



EKSPLOATAVIMO IR PRIEŽIŪROS VADOVAS

hermetiškai alyva užpildytiems paskirstymo transformatoriams
ОВП.460.039

Ukraina
LLC „Ukrelektroaparat“
2026

Turinys

1. Įvadas	3
2. Techniniai duomenys	3
Transformatorių eksploatavimo sąlygos	3
Nominalus dažnis	3
Didesnė įtampa	3
Neleistinos eksploatavimo sąlygos	3
Atsparumas trumpajam jungimui	3
3. Konstrukcija ir savybės	4
Šerdis	4
Apvijos	4
Įtampos perjungėjas	4
Bakas	4
Dangtis	4
Izoliacinė alyva	5
4. Transportavimas ir krovimas	5
Transportavimas	5
Kėlimas	5
5. Paleidimas ir eksploatacijos pradžia	5
Vizualinis patikrinimas	5
Įrengimas	5
Transformatoriaus prijungimas ir paruošimas paleidimui	5
Transformatoriaus paleidimas	6
6. Transformatoriaus eksploatacija ir techninė priežiūra	6
Įtampos reguliavimas naudojant įtampos perjungėją	6
Nenaudojamų transformatorių priežiūra	7
Alyvos mėginių ėmimas	7
Patikrinimų dažnumas ir apimtis	7
7. Trikdžių šalinimas	7
8. Kartu su transformatoriumi pateikiami dokumentai	8

1. Įvadas

Šiame vadove aprašomas trifazių, dvigubų apvijų, hermetiškai užpildytų bei alyvoje panardintų skirstomųjų transformatorių bendrasis eksploatavimas ir techninė priežiūra.

Prieš montuodami transformatorių, atidžiai perskaitykite šį vadovą. Šis vadovas parengtas siekiant pateikti informaciją apie transformatorių surinkimą, montavimą, paleidimą ir reguliarią techninę priežiūrą.

Norint išlaikyti garantiją, būtina visiškai laikytis šiame vadove nurodytų rekomendacijų ir reikalavimų. Garantinio laikotarpio metu transformatorius ar jo dalis neturi būti atidaromi remontui ar trečiųjų šalių atliekamai vidinei apžiūrai.

Transformatoriai gaminami pagal EN / IEC standartus:

- EN / IEC 60076-1. Galios transformatoriai.
- EN 50588-1. Vidutinės galios transformatoriai, 50 Hz, kurių didžiausia įtampa neviršija 36 kV. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai.
- IEC 60076-7. Alyvoje panardintų galios transformatorių apkrovos nustatymo gairės.
- IEC 60296 Transformatorių alyva.
- Kiti reikalavimai yra suderinti ir patvirtinti užsakymo techninėse specifikacijose.

Gamybos proceso metu transformatoriui atliekami konstrukciniai pakeitimai, kuriais siekiama pagerinti produkto eksploatacines savybes. Šie pakeitimai gali būti neįtraukti į šį vadovą.

2. Techniniai duomenys

Transformatorių eksploatavimo sąlygos yra tokios:

- aukštis virš jūros lygio: iki 1000 m;
- aplinkos oro temperatūra: nuo -35 °C iki +40 °C;
- transformatoriai turi būti montuojami gerai vėdinamose uždaroose patalpose arba vietose, kuriose užtikrinamos tinkamos aušinimo sąlygos.

Nominalus dažnis yra 50 Hz.

Didesnė įtampa

- Transformatorius gali veikti nepertraukiamai, kai įtampa viršija perjungiklio padėties įtampą ne daugiau kaip 5 %.

Neleistinos eksploatavimo sąlygos:

- pavojingai sprogioje ir agresyvioje aplinkoje (kurioje yra dujų, garų, didelės koncentracijos dulkių ir pan.);
- vietose, kuriose veikia vibracija ir smūgiai;
- kai reikia dažnai įjungti ir išjungti įrenginį.

Transformatorių techniniai parametrai nurodyti ant identifikacinės plokštelės ir sertifikate.

Transformatoriai turi būti apkrauti pagal standartą IEC 60076-7. Alyviniuose transformatoriuose taikomos apkrovos gairės.

Atsparumas trumpajam jungimui

- Transformatoriai suprojektuoti ir garantuojama, kad jie be jokių pažeidimų atlaikys visus mechaninius ir terminius trumpųjų jungimų poveikius pagal IEC 60076-5 standartą
(trumpųjų jungimų galia – 500 MVA, trumpųjų jungimų trukmė – 2 s)

3. Konstrukcija ir savybės

Transformatorius susideda iš aktyviosios dalies, korpuso, dangčio, izoliatorių, alyvos, apsauginių įtaisų ir kitų priedų. Išsamūs duomenys pateikiami matmenų brėžinyje, kuris pridedamas prie kiekvieno transformatoriaus.

