

Usluge ispitivanja i monitoringa

Transformatori



Iz područja mjerne i ispitne tehnike u energetici, nudimo slijedeće vrste usluga:

- *MJERENJA*
- *ISPITIVANJA*
- *MONITORING*
- *DIJAGNOSTIKA*
- *ANALIZA*
- *INŽENJERING*
- *PROJEKTIRANJE*
- *STRUČNE OBUKE*
- *SAVJETOVANJA*
- *STRUČNI SEMINARI*

TECTRA ima dugogodišnje iskustvo u ovom području. Obuku smo stekli kod najpoznatijih svjetskih proizvođača mjerne i ispitne opreme. Posjedujemo stručnjake i vrhunsku opremu i za najzahtjevnije projekte.

Usluga je uvijek kompletna, ako se radi o mjerenjima ona uključuje snimanje stanja, analizu problema, ispitivanje/mjerenje, analizu rezultata i prijedlog rješenja (po potrebi i izradu kompletnog rješenja).

TECTRA ima suradnju sa renomiranim međunarodnim institucijama i firmama kao što su: IEC, IEEE, CIGRE, SEV, CENELEC, PTB, METAS, MPL, NMI, DKD, TUV, NIST, UL, EPRI, ELECTROTEK

Za svaki projekt možemo, prema potrebi i zahtjevima kupca, aktivno angažirati ove institucije i njihove stručnjake.

NAPOMENA: Sva ispitivanja navedena u ovom dokumentu sa terenska ispitivanja



1 TRANSFORMATORI >10KV >10MVA

1.1 KOD PUŠTANJA U RAD

1.1.1 UZIMANJE UZORAKA ULJA

ON LINE or OFF LINE

Uzimanje uzoraka transformatorskog ulja za slijedeće analize:

- 1) Fizikalno-kemijska analiza transformatorskog ulja
Uzorak uzeti u posebne staklene boce za laboratorijsko ispitivanje
Uzimanje uzorka napraviti prema propisanoj proceduri
- 2) Kromatografska analiza plinova otopljenih u ulju
Uzorak uzeti u posebne staklene šprice za laboratorijsko ispitivanje
Uzimanje uzorka napraviti prema propisanoj proceduri
- 3) Analiza furana u transformatorskom ulju
Uzorak uzeti u posebne staklene šprice za laboratorijsko ispitivanje
Uzimanje uzorka napraviti prema propisanoj proceduri

1.1.2 MEHANIČKA PRIPREMA

OFF LINE

a) Mehanički radovi 1

- Provjera razine silika gela (po potrebi zamjena)
- Provjera ispravnosti plinskog releja (Buchholz)
- Provjera djelovanja Buchholz releja na zaštitne aparate i signalizaciju
- Provjera djelovanja kontaktnog termometra na zaštitne aparate i signalizaciju

b) Mehanički radovi 2

- Priprema transformatora za električna ispitivanja i dijagnostiku
- Odspajanje SN i SN sabirnica i uzemljenje SN sabirnica prije ispitivanja
- Skidanje uzemljenja sa SN sabirnica i ponovno spajanje SN i SN sabirnica

1.1.3 ISPITIVANJA

OFF LINE

a) Ispitivanje kontaktnog termometra

- 1) Provjera ispravnosti rada i točnosti pokazivanja
- 2) Provjera ispravnosti rada izlaznih kontakata

b) Mjerenja na transformatoru

- 1) Mjerenje otpora izolacije namotaja sa naponima 1-5kV
- 2) Mjerenje djelatnog otpora namotaja sa strujama 10-33A

c) Dijagnostička ispitivanja na transformatoru tip 1:

- 1) Mjerenje C tan D sa naponima do 12kV
- 2) Mjerenje prijenosnog omjera namotaja sa naponom 100V
- 3) Mjerenje struje magnetiziranja
- 4) Mjerenja rasipnog induktiviteta
- 5) Testiranje regulacione sklopke (sinkronizam, brzina, dinamički otpor)

d) Dijagnostička ispitivanja na transformatoru tip 2:

