

Utjecaj fotonaponske elektrane na kvalitetu električne energije u distribucijskom sustavu

Kapetinić, Dražen

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:200:176789>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-28**

Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

Sveučilišni studij

**UTJECAJ FOTONAPONSKE ELEKTRANE NA
KVALITETU ELEKTRIČNE ENERGIJE U
DISTRIBUCIJSKOM SUSTAVU**

Diplomski rad

Dražen Kapetinić

Osijek, 2015.

SADRŽAJ

1.	UVOD	1
2.	FOTONAPONSKI SUSTAVI	2
2.1.	Samostalni fotonaponski sustavi	2
2.1.1.	Hibridni fotonaponski sustavi	5
2.2.	Fotonaponski sustav priključeni na mrežu	5
2.2.1.	Fotonaponski sustavi priključeni na javnu elektroenergetsku mrežu preko kućne instalacije.....	5
2.2.2.	Fotonaponski sustavi izravno priključeni na javnu elektroenergetsku mrežu.....	8
2.3.	Planiranje i prilagodba sustava	8
3.	KVALITETA ELEKTRIČNE ENERGIJE	10
3.1.	EN 50160.....	12
3.2.	Utjecaji većeg fotonaponskog sustava na distribucijsku mrežu	14
3.2.1.	Utjecaj priključka FN elektrane na naponske prilike i gubitke snage.....	14
3.2.2.	Utjecaj rada FN elektrana na gubitke radne energije u mreži	14
3.2.3.	Utjecaj priključka FN elektrane na raspoloživost opskrbe električnom energijom	15
3.2.4.	Utjecaj pogona FN elektrane na kratkospojne prilike i zaštitu u mreži	15
3.2.5.	Utjecaj pogona FN sustava na emisiju viših harmonika	16
3.3.	Utjecaj malog fotonaponskog sustava na kvalitetu električne energije.....	16
3.3.1.	Porast napona	16
3.3.2.	Smanjenje nesimetrije napona.....	16
3.3.3.	Porast THD-a napona	17
3.4.	Elektronički energetske pretvarači	17
3.5.	Harmonici	21
3.5.1.	Harmonici i njihov utjecaj na kvalitetu DG-a	22
3.5.2.	Izvori harmonika	23
3.5.3.	Posljedice harmonika	25
3.5.4.	Mjere za poboljšanje	27
4.	MJERENJE KVALITETE ELEKTRIČNE ENERGIJE UREĐAJEM METREL POWER Q4 PLUS	28
4.1.	Tehnički opis uređaja.....	28
4.1.1.	Glavne značajke	28
4.1.2.	Primijenjeni standardi	29
4.1.3.	Kratice	30
4.1.4.	Opis	32
4.2.	Upravljanje instrumentom	34

4.2.1.	glavni izbornik.....	35
4.2.2.	U, I, f izbornik	37
4.2.3.	Izbornik „Snaga“	39
4.2.4.	Izbornik „Energija“	40
4.2.5.	Izbornik „harmonici/međuharmonici“	40
4.2.6.	Histogram (stupac)	42
4.3.	NAČIN SNIMANJA I SPAJANJA INSTRUMENTA	43
4.3.1.	Tijek mjerenja	43
4.3.2.	Postavljanje veze „Connection setup“	49
4.4.	Rezultati mjerenja.....	55
5.	ZAKLJUČAK	74
LITERATURA		
SAŽETAK		
SUMMARY		
ŽIVOTOPIS		

SAŽETAK

U ovom radu su opisani fotonaponski sustavi te načini njihovog priključenja na distribucijsku mrežu. Opisani su utjecaji priključenih fotonaponskih sustava na mrežu koji su se javili prilikom obavljanja prijašnjih mjerenja. Ukratko su opisani i pokazatelji kvalitete električne energije, a detaljnije su objašnjeni harmonici, kao jedan od pokazatelja kvalitete. Detaljnije je opisan uređaj Metrel PowerQ4 Plus i način njegova rukovanja. Naime, tim se uređajem u ovom radu obavljalo mjerenje kvalitete električne energije. Na kraju rada su analizirani dobiveni rezultati, te prokomentirani grafovi, iz kojih je vidljivo kako promatrani fotonaponski sustav nema negativnih utjecaja na distribucijski sustav na koji je spojen.

Ključne riječi: kvaliteta električne energije, harmonici, ukupno harmoničko izobličenje THD, Metrel PowerQ4 Plus,

SUMMARY

This thesis describes the photovoltaic systems and ways of their connections to the distribution network. There are also described the effects of connected photovoltaic on the network that have arisen during the performance of previous measurements. Indicators of the power quality are briefly described, and harmonics as one of the indicators, are described more detailed. Also the instrument Metrel PowerQ4 Plus is described as an instrument with which we did the measurements, and how to handle with that instrument. At the end of the thesis I analyzed results and charts, which show that observed photovoltaic system doesn't have any negative impact on the distribution network on which it is connected.

Key words: Power quality, harmonics, total harmonic distortion THD, Metrel PowerQ4 Plus