Transformatoriaus aktyviają dalį sudaro šerdis, apvijos ir įtampos perjungėjas.

Šerdis

Transformatoriaus šerdis pagaminta iš šalto valcavimo kryptinio elektrinio plieno (GOES). Abi plieno lakštų pusės padengtos keramine izoliacija. Šerdies konstrukcija pritaikyta šaltojo valcavimo plieno savybėms, todėl užtikrinami minimalūs nuostoliai be apkrovos ir nedidelė magnetizavimo galia.

Apvijos

Transformatoriaus apvijos pagamintos iš elektrolitinio vario arba aliuminio. Aukštos įtampos apvijos yra daugiasluoksnės. Žemos įtampos apvijos suvyniojamos iš profiliuotos vielos arba folijos, izoliuotos rombo formos taškeliais padengtu popieriumi ir „Prespan“ medžiaga. Tarpusluoksnė izoliacija pagaminta iš kabelinio izoliacinio popieriaus ir prespano.

Įtampos perjungėjas

Atšakų perjungiklis (be apkrovos) naudojamas įtampai reguliuoti. Jo rankena yra ant viršutinio bako dangčio. Tarpiklio regulatoriaus skalė yra perforuotas žiedas ir fiksavimo kaiščiai, užtikrinantys jo teisingą padėtį po įtampos reguliavimo. 1-ojo jungiklio padėtis atitinka jungiklį, esantį didžiausios įtampos padėtyje.

Įspėjimas! Kai transformatorius yra įjungtas, įtampos perjungiklio naudoti **NEGALIMA**.

Bakas

Transformatorius įrengtas lanksčiu gofruotu rezervuaru, kuris užtikrina alyvos išsiplėtimą ir susitraukimą kintant eksploataavimo sąlygoms.

Bakas su gofruotomis sienelėmis išsklaido vidinę šilumą, susidarančią transformatoriaus veikimo metu.

- alyvos išpylimo/mėginių ėmimo vožtuvas;
- įžeminimo gnybtai;
- važiuoklės rėmas su dviejų krypčių ritinėliais.

Važiuoklės rėme yra skylės, skirtos transformatoriui vilkti trumpais atstumais lygiu paviršiumi. Jei transformatorių perkelsite už strypų, sutvirtinančių bako gofruotas sienas, galite sugadinti transformatoriaus baką arba sukelti alyvos nutekėjimą.

Bakas gali atlaikyti 30 kPa viršslėgį be jokių ilgalaikių deformacijų. Transformatoriuose įrengtas apsauginis vožtuvas, skirtas išleisti dujas tuo atveju, jei vidinis slėgis staiga pakiltų virš 35 kPa (0,35 baro).

Dangtis

Bako dangtis yra pritvirtintas varžtais ir sandariai užsandarintas.

Ant bako dangčio yra:

- dvi pakėlimo kilpos;
- termometro kišenė;
- alyvos lygio indikatorius;
- apsauginis vožtuvas

- įžeminimo gnybtai;
- aukštos ir žemos įtampos izoliatoriai.

Izoliacinė alyva

Izoliacinė alyva atitinka IEC 60296. Transformatoriai pripildyti mineralinės alyvos be PCB.

Prieš pilant alyva išvaloma ir išdžiovinama, siekiant pasiekti reikiamą elektrinį atsparumą. Šios alyvos pramušimo įtampa yra ne mažesnė kaip 40 kV. Transformatoriui veikiant, elektrinis stipris turi būti ne mažesnis kaip 35 kV. Jei išmatuota pramušimo įtampa yra žemesnė, alyva turi būti regeneruota filtruojant arba kitu būdu.

4. Transportavimas ir krovimas

Transportavimas

Transformatorius galima transportuoti geležinkeliu, sunkvežimiu ar kitomis transporto priemonėmis. Transportuojant transformatorius būtina tvirtai pritvirtinti vertikalioje padėtyje, kad būtų išvengta bet kokio pasislinkimo. Transformatoriaus važiuoklėje yra mažos traukimo auselės, skirtos virvėms ar tvirtinimo diržams.

Transformatoriai pristatomi pilnai sukomplektuoti, užpildyti alyva.

Kėlimas

Transformatoriai turi būti keliami tik naudojant tam skirtas kėlimo kilpas, esančias ant pagrindinio korpuso. Visos kėlimo kilpos turėtų būti naudojamos vienu metu. Reikėtų pasirūpinti, kad kėlimui būtų naudojamas tinkamo dydžio diržas, o kėlimo kampas neturėtų viršyti 60°.