- 1) Termovizijsko ispitivanje transformatora
- 2) Mjerenje i lociranje parcijalnih izboja na transformatorima (US + UHF)

e) Laboratorijska ispitivanja transformatorskog ulja

- 1) Fizikalno-kemijska analiza transformatorskog ulja
 - a. Izgled ulja (boja i čistoća)
 - b. Probojni napon
 - c. Sadržaj vode u ulju
 - d. Sadržaj taloga u ulju
 - e. Inhibitor u ulju
 - f. Neutralizacijski broj
 - g. Otpor izolacije i faktor dielektričnih gubitaka ulja
 - h. Površinska napetost ulja
- 2) Kromatografska analiza plinova otopljenih u ulju
- 3) Analiza furana u transformatorskom ulju

1.2 PERIODIČKO ODRŽAVANJE

1.2.1 UZIMANJE UZORAKA ULJA

ON LINE or OFFLINE

Uzimanje uzoraka transformatorskog ulja za slijedeće analize:

- 1) Fizikalno-kemijska analiza transformatorskog ulja
Uzorak uzeti u posebne staklene boce za laboratorijsko ispitivanje
Uzimanje uzorka napraviti prema propisanoj proceduri
- 2) Kromatografska analiza plinova otopljenih u ulju
Uzorak uzeti u posebne staklene šprice za laboratorijsko ispitivanje
Uzimanje uzorka napraviti prema propisanoj proceduri
- 3) Analiza furana u transformatorskom ulju
Uzorak uzeti u posebne staklene šprice za laboratorijsko ispitivanje
Uzimanje uzorka napraviti prema propisanoj proceduri

1.2.2 MEHANIČKA PRIPREMA

OFF LINE

a) Mehanički radovi 1

- Čišćenje transformatorske komore
- Provjera nivoa ulja u konzervatoru i dolijevanje ulja
- Čišćenje površine transformatora, provodnih izolatora i hladila
- Ispuštanje eventualno sakupljene vode preko donje slavine
- Ispitivanje i provjera instalacije i opreme na transformatoru (ako postoji)
- Provjera stanja brtvenih sustava i sanacija (pritezanjem vijaka)
- Provjera razine silika gela (po potrebi zamjena)
- Provjera ispravnosti plinskog releja (Buchholz)
- Provjera djelovanja Buchholz releja na zaštitne aparate i signalizaciju
- Provjera djelovanja kontaktnog termometra na zaštitne aparate i signalizaciju

b) Mehanički radovi 2

- Priprema transformatora za električna ispitivanja i dijagnostiku
- Odspajanje SN i SN sabirnica i uzemljenje SN sabirnica prije ispitivanja
- Skidanje uzemljenja sa SN sabirnica i ponovno spajanje SN i SN sabirnica

1.2.3 ISPITIVANJA

OFF LINE

a) Ispitivanje kontaktnog termometra

- 1) Provjera ispravnosti rada i točnosti pokazivanja
- 2) Provjera ispravnosti rada izlaznih kontakata

b) Mjerenja na transformatoru

- 1) Mjerenje otpora izolacije namotaja sa naponima 1-5kV
- 2) Mjerenje djelatnog otpora namotaja sa strujama 10-33A

c) Dijagnostička ispitivanja na transformatoru tip 1

- 1) Mjerenje C tan D sa naponima do 12kV
- 2) Mjerenje prijenosnog omjera namotaja sa naponom 100V
- 3) Mjerenje struje magnetiziranja
- 4) Mjerenja rasipnog induktiviteta
- 5) Testiranje regulacione sklopke (sinkronizam, brzina, dinamički otpor)

d) Dijagnostička ispitivanja na transformatoru tip 2:

