Ispitivanje parcijalnih pražnjenja u distribucijskim podstanicama pomoću PDS100 isntrumenata.

Kirin, Josip

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:200:266696

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

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

ISPITIVANJE PARCIJALNIH PRAŽNJENJA U DISTRIBUCIJSKIM PODSTANICAMA POMOĆU PDS100 INSTRUMENTA

Diplomski rad

Josip Kirin

Osijek, 2015.

SADRŽAJ

1. UVOD 7

2. TEORIJA PARCIJALNIH PRAŽNJENJA 8

2.1. Mehanizam pražnjenja 8
2.1.1. Ekvivalentna shema parcijalnog pražnjenja 8
2.1.2. Struje parcijalnog pražnjenja 9
2.2. Sustavi za detekciju i mjerenje parcijalnih pražnjenja 10
2.2.1. Princip mjerenja parcijalnih pražnjenja 11
2.2.2. Kalibriranje 11
2.2.3. Laboratorijske metode 11
2.2.4. Terenske metode 12
2.3. Posljedice parcijalnih pražnjenja u sustavima izolacije 13
2.4. Nadziranje parcijalnih pražnjenja u transformatorima i reaktorima 14
2.5. Vrste parcijalnih pražnjenja 14
2.6. Mehanizam propadanja pri parcijalnom pražnjenju 17
2.6.1. Naprezanje uzrokovano sudarom čestica 17
2.6.2. Toplinsko naprezanje 20
2.6.3. Mehaničko naprezanje 21
2.6.4. Kemijsko naprezanje 22
2.6.5. Električko naprezanje 26
2.6.6. Sinergetska interakcija naprezanja 26

3. ELEKTROMAGNETSKO ZRAČENJE 27

3.1. Jednadžba elektromagnetskih valova 28
3.1.1. Refleksija i prijenos elektromagnetskih valova 29

4. DOBLE PDS100 INSTRUMENT 32

4.1. Općenito o PDS100 instrumentu 32
4.2. Upute za detekciju parcijalnih pražnjenja 33
4.2.2. Referentna razina 34
4.3. Načini rada PDS100 instrumenta 35
4.3.1. Način rada za spektralnu analizu 35
4.3.2. Način rada u vremenskom području 35
4.3.3. Način rada za mjerenje razine 35
4.4. Planiranje i ispitivanje 36
4.4.1. Planiranje ispitivanja 36
4.4.2. Eliminiranje vanjskih izvora RFI 36
4.4.3. Priprema instrumenta 36
4.4.4. Osnovno mjerenje 37
4.4.5. Mjerenja radio frekvencijskih smetnji 37
4.4.6. Bilježenje lokacije parcijalnog pražnjenja i ostalih detalja 38

5. REZULTATI MJERENJA I ANALIZA REZULTATA 40

5.1. Općina Midsund 41
5.2. Općina Aukra 44
5.3. Općina Fræna 48
5.4. Općina Gjemnes 50

6. ZAKLJUČAK 54

LITERATURA **55**

SAŽETAK **56**

ABSTRACT **57**

ŽIVOTOPIS **58**

SAŽETAK

Parcijalna pražnjenja su pojava koja oštećuje električnu izolaciju, a do koje dolazi pod utjecajem visokog napona. Parcijalna pražnjenja su rani pokazatelj problema s električnom izolacijom tako da se mogu koristiti za rano otkrivanje i spriječavanje kvarova u budućnosti. Doble PDS100 je instrument koji pomoću smetnji u elektromagnetskom spektru može detektirati parcijalna pražnjenja kod električnih uređaja, čak i u pogonu. U norveškim općinama Midsund, Aukra, Fræna i Gjemnes ispitano je ukupno 166 distribucijskih podstanica. U općinama Midsund, Aukra i Gjemnes pronađen je po jedan kvar. Na temelju odziva u vremenskoj domeni može se pretpostaviti vrsta kvara, dok se očitanjima iz načina rada za mjerenje razine može pretpostaviti mjesto kvara. Kako bi se ustanovili točni i precizni izvori i vrste kvarova, potrebna su daljnja ispitivanja, međutim taj zadatak je izvan dometa ovog diplomskog rada. U svakom slučaju, ispitivanja korištenjem Doble PDS100 instrumenta može tehničare uputiti u dobrom smjeru. Zaključno, Doble PDS100 instrument djeluju obećavajuće u ranoj detekciji parcijalnih pražnjenja i prevenciji većih i skupljih kvarova.

Ključne riječi: parcijalno pražnjenje, električna izolacija, elektromagnetske smetnje, PDS100, prevencija

ABSTRACT

Measuring partial discharges in distribution substations using PDS100 instrument

Partial discharges are phenomena that damage electrical insulation, caused by the effects of high voltage. Partial discharges are an early indicator of problems with electrical insulation so they can be used for early discovery and prevention of faults in future. Doble PDS100 is an instrument which uses electromagnetic interference to detect partial discharges in electric devices, even under operation. A total of 166 distribution substations have been examined in Norwegian municipalities Midsund, Aukra, Fræna and Gjemnes. One fault has been found in Midsund, Aukra and Gjemnes each. The approximate type of fault can be assumed based on time resolved plots, while location of fault can be assumed based on readings in level meter mode. Further surveys are required in order to determine accurate and precise sources and types of faults, however, that task is out of this thesis' domain. In either case, surveys using Doble PDS100 instrument can point technicians in the right direction. In conclusion, Doble PDS100 instrument seems promising in early detection of partial discharges and prevention of bigger and more expensive faults.

Keywords: partial discharge, electric insulation, electromagnetic interference, PDS100, prevention