5. Paleidimas ir eksploatacijos pradžia

Vizualinis patikrinimas

Po transformatoriaus pristatymo būtina atlikti šiuos veiksmus:

- atlikite vizualinį patikrinimą, siekiant nustatyti galimus transportavimo metu padarytus pažeidimus

(sutrūkęs izoliatorius, įlenkta bako sienelė ir pan.);

- patikrinkite alyvos lygį;
- nuvalykite visas metalines dalis, pašalindami bet kokius nuo rūdijimo apsaugančius tepalus (apsaugos trukmė 12 mėnesių), ypač nuo gnybtų, izoliatorių varžtų ir įžeminimo gnybtų;
- esant nedideliam alyvos pratekėjimui, suremontuokite juos priverždami atitinkamus varžtus ir tvirtinimo detales.

Įrengimas

- kiekvienas transformatorius turėtų būti įrengtas gerai vėdinamoje vietoje, be per didelio dulkių kiekio, ėsdinančių garų ir pan.;
- transformatoriaus svoris turi būti tolygiai paskirstytas visuose atraminiuose taškuose.

Transformatoriaus prijungimas ir paruošimas paleidimui

Po transformatoriaus įrengimo būtina atlikti šiuos veiksmus:

- pritvirtinkite transformatorių, kad nepasislinktų;
- prijunkite įžeminimo kabelius;
- atlikite apvijų izoliacijos varžos matavimą (Meggerio bandymas);

- patikrinkite transformatoriaus koeficientą visose perjungiklio padėtyse, jungties ir fazės poslinkio simbolį;
- išmatuokite efektyviąją žemos ir aukštos įtampos varžą kiekvienoje atšakoje
- nustatykite perjungiklio rankenėlę į padėtį, reikalingą normaliam transformatoriaus veikimui;
- prijunkite kabelius, šynas ar oro linijų laidininkus prie izoliatorių;

Tvirtumo sąlygos bus laikomasi taip:

- izoliatorių varžtams

Varžto dydis	M12	M20	M30x2	M42x3	M48x3	M55x3
Sukimo momentas N*m	15	30	75	110	180	250

- kitoms transformatoriaus mechaninėms dalims

Varžto dydis	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20
Sukimo momentas N*m	20	45	80	125	190	275	385

- išmatuokite įžeminimo elektrodo varžą (įžeminimo varža turėtų būti $\leq 5 \Omega$);
- prijunkite prie signalizacijos ir apsaugos įtaisų;
- atlikite transformatoriaus izoliacijos kontrolinį matavimą su kabeliais;
- patikrinkite transformatoriaus apsaugos nuo viršįtampio ir trumpojo jungimo prietaisų parinkimo ir prijungimo teisingumą;
- apžiūrėkite visą transformatorių su įranga.

Transformatoriaus paleidimas

Po sėkmingai atliktos apžiūros ir paleidimo bandymų transformatorius turi būti eksploatuojamas be apkrovos. Prieš prijungiant transformatorių prie tinklo, įsitikinkite, kad:

- atliktas visų su transformatoriaus veikimu susijusių prietaisų patikrinimas;
- pritaikykite vardinę įtampą aukštos įtampos įvadams ir palikite transformatorių be apkrovos iki 60 minučių. Tik tada transformatorių galima apkrauti iki vardinėje plokštelėje nurodytos maksimalios vertės;
- matuokite kintamosios įtampos (tarp fazių ir neutralės taško) lygį prieš ir po apkrovos. Skirtumas tarp reikšmių skirtingose fazėse neturėtų viršyti 1%.

Pastaba! Jei bet kuriame apsaugos įrenginyje suveikia atjungimo funkcija, transformatoriaus negalima vėl įjungti, kol nenustatyta atjungimo priežastis.

6. Transformatoriaus eksploatacija ir techninė priežiūra

Įtampos reguliavimas naudojant įtampos perjungėją

Norint pakeisti aukštą įtampą, reikia atlikti šiuos veiksmus, laikantis žemiau pateiktos sekos:

- išjunkite transformatorių;
- atjunkite visus kabelius, vedančius prie aukštos ir žemos įtampos izoliatorių;
- įžeminkite aukštosios ir žemosios įtampos puses;
- pasukite įtampos perjungėjo rankenėlę, kad perjungiklis būtų nustatytas į reikiamą padėtį;

- iš naujo paleiskite transformatorių.

Nenaudojamų transformatorių priežiūra

Reikėtų patikrinti šiuos dalykus:

- neeksploatuojami transformatoriai turi būti prižiūrimi taip pat, kaip ir eksploatuojami transformatoriai;
- transformatoriaus niekada negalima ardyti;
- patikrinkite alyvos lygį bent kartą per šešis mėnesius;
- atlikite vizualinę apžiūrą bent kartą per metus;
- išmatuokite izoliacijos lygį aukštos ir žemos įtampos pusėje;
- apsaugokite trapias bei mechaniškai pažeidžiamas transformatoriaus dalis ir elementus;
- apsaugokite visus metalinius gnybtus antikorozinio tepalu;
- apribokite neleistinų asmenų patekimą prie transformatoriaus.