- 1) Termovizijsko ispitivanje transformatora
- 2) Mjerenje i lociranje parcijalnih izboja na transformatorima (US + UHF)

e) Laboratorijska ispitivanja transformatorskog ulja

- 1) Fizikalno-kemijska analiza transformatorskog ulja
 - a. Izgled ulja (boja i čistoća)
 - b. Probojni napon
 - c. Sadržaj vode u ulju
 - d. Sadržaj taloga u ulju
 - e. Inhibitor u ulju
 - f. Neutralizacijski broj
 - g. Otpor izolacije i faktor dielektričnih gubitaka ulja
 - h. Površinska napetost ulja
- 2) Kromatografska analiza plinova otopljenih u ulju
- 3) Analiza furana u transformatorskom ulju

1.3 MONITORING

a) On-line monitoring kvarnih plinova: vodik (niske temperature kvara), acetilen (visoke temperature kvara) i vlage, izlučenih u trafo-ulju
Vrsta monitoringa: online monitoring ugrađen na transformatoru

b) On-line monitoring i analiza stanja VN provodnika / bushinga (C + tanD/PF)
Vrsta monitoringa: online monitoring ugrađen na VN bushinge

c) On-line monitoring i analiza stanja vrućih točaka (Hot Spots)
Vrsta monitoringa: online HS monitoring pomoću FO senzora ugrađenih u namotaje transformatora

2 TRANSFORMATORI <10KV <10MVA

2.1 KOD PUŠTANJA U RAD

2.1.1 UZIMANJE UZORAKA ULJA

ON LINE or OFF LINE

Uzimanje uzoraka transformatorskog ulja za sljedeće analize:

- 1) Fizikalno-kemijska analiza transformatorskog ulja
Uzorak uzeti u posebne staklene boce za laboratorijsko ispitivanje
Uzimanje uzorka napraviti prema propisanoj proceduri

2.1.2 MEHANIČKA PRIPREMA

OFF LINE

a) Mehanički radovi 1

- Provjera razine silika gela (po potrebi zamjena)
- Provjera ispravnosti plinskog releja (Buchholz)
- Provjera djelovanja Buchholz releja na zaštitne aparate i signalizaciju
- Provjera djelovanja kontaktnog termometra na zaštitne aparate i signalizaciju

b) Mehanički radovi 2

Priprema transformatora za električna ispitivanja i dijagnostiku)

- Odspajanje SN i SN sabirnica i uzemljenje SN sabirnica prije ispitivanja
- Skidanje uzemljenja sa SN sabirnica i ponovno spajanje SN i SN sabirnica

2.1.3 ISPITIVANJA

OFF LINE

a) Ispitivanje kontaktnog termometra

- 1) Provjera ispravnosti rada i točnosti pokazivanja
- 2) Provjera ispravnosti rada izlaznih kontakata

b) Mjerenja na transformatorima

- 1) Mjerenje otpora izolacije namotaja sa naponima 1-5kV
- 2) Mjerenje djelatnog otpora namotaja sa strujama 10-33A

c) Dijagnostička ispitivanja na transformatorima tip 1:

*Na ovim transformatorima nema ove dijagnostike

d) Dijagnostička ispitivanja na transformatorima tip 2:

- 1) Termovizijsko ispitivanje transformatora
- 2) Mjerenje i lociranje parcijalnih izboja na transformatorima (US + UHF)

e) Laboratorijska ispitivanja transformatorskog ulja

- 1) Fizikalno-kemijska analiza transformatorskog ulja
 - a. Izgled ulja (boja i čistoća)
 - b. Probojni napon
 - c. Sadržaj vode u ulju
 - d. Sadržaj taloga u ulju
 - e. Inhibitor u ulju
 - f. Neutralizacijski broj
 - g. Otpor izolacije i faktor dielektričnih gubitaka ulja
 - h. Površinska napetost ulja

2.2 PERIODIČKO ODRŽAVANJE

2.2.1 UZIMANJE UZORAKA ULJA

ON LINE or OFF LINE

Uzimanje uzoraka transformatorskog ulja za slijedeće analize:

