Analiza utjecaja fotonaponske elektrane na kvalitetu električne energije

Sušilović, Silvija

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:200:234208

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

ANALIZA UTJECAJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE NA KVALITETU ELEKTRIČNE ENERGIJE

Diplomski rad

Silvija Sušilović

Osijek, 2014.

SADRŽAJ

1. UVOD ... 1
2. KVALITETA ELEKTRIČNE ENERGIJE ... 2
   2.1. Pojam kvalitete električne energije ... 2
   2.2. Pokazatelji kvalitete električne energije ... 2
      2.2.1. Naponski propadi i prekidi ... 4
      2.2.2. Naponska kolebanja ... 7
      2.2.3. Povremeni i tranzijentni previsoki naponi ... 8
      2.2.4. Harmonici i međuharmonici ... 10
      2.2.5. Nesimetrija napona ... 20
      2.2.6. Promjene osnovne frekvencije mreže ... 22
      2.2.7. Prisutnost signalnih napona ... 22
   2.3. Norma EN 50160 ... 23
3. FOTONAPONSKA ELEKTRANA ... 26
   3.1. Fizikalne osnove ... 26
      3.1.1. Sunce i Sunčevo zračenje ... 26
      3.1.2. Otkriće i razvoj primjene fotonaponskog efekta ... 31
      3.1.3. PN spoj ... 32
      3.1.4. Fotonaponski efekt ... 33
      3.1.5. Solarna ćelija ... 35
   3.2. Osnovne komponente FN elektrane izravno priključene na mrežu ... 40
      3.2.1. FN moduli ... 42
      3.2.2. Izmjenjivač ... 42
   3.3. Priključenje FN elektrane na mrežu ... 48
4. ANALIZA UTJECAJA STVARNE FOTONAPONSKE ELEKTRANE NA KVALITETU ELEKTRIČNE ENERGIJE ... 50
   4.1. Tehnički opis elektrane ... 50
   4.2. Snimanje kvalitete ... 51
   4.3. Analiza rezultata mjerenja ... 52
5. ZAKLJUČAK ... 70

LITERATURA ... 71

SAŽETAK ... 73

ABSTRACT ... 74

ŽIVOTOPIS ... 75

SAŽETAK

Kvaliteta električne energije u nekom dijelu mreže se određuje mjerenjem relevantnih elektromagnetskih parametara i uspoređivanjem istih s važećim normama, a za nju su odgovorni i operator sustava i korisnici mreže. Pri analizi kvalitete električne energije se najčešće promatraju naponski propadi i prekidi, naponska kolebanja, povremeni i tranzijentni previsoki naponi, harmonici i međuharmonici, nesimetričnost napona, promjene osnovne frekvencije mreže te prisutnost signalnih napona. Osnovne komponente FN elektrane izravno priključene na mrežu su fotonaponski moduli, izmjenjivač (pretvara istosmjernu struju u izmjeničnu) i brojilo predane električne energije. Sa stajališta kvalitete električne energije je najznačajniji izmjenjivač. Analiza utjecaja fotonaponskog sustava na kvalitetu električne energije u elektroenergetskom sustavu na mjestu priključka se provodi mjerenjem vrijednosti pokazatelja kvalitete prije i nakon priključenja. Dobiveni rezultati se uspoređuju međusobno i sa zahtjevima norme EN 50160 i Mrežnih pravila.

KLJUČNE RIJEČI: kvaliteta električne energije, fotonaponska elektrana, utjecaj

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE IMPACT OF GRID-CONNECTED PHOTOVOLTAIC SYSTEM ON POWER QUALITY

Power quality in any part of the network can be determined by measuring the relevant electromagnetic parameters and comparing them with valid standards. Utility and end – users are both responsible for power quality. Analysis of power quality usually considers voltage dips and interruptions, voltage variations, voltage swells and overvoltages, harmonics and interharmonics, voltage unbalance, power frequency variations and the presence of signal voltages. Basic components of grid-connected photovoltaic power plant are photovoltaic modules, inverter (concerts DC power to AC) and electric meter. From the standpoint of power quality the most important part is inverter. Analysis of power quality impact of grid-connected photovoltaic system at the connection point can be determined by measuring values of quality indicators before and after connection to the grid. The results are compared to each other and with requirements of EN 50160 and grid code.

KEY WORDS: power quality, grid-connected photovoltaic system, impact