

# Provjera struja kratkog spoja i koordinacija rada relejne zaštite za vjetropark ZD6 Velika Popina

---

Vulić, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2014

*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:200:650051>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-22**

*Repository / Repozitorij:*

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



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

**Sveučilišni studij**

**PROVJERA STRUJA KRATKOG SPOJA I  
KOORDINACIJA RADA RELEJNE ZAŠTITE ZA  
VJETROPARK ZD6 VELIKA POPINA**

**Diplomski rad**

**Ivan Vulić**

**Osijek, 2014.**

## SADRŽAJ

|   |    |
|---|----|
| 1. UVOD.....  | 3  |
| 2. OSNOVNI PODACI VJETROELEKTRANE ZD6.....                            | 4  |
| 2.1. Karakteristike vjetroagregata Siemens Bonus SWT-2.3-93 .....     | 5  |
| 3. KRATKI SPOJ .....  | 15 |
| 3.1. Općenito o kratkom spoju .....                                   | 15 |
| 3.2. Vrste kratkih spojeva.....                                       | 15 |
| 3.3. Posljedice struja kratkog spoja.....                             | 18 |
| 3.4. Kratki spoj daleko od generatora .....                           | 18 |
| 3.5. Kratki spoj blizu generatora .....                               | 22 |
| 4. PROVJERA STRUJA KRATKOG SPOJA ZA VJETROPARK ZD6 VELIKA POPINA      | 24 |
| 4.1. Kratki spoj na sabirnici RS Sučević Brdo 35 kV .....             | 26 |
| 4.2. Kratki spoj na T spoju.....                                      | 27 |
| 4.3. Kratki spoj TS Srb 35/10 kV na 35 kV strani .....                | 28 |
| 4.4. Kratki spoj TS Gračac 110/35 kV na 35 kV strani .....            | 29 |
| 5. UDEŠENJE RELEJNE ZAŠTITE .....                                     | 31 |
| 5.1. Utjecaj vjetroelektrane na zaštitu u distribucijskoj mreži ..... | 31 |
| 5.2. Utjecaj vjetroelektrane na zaštitu u prijenosnoj mreži .....     | 36 |
| 5.3. Zaštita od jednofaznih kvarova .....                             | 38 |
| 5.4. Zaštita od višefaznih kvarova.....                               | 38 |
| 5.5. Podešenje relejne zaštite u trafo poljima TS 0,69/35 kV .....    | 39 |
| 5.6. Podešenje relejne zaštite u poljima RS Sučević Brdo 35 kV .....  | 40 |
| 5.7. Podešenje relejne zaštite u poljima TS Srb 35/10 kV .....        | 43 |
| 5.8. Podešenje relejne zaštite u polju H16 TS Gračac 110/35 Kv .....  | 43 |
| 6. ANALIZA RADA RELEJNE ZAŠTITE .....                                 | 45 |

|      |  |    |
|------|--|----|
| 6.1. | Oprema za zaštitu i vođenje .....  | 45 |
| 6.2. | Kratki spoj u trafo polju TS VE2 0,69/35 kV .....                                    | 50 |
| 6.3. | Kratki spoj na T-spoju 35 kV .....   | 51 |
| 6.4. | Kratki spoj na sabirnici RS Sučević Brdo 35 kV .....                                 | 52 |
| 6.5. | Kratki spoj na transformatorskoj sabirnici TS Gračac 110/35 kV na 35 kV strani ..... | 53 |
| 6.6. | Kratki spoj na vodu od T-spoja prema TS Srb 35/10 kV .....                           | 54 |
| 7.   | ZAKLJUČAK.....   | 55 |
|      | POPIS SLIKA.....   | 56 |
|      | POPIS TABLICA .....  | 58 |
|      | LITERATURA .....   | 59 |
|      | SAŽETAK .....  | 60 |
|      | ŽIVOTOPIS.....   | 61 |
|      | PRILOZI.....   | 63 |

## SAŽETAK

U radu su prikazani detaljni podaci i karakteristike vjetroturbina koji su priključeni na prijenosnu mrežu u blizini TS Gračac 110/35 kV. Dani su osnovni podaci o kratkom spoju, te su opisane vrste i posljedice kratkih spojeva. U programskom paketu DIgSILENT PowerFactory modeliran je vjetropark i dio prijenosne mreže u okruženju priključka. Simulacijom struja kratkih spojeva u okruženju priključka vjetroparka dobiveni su podaci prema kojima su izabrani zaštitni releji za vjetropark, te su podešeni već postojeći releji u mreži. Na kraju rada dana je analiza rada zaštite gdje su navedene karakteristike korištenih zaštitnih uređaja, te su prikazane proradne karakteristike releja u slučaju kvarova u mreži.

Ključne riječi: vjetroturbina, prijenosna mreža, kratki spoj, vjetropark, relej.

## ABSTRACT

This work shows detailed facts and characteristics wind turbines which are connected on transmission network nearby TS Gračac 110/35 kV. There are basic facts about short circuit, and its types and consequences. In package DIgSILENT PowerFactory is simulated wind farm and part of transmission network in environment of attachment. Simulation of electricity short circuits nearby attachment of wind farm there are assigned facts according to which are elected protective relays for wind farm, and there are adjusted already existing relays in the network. In the end there are given analysis of work protection where are mentioned characteristics of used protection devices, and are showed tripping characteristics of relay in case of network damages.

Keywords: wind turbine, transmission network, short circuit, wind farm, relay.