



SO1-05 Kompenzacija jalove energije implementacijom novih tehničkih rješenja

Veljko Špica, mag. ing. el.
HEP - ODS d.o.o.

Boris Nikolić, mag. ing. el.
HEP - ODS d.o.o.

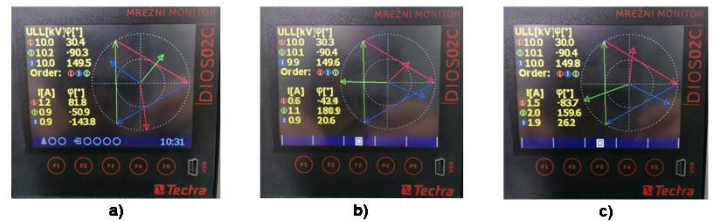
Goran Šostarko, mag. ing. el.
HEP - ODS d.o.o.

Uvod

Primjenom energetski učinkovitih transformatora prema zahtjevima za ekološki dizajn u hrvatskoj normi HRN EN 50588-1:2017 potrebno je obaviti usklađenje na kompenzaciju jalove energije (snage) uporabom stupnjevitih kondenzatorskih baterija nove generacije sa produženim vijekom uporabe.

Mjerna metoda

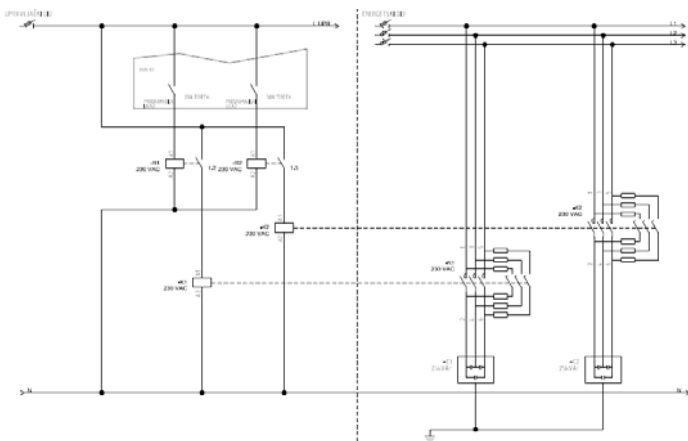
Mjerenja su obavljena u Ispitnoj stanici Referentnog centra za transformatore Elektroslavonije Osijek. Primarna oprema rabljena za mjerenje su zakretni transformator, ulazni međutransformator te mjerni blok sa prespojivim naponskim i strujnim mjernim transformatorima. Za kompenzaciju praznog hoda rabi se kondenzatorski blok sa dva stupnja kondenzatorskih baterija 2x25 kVar i ugrađenom rastavnom sklopkom.



Slika 3 – Fazorski dijagrami stare generacije distributivnog transformatora nazivne snage 630 kVA
a) 0 kVar, b) 25 kVar i c) 50 kVar

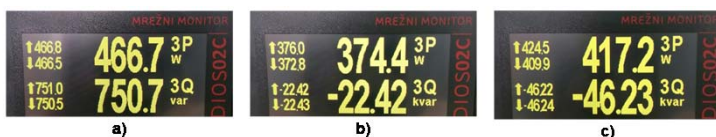
16-User	20.00ms	f _u 50.012 Hz	00:39:02	16-User	20.00ms	f _u 49.998 Hz	00:16:47	16-User	20.00ms	f _u 49.998 Hz	00:31:43
U _Δ rms	10.080	kV		U _Δ rms	10.051	kV		U _Δ rms	10.070	kV	
I rms	1.0422	A		I rms	0.8220	A		I rms	1.7882	A	
P rms	2.1620	kW		P rms	2.178	kW		P rms	2.137	kW	
S	18.397	kVA		S	14.28	kVA		S	31.06	kVA	
Q	17.758	kVar		Q	-13.95	kVar		Q	-30.94	kVar	
λ	0.11752	ind		λ	0.15255	cap		λ	0.06881	cap	
RS Totals (I/2/3), Δ				RS Totals (I/2/3), Δ				RS Totals (I/2/3), Δ			
U _Δ H01	10.069	kV		U _Δ H01	9.961	kV		U _Δ H01	10.056	kV	
I H01	0.9949	A		I H01	0.4349	A		I H01	1.6996	A	
P H01	2.1780	kW		P H01	2.467	kW		P H01	2.275	kW	
S H01	17.557	kVA		S H01	7.41	kVA		S H01	29.51	kVA	
Q H01	16.877	kVar		Q H01	-6.48	kVar		Q H01	-29.37	kVar	
λ H01	0.12405	ind		λ H01	0.33290	cap		λ H01	0.07711	cap	
RS Harmonic totals (I/2/3), Δ				RS Harmonic totals (I/2/3), Δ				RS Harmonic totals (I/2/3), Δ			

Slika 4 – Mjerenja električnih veličina, snaga, ukupni faktor snage i cos(φ) 1. harmonijskog člana transformatora stare generacije u u položaju 5. u stupnjevima kompenzacije jalove snage
a) 0 kVar, b) 25 kVar i c) 50 kVar



Slika 1 – Spoj upravljanja DIOS 03 sa kondenzatorskim baterijama

Rezultati mjerenja



Slika 2 – Izmjerene snage nove generacije distributivnog transformatora nazivne snage 400 kVA
a) 0 kVar, b) 25 kVar i c) 50 kVar

Zaključak

Uvidom u mogućnosti ugrađene opreme, moguće je jednostavnim zahvatima u transformatorskoj stanici obaviti prilagodbu postojeće kompenzacije praznog hoda transformatora dodavanjem upravljačkih releja i sklopnika za kapacitivne terete. Tehničko rješenje je opravdano u kontekstu vođenja, kvalitete električne energije te gubitaka u distribuciji i to na način da se kondenzatorske baterije uporabe za automatsku kompenzaciju ovisno o prilikama u mreži i karakteristikama potrošača. Postojeće rješenje sa statičkim baterijama sa transformatorima nove generacije je bespotrebno i višestruko predimenzionirano te prekompenzirano sa značajnim kapacitivnim komponentama, ali uz modifikacije postaje moderno rješenje primjenom novih tehnologija.