Alyvos mėginių ėmimas nereikalingas hermetiškai uždarytiems alyva užpildytiems transformatoriams.

Alyvos mėginys būtinas, jei įtariamas vidinis aktyviosios dalies pažeidimas.

Norėdami paimti mėginį, naudokite transformatoriaus bako apačioje esantį mėginių ėmimo vožtuvą.

Patikrinimų dažnumas ir apimtis

Transformatoriams nereikia jokios ypatingos priežiūros. Tačiau, siekiant užtikrinti patikimą veikimą, turėtų būti atliekami periodiniai patikrinimai (pagal nacionalinius energetikos teisės aktus, bet ne rečiau kaip kartą per 12 mėnesių):

- užfiksukite bet kokius transformatoriaus generuojamus garsinius sutrikimus;
- išjunkite transformatorių;
- užfiksukite visų matavimo prietaisų rodmenis;
- patikrinkite esamą alyvos lygį ir apžiūrėkite, ar nėra alyvos nuotėkio;
- pažymėkite termometru rodomą transformatoriaus alyvos temperatūrą;
- išvalykite izoliatorius ir gnybtus bei tinkamai patikrinkite jų fizinę būklę;
- patikrinkite visų elektrinių jungčių priveržimo momentus;
- tikrinkite įžeminimo varžą kasmet – ji negali viršyti 5Ω .
- apžiūrėkite visų jungčių, vedančių prie apsaugos įtaisų, būklę;
- apžiūrėkite pagalbinių ir apsaugos įtaisų būklę.

Jei aptinkamas gedimas, jis turi būti nedelsiant pašalintas.

Nedidelis alyvos pratekėjimas (jei nurodytas alyvos lygis išlieka aukščiau minimumo) nesukelia alyvos parametrų pablogėjimo bako. Po pašalinto nuotėkio nebereikia atlikti alyvos kontrolės bandymų.

Jei transformatorius perkais, reikia nustatyti priežastis.

7. Trikdžių šalinimas

Toliau pateiktoje 1 lentelėje išvardijami kai kurie simptomai, galimos priežastys ir priemonės, jei kiltų neįprastų situacijų:

1 lentelė

PROBLEMA	PRIEŽASTIS	PAGALBA
Aukšta alyvos temperatūra	Per didelė įtampa	Pakeiskite grandinės įtampą arba pakeiskite transformatoriaus jungtis, kad išvengtumėte perkaitimo.
	Per didelė srovė	Jei įmanoma, sumažinkite apkrovą. Apkrovą galima sumažinti pagerinus apkrovos galios koeficientą. Patikrinkite lygiagrečių grandinių cirkuliuojančias sroves, kurias gali sukelti netinkami santykiai arba varžos.
	Aukšta aplinkos temperatūra	Pagerinkite vėdinimą arba sumažinkite apkrovą.
	Nepakankamas aušinimas	Užtikrinkite tinkamą aušinimą.
	Per mažas alyvos lygis	Papildykite alyvą iki tinkamo lygio.
	Trumpas jungimas šerdyje	Išbandykite įmagnetinimo srovę ir tuščiosios eigos nuostolius. Jei nuostoliai dideli, patikrinkite šerdį ir suremontuokite.
Elektros gedimai arba apvijų gedimas	Žaibas, trumpasis jungimas, perkrova, dėl per žemos alyvos dielektrinės stiprybės	Paprastai, kai transformatoriaus apvija sugenda, transformatorius automatiškai atjungiamas nuo grandinės automatinio jungiklio. Paimkite alyvos mėginį, pamatuokite apvijų izoliacijos ir efektyviąją varžą, apžiūrėkite aktyviąją dalį.

Jei įvyktų bet koks sugadinimas ar sutrikimai, trukdantys normaliai transformatoriaus veiklai, transformatorius turi būti išjungtas ir atliktas neatidėliotinas patikrinimas.

8. Kartu su transformatoriumi pateikiami dokumentai:

- vardinė lentelė su pagrindiniais techniniais parametrais;
- Sertifikatas;
- eksploatavimo ir priežiūros instrukcija;
- gabaritinis brėžinys
- naudojimo instrukcijos priedams ir apsaugos priemonėms.

Daugiau informacijos ir techninės pagalbos prašome kreiptis:

LLC „Ukrelektroaparat“
V. Chornovolos g. 120
Chmelnickis
Ukraina
29000

Tel.: +380 382 788 475
Faksas: +380 382 655 192
El. paštas: zakaz@uea.km.ua
<https://uea.com.ua/>