filter