

# Analiza tranzijentne stabilnosti pomoću računalnog programa

---

**Marušić, Goran**

**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:200:630142>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-25**

*Repository / Repozitorij:*

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



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

**Sveučilišni studij**

**ANALIZA TRANZIJENTNE STABILNOSTI POMOĆU  
RAČUNALNOG PROGRAMA**

**Diplomski rad**

**Goran Marušić**

**Osijek, 2015.**

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Zadatak diplomskog rada .....	1
2. STABILNOST ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA.....	2
2.1. Općenito o stabilnosti EES-a .....	2
2.2. Što je stabilnost EES-a.....	4
2.3. Proces gubitka stabilnosti EES-a.....	4
2.4. Podjela stabilnosti EES-a .....	5
2.4.1 Kutna stabilnost .....	5
2.4.2 Naponska stabilnost .....	8
2.4.3 Frekvencijska stabilnost .....	9
3. PRIJELAZNA (TRANZIJENTNA) STABILNOST.....	11
3.1 Ispitivanje prijelazne stabilnosti metodom jednakih površina .....	18
3.2 Energetska funkcija za analizu tranzijentne stabilnosti .....	24
3.2.1 Matematički i fizički problem očuvanja stabilnosti.....	25
3.3 Lyapunova metoda.....	28
3.4 Problemi modeliranja.....	29
3.5 Formulacija energetske funkcije.....	31
3.6 Potencijalna energija granične površine (PEBS).....	34
3.6.1 Sustav krute mreže na koju je priključen jedan stroj .....	34
3.6.2 Energetska funkcija za sustav krute mreže na koju je priključen jedan stroj .....	37
3.6.3 Kriterij jednakih površina i energetska funkcija .....	40
3.6.4 Višestrojni PEBS .....	44
4. ANALIZA TRANZIJENTNE STABILNOSTI – ISPITIVANJE STABILNOSTI GENERATORA U SLUČAJU KRATKIH SPOJEVA NA VODOVIMA I SABIRNICAMA U RAČUNALNOM PROGRAMU „PowerWorld Simulator 16 GSO“ .....	47
4.1. Modul tranzijentne stabilnosti u programu PowerWorld Simulator.....	47
4.2. Ispitivanje tranzijentne stabilnosti .....	54
4.2.1 Kratki spojevi na vodovima.....	56
4.2.2 Kratki spojevi na sabirnicama.....	72
LITERATURA.....	83
SAŽETAK .....	84
ŽIVOTOPIS.....	85

## SAŽETAK

Cilj rada je bio dati teorijski opis problema tranzijentne stabilnosti prilikom čega su opisane metode za procjenu stabilnosti kao što su metoda jednakih površina te energetska funkcija Lyapunova. Nakon toga, u računalnom softveru „PowerWorld Simulator 16 GSO“ izrađena je shema EES-a sa 3 generatora i 9 sabirnica u svrhu ispitivanja tranzijentne stabilnosti prilikom kratkih spojeva. Simulacija se sastoji od ispitivanja kratkih spojeva na prijenosnim vodovima i sabirnicama te njihov utjecaj na stabilnost generatora.

**Ključne riječi:** elektroenergetski sustav, generator, stabilnost, kutna stabilnost, tranzijentna stabilnost, prijelazna stabilnost, kut rotora, Lyapunova metoda, kratki spoj, PowerWorld Simulator 16 GSO

## TRANSIENT STABILITY ANALYSIS USING A COMPUTER PROGRAM

### SUMMARY

Our aim was to give a theoretical description of the problem of transient stability during which are described methods for assessing the stability which are the method of equal area and energy functions Lyapunova. After that, in computer software "PowerWorld Simulator 16 GSO" are made schemes EES with 3 generators and 9 bus to investigate the transient stability during short circuits. The simulation consists tests of short circuits in transmission lines and buses, and their impact on the stability of the generator.

**Keywords:** power system, generator, stability, rotor angle stability, transient stability, rotor angle, Lyapunov method, short circuit, PowerWorld Simulator 16 GSO