Automatska regulacija frekvencije i djelatne snage u elektroenergetskom sustavu

Dumančić, 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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:200:403576

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-21**

Repository / Repozitorij:

Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

Sveučilišni studij

AUTOMATSKA REGULACIJA FREKVENCIJE I DJELATNE SNAGE U EES-u

Diplomski rad

Ivan Dumančić

Osijek, 2015.

SADRŽAJ

1. UVOD 1

2. VRSTE REGULACIJE U EES-u 3

2.1. Regulacija frekvencije i djelatne snage 4

2.1.1. Primarna regulacija 4

2.1.2. Sekundarna regulacija 10

2.1.3. Tercijarna regulacija 14

2.1.4. Međudjelovanje razina regulacije frekvencije 16

2.2. Regulacija napona i jalove snage 18

2.2.1. Uređaji za regulaciju napona i jalove snage u EES-u 19

2.2.2. Razine regulacije napona i jalove snage 24

3. MATEMATIČKI MODEL EES-a 28

3.1. Linearizirani matematički model EES-a 28

3.1.1. Pojednostavljeni linearizirani model termoelektrane 30

3.1.2. Linearizirani model elektroenergetske mreže 35

3.1.3. Linearizirani model prijenosnih vodova 39

3.1.4. Ukupni nadomjesni linearizirani model regulacijskog područja 41

4. SIMULACIJSKI REZULTATI 44

4.1. Simulacijski parametri modela EES-a 44

4.2. P i PI algoritam sekundarne regulacije frekvencije i djelatne snage 45

4.3. Usporedba P i PI algoritama sekundarne regulacije 48

5. ZAKLJUČAK 49

LITERATURA 50

SAŽETAK 51

ŽIVOTOPIS 53

PRILOZI 54

SAŽETAK

U ovome radu prikazana je primjena i usporedba P i PI algoritma u sekundarnoj regulaciji frekvencije i djelatne snage elektroenergetskog sustava. Prvo su opisane vrste regulacije u elektroenergetskom sustavu, te su navedene prednosti i nedostaci pojedinih razina regulacije frekvencije i djelatne snage, s naglaskom na sekundarnu regulaciju.

Zbog mogućnosti usporedbe dvaju navedenih algoritama regulacije, razvijen je linearni model elektroenergetskog sustava. Prikazani model se sastoji od jednog regulacijskog područja, a svi njegovi sastavni dijelovi su detaljno opisani.

Na linearnom modelu elektroenergetskog sustava izvršena su simulacijska ispitivanja. Napravljena je usporedba između P i PI algoritma sekundarne regulacije. PI algoritam se pokazao boljim od P algoritma iz više razloga. Glavni razlog je da u potpunosti kompenzira djelovanje poremećajne veličine, a osim toga oscilacije regulirane veličine nakon djelovanja poremećaja su osjetno manje, te je brzina regulacije veća.

Ključne riječi: elektroenergetski sustav, sekundarna regulacija frekvencije i djelatne snage, linearizirani model termoelektrane, regulacijski algoritam

ABSTRACT

Automatic frequency and active power control in the power system

This paper shows the application and comparison of a P and a PI algorithm in the load frequency control of a power system. Firstly, categories of control in the power system are described. Afterwards, the advantages and disadvantages of different levels of load frequency control, with an emphasis on secondary regulation, are presented.

For the purpose of testing the two aforementioned control algorithms, a linear power system model is designed. The presented model is composed of a single control area and all of its components are explained in detail.

The simulation was conducted on a linear power system model, on which the comparison of the P and PI control algorithm was obtained. The PI algorithm is superior to the P algorithm for several reasons. In other words, the main reason is that the PI algorithm not only fully compensates the effect of disorders, but the oscillations of the controlled variable are significantly less perceptible after the disturbances, and the controlling speed is greater.

Keywords: power system, load frequency control, linearized power plants model, control algorithm