

Studijski komitet A2 – TRANSFORMATORI

predsjednik Ninoslav Vidović, dipl.ing.el.
dopredsjednik Sulejman Čeligija, dipl.ing.el.
sekretar Fikret Velagić, dipl.ing.el.

stručni izvjestioci Goran Skelo, dipl.ing.el.
Fikret Velagić, dipl.ing.el.
Sulejman Čeligija, dipl.ing.el.

IZVJEŠTAJ

Za 11. Savjetovanje BH K CIGRÉ, Studijski komitet A2, definirane su slijedeće preferencijalne teme:

1. Poboljšanje konstruktivnih rješenja energetskih transformatora i pripadajuće opreme.
2. Energetski transformatori, iskustva u eksploataciji.
3. Dijagnostika stanja energetskih transformatora, praćenje trenda razvoja opreme za dijagnostiku i monitoring.
4. Propisi i standardi.

Za 11. Savjetovanje prispjela su 3 referata i prihvaćena su 3 referata.

R.A2.01. Mr. Amgijada Karišik, dipl.ing.el., Alen Mašić, hem.tehn.
Analiza rezultata ispitivanja fizikalno hemijskih karakteristika ulja iz transformatora Elektroprijenosa BiH
Izvestilac: Goran Skelo, dipl.ing.el.

U prvom dijelu referata navedena su ispitivanja fizikalnih, hemijskih i električnih karakteristika transformatorskog ulja koja se vrše kod preventivne kontrole transformatora u pogonu. Dati su faktori koji pored kvaliteta samog ulja utiču na promjenu stanja i kvaliteta ulja. Takođe su prikazane preporučene granične vrijednosti za neke ispitivane karakteristike transformatorskog ulja iz eksploatacije, prema standardu IEC 60422:13, te navedene aktivnosti koje treba poduzeti ovisno o dobijenim rezultatima ispitivanja.

Dati su rezultati višegodišnjih ispitivanja fizikalno hemijskih karakteristika ulja iz 281 energetskog transformatora Elektroprijenosa BiH, naponskih nivoa 35,110, 220 i 400 kV kao i analiza rezultata ispitivanja.

Potvrđeno je da je redovnom kontrolom stanja i kvaliteta ulja iz transformatora, uz poduzimanje odgovarajućih sanacionih aktivnosti u slučajevima kada je je ispitivanjima ustanovljeno da je stanje ulja nezadovoljavajuće za daljnju upotrebu, postignuto da svi energetski transformatori u Elektroprijenosu BiH imaju ulje sa zadovoljavajućim fizikalno hemijskim karakteristikama.

Pitanja za diskusiju:

1. Da li se planira uvođenje metoda za ispitivanje ulja koje se trenutno ne primjenjuju u Laboratoriji Elektroprijenosa BiH kako bi se dobio još bolji uvid, kako u stanje ulja, tako i u opšte stanje transformatora?
2. U referatu je navedeno da korozivni sumpor u ulju može, pod određenim uvjetima, izazvati probleme u transformatoru. Takođe su dati rezultati koji pokazuju se u velikom broju transformatora nalazi korozivno ulje. Kod takvih transformatora postoji mogućnost da, u određenim uvjetima, dođe do izdvajanja bakarnog sulfida na papirnoj izolaciji i stvaranja provodne staze. To povećava rizik od proboja kroz čvrstu izolaciju tokom eksploatacije transformatora. Koje preventivne mjere je moguće primijeniti kod transformatora za čije se ulje ispostavi da je korozivno?

- R.A2.02. Nebojša Gavrilov, Ivica Roketinec
Analysis of influence of radial duct height variation to balancing oil flow in radial ducts of winding segment
Izvestilac: Fikret Velagić, dipl.ing.el.

U ovom radu se istražuje mogućnost korekcije distribucije ulja unutar segmenta prisilno hlađenog namota s barijerama putem stepenovanog smanjenja visina radijalnih kanala.

Prethodnim istraživanjima je utvrđeno da pri prisilnom hlađenju namota sa barijerama, većina ulja unutar segmenta prolazi kroz vršne radijalne kanale segmenta. Analizom ove metode željela se istražiti mogućnost ujednačavanja distribucije protoka ulja po radijalnim kanalima, a radi ujednačavanja hlađenja segmenta namota. U modelu sa osam radijalnih kanala korišteni su faktori redukcije visine kanala od 2%, 5%, 7% i 10%. Najviše ujednačenu distribuciju protoka ulja u radijalnim kanalima dao je model sa redukcionim faktorom od 10%.

Pitanja za diskusiju:

1. Sa stanovišta projektovanja energetskih transformatora, ali i potrebe za njegovom dugotrajnom i pouzdanom eksploatacijom, veoma je bitno da transformator ima ujednačeno hlađenje, te se time smanji mogućnost nastanka lokalnih pregrijavanja. Da li su autori razmatrali mogućnost izrade modela sa ugrađenim fiber optičkim senzorima, čime bi se praktično ustanovila stvarna raspodjela temperature namota?

- R.A2.03. Goran Skelo, dipl.ing.el., Fikret Velagić, dipl.ing.el.
Ispitivanje visokonaponskih provodnih izolatora na energetskim transformatorima
Izvestilac: Sulejman Čeligića, dipl.ing.el.

U stručnom radu autori obrađuju ispitne metode primjenjene na visokonaponskim provodnim izolatorima energetskih transformatora u svrhu ocjene stanja izolacije, dajući prednost metodi mjerenja kapaciteta i faktora dielektričnih gubitaka. Uz prikaz rezultata mjerenja, navode opšta pravila i definišu način interpretacije izmjerenih vrijednosti.

U prvom dijelu rada obrađene su konstrukcione karakteristike provodnih izolatora različitih proizvođača, koji su trenutno u upotrebi, bitne za izbor odgovarajuće šeme mjerenja i korektnu interpretaciju dobijenih rezultata.

U drugom dijelu rada, navedeni su: ispitne metode i kriteriji za ocjenu stanja izolacije. Posebno se naglašava da se za pouzdano određivanje vrste i intenziteta kvara, te daljnjeg tretmana izolatora, mora primijeniti više metoda često kombinujući rezultate dobivene ON-line i OFF line. Tako se navode primijenjene uporedne metode:

- IR termografija i mjerenje faktora dielektričnih gubitaka,
- IR termografija, plinsko-hromatografska analiza i mjerenje otpora namotaja,
- mjerenje kapaciteta i faktora dielektričnih gubitaka,
- mjerenje struje polarizacije i depolarizacije – PDC i spektroskopija u frekventnoj oblasti - FDS

U trećem dijelu, dat je prikaz rezultata dobijenih mjerenjem u objektima Elektroprenosa BiH, OP Sarajevo.

Na osnovu obrađenog, može se sa sigurnošću zaključiti da se radi o adekvatnom dijagnostičkom pristupu (metode, oprema, rezultati, kriteriji, stručna ocjena) čemu u prilog ide činjenica da su izbjegnute havarije energetskih transformatora usljed eksplozije provodnih izolatora na obuhvaćenom području.

Pitanja za diskusiju:

1. S obzirom na stečeno iskustvo, da li su se stekli uslovi da se izvrši izmjena u Pravilniku o održavanju u smislu povećanja perioda obaveznog ispitivanja na npr. dvostruko duže vrijeme od postojećeg?
2. Koliko je procentualno učešće provodnih izolatora sa kapacitivno raspoređenom izolacijom koji nemaju izvod za mjerenje i koje nije moguće ispitati na transformatoru, u odnosu na ukupan broj izolatora?