

# Sustavi zaštite fotonaponskih elektrana

---

**Marić, Ivan**

**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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:217837>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-12**

*Repository / Repozitorij:*

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



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

**Sveučilišni studij**

**SUSTAVI ZAŠTITE FOTONAPONSKIH ELEKTRANA**

**Diplomski rad**

**Ivan Marić**

**Osijek, 2015.**

## Sadržaj

1. UVOD .....	1
2. FOTONAPONSKE ELEKTRANE.....	2
2.1. Princip rada fotonaponskih elektrana .....	4
2.2. Metode instalacije i konfiguracija fotonaponskih elektrana .....	11
2.3. Autonomne fotonaponske elektrane.....	18
2.4. Fotonaponske elektrane spojene na mrežu.....	21
3. SUSTAVI ZAŠTITE FOTONAPONSKIH ELEKTRANA .....	26
3.1. Zaštita od prevelikih struja.....	26
3.2. Zaštita od prevelikih napona .....	30
3.3. Uzemljenje i zaštita od indirektnog dodira .....	33
4. DIMENZIONIRANJE ZAŠTITE FOTONAPONSKE ELEKTRANE.....	38
4.1. Proračun zaštite FN elektrane.....	47
4.1.1. Zaštita od prevelike struje na DC i AC strani .....	47
4.1.2. Uzemljenje i zaštita od udara munje .....	49
5. ZAKLJUČAK .....	51
6. GRAFIČKI PRILOZI.....	52
LITERATURA.....	53
SAŽETAK (SA KLJUČNIM RIJEČIMA): .....	54
ŽIVOTOPIS .....	55

## **SAŽETAK (SA KLJUČNIM RIJEČIMA):**

Fotonaponske elektrane koriste se za proizvodnju energije iz Sunčevog zračenja. Kako fotonaponske elektrane predstavljaju složen sustav, u njima je moguća pojava različitih kvarova, a ne treba zanemariti i utjecaj okoline. Najčešći kvar koji pogađa elektranu je kratki spoj koji izaziva pojavu velike struje koja može biti štetna za sustav. Značajan problem predstavlja i pojava zemljospoja. Jednostavniji slučaj je kada se dogodi samo jedan zemljospoj, dok dosta veći problem predstavlja pojava dvostrukog zemljospoja na različitim mjestima u sustavu. Od utjecaja okoline najveći problem predstavlja udar munje, pogotovo zbog toga što fotonaponske elektrane sadrže mnogo metalnih dijelova. Veliki utjecaj na elektranu ima i slučaj zasjenjivanja dijela postavljenih modula, pri čemu može doći do oštećenja modula koji su u sjeni. Smanjivanje ili potpuno sprječavanje utjecaja ovih nepovoljnih slučajeva na rad fotonaponske elektrane se u najvećem dijelu odradi pravilnim dimenzioniranjem sustava prije same izgradnje.

**KLJUČNE RIJEČI:** fotonaponske elektrane, električna energija, kratki spoj, zemljospoj, udar munje, zasjenjivanje, zaštita.

## **SUMMARY (WITH KEY WORDS):**

Photovoltaic power plants are used for energy production from solar radiation. Because photovoltaic power plants are complex system, there is a possibility of all kind of malfunction, and influence of environment should not be ignored also. Most common malfunction in this power plant is short circuit, caused by large current, which could damage the system. A significant problem represents an appearance of earthing. A simple malfunction is a single earthing, while a bigger problem is appearance of double earthing occurring on different places in system. The biggest problem caused by environment influence is lightning, especially because photovoltaic power plants contain a large number of metallic parts. Also, a significant influence on this power plants has the overshadowing a part of module, which could cause a damage on shaded modules. Reducing or complete preventing malfunction of plant caused by this influences is, in best part, assured by correct dimensioning of system before the construction.

**KEY WORDS:** photovoltaic power plant, electric energy, short circuit, earthing, lightning, overshadowing, protection.