

Podporni izolator s kapacitivnim delilnikom napetosti za 10 kV, 20 kV in 35 kV

Mirza Sarajlić¹, Tadej Kesak¹, Rok Visenjok¹

Jože Pihler¹, Peter Kitak¹, Zoran Nedoh²

¹Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru (UM FER)

²Tovarna Stikalnih Naprav d.o.o., Šentiljska 49, Maribor

E-pošta: joze.pihler@um.si ; z.nedoh@tsn.si

Post insulator with capacitive divider for 10 kV, 20 kV and 35 kV

To provide measurable information regarding voltage in power network and information regarding the presence of voltage, it is crucial for safe work on high-voltage devices. The basis of indication of voltage is a high-quality manufactured capacitive divider or voltage indicator.

The capacitive voltage divider is a sensor installed in high-voltage insulation elements of power system, which indicates the presence of a high-voltage in power network. Following in from this, the need for capacitive voltage divider is increasing since the safety requirements of operators of high-voltage equipment are very important, both in normal operation as well as maintenance.

1 Uvod

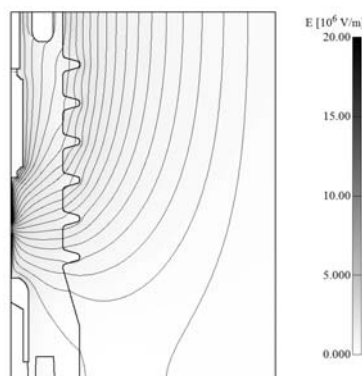
Trenutna izvedba delilnika napetosti, ki ga proizvaja Tovarna stikalnih naprav d.o.o. (TSN) Maribor, ne izpolnjuje vseh zahtev standardov [1] in [2]. V ta namen so potrebne raziskave in izvedbe idejnih rešitev za novi tip podpornega izolatorja s kapacitivnim delilnikom, ki bo prilagojen trgu in tržnim zahtevam. Razvit izdelek se bo lahko uporabljal, kot samostojni izdelek ali pa v sklopu visokonapetostnih aparatov in naprav.

V programskem orodju Elefant (Electromagnetic Field Analysis Tools) smo v notranjosti in v neposredni bližini izolatorja s kapacitivnim delilnikom izračunali električno poljsko jakost. Za doseganje optimalnih razmer smo s pomočjo diferenčne evolucije izvedli optimizacijo velikosti in razporeditve elementov znotraj izolatorja. Opravljeno teoretično delo je bila osnova za praktično izdelavo prototipa, ki je v teku. Po izdelavi bomo izvedli zahtevane preskuse v laboratoriju in s tem potrdili teoretične izračune. Po izvedenih preskusih na prototipu in opravljenih potrebnih korekcijah bo TSN Maribor začela s preskusno proizvodnjo.

2 Model izolatorja z delilnikom napetosti

Predprocesor numeričnega modela je izveden v programskem orodju MatLAB. Izračuni razporeditve električne poljske jakosti in kapacitivnosti so izvedeni v programskem orodju Elefant. Postprocesor omogoča prikaz rezultatov na osnovi katerih ugotovimo ali so

vrednosti v dopustnih mejah. Slika 1 prikazuje izračunano električno polje znotraj in v okolici izolatorja.



Slika 1: Izračunana električna poljska jakost pri 125 kV preskusni napetosti

3 Optimizacija

Cilj optimizacije s pomočjo diferenčne evolucije je bil določiti najustreznejšo pozicijo kondenzatorja, upora, priključkov in medsebojnih povezav, pri čemer se je na podlagi izračunov kriterijske funkcije upoštevalo najugodnejše električno polje v določenih izpostavljenih delih izolatorja z delilnikom.

Zahvala

Projekt delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada. Projekt se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007–2013, 1. razvojne prioritete »Spodbujanje podjetništva in prilagodljivosti ter prednostne usmeritve« 1.3. »Štipendijske sheme«, v okviru potrjene operacije »Po kreativni poti do praktičnega znanja«.



Literatura

- [1] SIST EN 61243-5 (IEC 61243-5) - Voltage detecting systems (VDS) - Indikator visoke napetosti
- [2] SIST EN 61958 (IEC 61958) - Voltage presence indicating systems (VPIS) - Sistem za indikacijo prisotnosti napetosti.