Optimiranje integracije malih elektrana u distribucijsku mrežu

Mazalica, Duška

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:200:944639

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

Sveučilišni studij

OPTIMIRANJE INTEGRACIJE MALIH ELEKTRANA U DISTRIBUCIJSKU MREŽU

Diplomski rad

Duška Mazalica

Osijek, 2014.

SADRŽAJ

1. UVOD 1

2. DISTRIBUIRANA PROIZVODNJA 3

2.1. Definicija distribuirane proizvodnje 5

2.1.1. Način dobivanja distribuirane električne energije 6

2.1.2. Primjena distribuirane proizvodnje 6

2.1.3. Prednosti distribuirane proizvodnje 7

2.1.4. Problemi i ograničenja distribuirane proizvodnje 8

2.2. Utjecaji distribuirane proizvodnje 9

2.2.1. Gubici snage 9

2.2.2. Profil napona 10

2.2.3. Kvaliteta energije 10

2.2.4. Pouzdanost 10

2.3. Dobivanje električne energije pomoću obnovljivih izvora 11

2.4. Različite metode planiranja distribuirane proizvodnje 13

2.4.1. Analitički pristup 13

2.4.2. Meta-heuristički pristup 14

2.4.3. Pristup temeljen na umjetnoj inteligenciji 14

2.4.4. Genetski algoritam i hibridni pristup 15

3. EVOLUCIJSKI ALGORITMI 16

3.1. Prirodna evolucija 17

3.2. Povijesni razvoj evolucijskih algoritama 18

3.2.1. Genetski algoritam 19

3.2.2. Genetsko programiranje 20

3.2.3. Evolucijske strategije 21

3.2.4. Evolucijsko programiranje 21

3.3. Svojstva evolucijskih proračuna 22

3.1. Genetski algoritam 23

3.1.1. Biološka podloga i nazivlja 24

3.1.2. Operatori GA 28

3.1.3. Jednostavan genetski algoritam 32

4. IZVRŠAVANJE GA POMOĆU MATLAB-a 34

4.1. Strukture podataka 34
4.1.1. Kromosomi 34
4.1.2. Fenotipovi 35
4.1.3. Vrijednosti funkcije cilja 35
4.1.4. Vrijednosti sposobnosti 35
4.1.5. Višestruke subpopulacije 35
4.2. Funkcije alatnog okvira 36
4.3. Grafičko sučelje alatne trake GA 37
4.3.1. Definiranje problema i rezultati 37
4.3.2. Opcije GA 38
5. OPTIMIZACIJA SMJEŠTAJA DISTRIBUIRANOG IZVORA 46
5.1. Optimizacijski problem 46
5.2. Funkcija cilja optimizacijskog problema 47
5.3. Primjeri i rezultati primjene GA 50
5.3.1. Funkcija stvaranja 56
5.3.2. Funkcija skaliranja 56
5.3.3. Funkcija selekcije 57
5.3.4. Određivanje broja elitnih jedinki 58
5.3.5. Funkcija križanja 59
5.3.6. Konačne postavke algoritma 60
6. ZAKLJUČAK 63
LITERATURA 64
SAŽETAK 66
SUMMARY 67
ŽIVOTOPIS 68
PRILOZI 69

SAŽETAK

Naslov: Optimiranje integracije malih elektrana u distribucijsku mrežu

Sve veći porast priključaka distribucijskih elektrana na distribucijsku mrežu, mijenjajući tako karakteristike mreže, dovodi do zabrinutosti zbog njihovog utjecaja na stabilnost i rad elektroenergetskog sustava. Potrebno je procijeniti utjecaje distribucijskog izvora na gubitke snage, profil napona, stabilnost i pouzdanost. Stoga je u radu opisan problem alokacije distribucijskog izvora u distribucijsku mrežu s obzirom na gubitke snage u vodovima mreže. Prikazano je rješavanje problema pomoću genetskog algoritma, korištenog u programskom paketu Matlab. Pri rješavanju problema pronalaska optimalnog smještaja i optimalne veličine distribucijskog izvora, minimiziranje gubitaka snage u mreži predstavlja funkciju cilja algoritma. Opisana metoda ispitana je na modelu distribucijske mreže prikazane u prilogu, čiji stvarni podaci predstavljaju ulazne podatke proračuna. Rezultati su prikazani na primjeru distribucijske mreže kako bi se pokazala učinkovitost predloženog pristupa rješavanja problema. Rad pokazuje da se korištenjem genetskog algoritma mogu riješavati i složeni problemi, kao što je optimizacija smještaja malih elektrana.

Ključne riječi: distribucijska mreža, genetski algoritam, optimizacija

SUMMARY

Title: Optimizing the integration of small power plants in the distribution system

Increased use of distributed generation in the distribution grid, thus changing the characteristics of the system, leads to concern about the impacts on the stability and operation of the power system. It is necessary to evaluate the impacts of the distributed generation on the grid characteristics such as electric losses, voltage profile, stability and reliability. Therefore, the work describes the problem of allocation of distributed generation in the system, considering power losses in the distribution system. A method used in this work is a Genetic Algorithm that is proposed to determine the optimal placement and size of distributed generation unit in distribution system. The objective function being considered is to minimize total electrical power losses. Described method has been tested on distribution system shown in annex of the work, which real data representing inputs of the algorithm. The results are presented on the example of distribution system in order to show the effectiveness of the proposed approach. This work demonstrates that the use of Genetic Algorithm can solve complex optimization problems such as optimal placement of small power plant.

Keywords: distribution system, genetic algorithm, optimization