- 1) Fizikalno-kemijska analiza transformatorskog ulja
Uzorak uzeti u posebne staklene boce za laboratorijsko ispitivanje
Uzimanje uzorka napraviti prema propisanoj proceduri

2.2.2 MEHANIČKA PRIPREMA

OFF LINE

a) Mehanički radovi 1

- Čišćenje transformatorske komore
- Provjera nivoa ulja u konzervatoru i dolijevanje ulja
- Čišćenje površine transformatora, provodnih izolatora i hladila
- Ispuštanje eventualno sakupljene vode preko donje slavine
- Ispitivanje i provjera instalacije i opreme na transformatoru (ako postoji)
- Provjera stanja brtvenih sustava i sanacija (pritezanjem vijaka)
- Provjera razine silika gela (po potrebi zamjena)
- Provjera ispravnosti plinskog releja (Buchholz)
- Provjera djelovanja Buchholz releja na zaštitne aparate i signalizaciju
- Provjera djelovanja kontaktnog termometra na zaštitne aparate i signalizaciju

b) Mehanički radovi 2

Priprema transformatora za električna ispitivanja i dijagnostiku)

- Odspajanje SN i SN sabirnica i uzemljenje SN sabirnica prije ispitivanja
- Skidanje uzemljenja sa SN sabirnica i ponovno spajanje SN i SN sabirnica

2.2.3 ISPITIVANJA

OFF LINE

- a) **Ispitivanje kontaktnog termometra**
 - 1) Provjera ispravnosti rada i točnosti pokazivanja
 - 2) Provjera ispravnosti rada izlaznih kontakata

- b) **Mjerenja na transformatorima**
 - 1) Mjerenje otpora izolacije namotaja sa naponima 1-5kV
 - 2) Mjerenje djelatnog otpora namotaja sa strujama 10-33A

- c) **Dijagnostička ispitivanja na transformatorima tip 1**
 - *Na ovim transformatorima nema ove dijagnostike

- d) **Dijagnostička ispitivanja na transformatorima tip 2:**
 - 1) Termovizijsko ispitivanje transformatora
 - 2) Mjerenje i lociranje parcijalnih izboja na transformatorima (US + UHF)

- e) **Laboratorijska ispitivanja transformatorskog ulja**
 - 1) Fizikalno-kemijska analiza transformatorskog ulja
 - a. Izgled ulja (boja i čistoća)
 - b. Probojni napon
 - c. Sadržaj vode u ulju
 - d. Sadržaj taloga u ulju
 - e. Inhibitor u ulju
 - f. Neutralizacijski broj
 - g. Otpor izolacije i faktor dielektričnih gubitaka ulja
 - h. Površinska napetost ulja

3 TRANSFORMATORI <1KV

3.1 KOD PUŠTANJA U RAD

3.1.1 MEHANIČKA PRIPREMA

OFF LINE

Mehanički radovi 2

Priprema transformatora za električna ispitivanja i dijagnostiku

- Odspajanje sabirnica sa transformatora i uzemljenje NN sabirnica prije ispitivanja
- Skidanje uzemljenja sa NN sabirnica i ponovno spajanje svih sabirnica

3.1.2 ISPITIVANJA

OFF LINE

Mjerenja na transformatoru

- 1) Mjerenje otpora izolacije namotaja
- 2) Mjerenje djelatnog otpora namotaja sa strujama 10A

3.2 PERIODIČKO ODRŽAVANJE

3.2.1 MEHANIČKA PRIPREMA

OFF LINE

Mehanički radovi 2

Priprema transformatora za električna ispitivanja i dijagnostiku

- Odspajanje sabirnica sa transformatora i uzemljenje NN sabirnica prije ispitivanja
- Skidanje uzemljenja sa NN sabirnica i ponovno spajanje svih sabirnica

3.2.2 ISPITIVANJA

OFF LINE

Mjerenja na transformatoru

- 1) Mjerenje otpora izolacije namotaja
- 2) Mjerenje djelatnog otpora namotaja sa strujama 10A