

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:944639>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-20**

Repository / Repozitorij:

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



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