

110/35/10 kV 40 MVA GALIOS TRANSFORMATORIAUS SU ATŠAKŲ PERJUNGIKLIU TECHNINIAI REIKALAVIMAI

I. BENDRIEJI REIKALAVIMAI:

Eil. Nr.	Reikalavimai	Atitikimas
1.	Galios transformatoriaus gamintojas nemažiau kaip 3 metų laikotarpyje turi būti pateikęs analogišką (transformatoriaus galia bei pirminių apvijų įtampa turi būti ne mažesnė negu nurodyta techninėje specifikacijoje) įrangą ne mažiau kaip į 5 skirtingus perdavimo arba skirstomuosius elektros tinklus Europos sąjungos šalyse kiekvienais metais (iš viso ne mažiau kaip 15 vnt.), kurių galutinis gavėjas yra perdavimo arba skirstomieji elektros tinklai arba siūlomo galios transformatoriaus gamintojo galios transformatoriai (110 kV nepriklausomai nuo galingumo) sumontuoti AB ESO transformatorių pastotėse neturi būti turėję daugiau nei 2 gedimus per paskutinius 10 metų;	Atitinka
2.	Transformatoriaus ir komplektuojamų įrenginių ar mazgų gamintojai turi būti įvertinti ISO 9001 arba lygiavertiu sertifikatu ir juos pateikia;	Atitinka
3.	Nurodoma transformatoriaus ir komplektuojamų įrenginių ar mazgų kilmė (šalis, gamykla, pagaminimo data);	Atitinka
4.	Transformatorius pagamintas ir išbandytas pagal IEC 60076 arba lygiavertį standartą;	Atitinka
5.	Transformatoriaus komplektuojami įrenginiai pagaminti ir išbandyti pagal IEC arba lygiavertį standartą;	Atitinka
6.	Pateikiami transformatoriaus ir komplektuojamų įrenginių ar mazgų bandymo protokolai;	Atitinka
7.	Transformatorius trifazis, užpildytas alyva;	Atitinka
8.	Transformatoriaus darbo sąlygos:	
8.1.	Aplinkos temperatūra -35°C ... +35°C;	Atitinka
8.2.	Montavimo aukštis virš jūros lygio iki 1000 m.	Atitinka
9.	Terminis atsparumas 4 s pagal IEC 60076- 5 arba lygiavertį standartą (pateikti gamintojo raštišką patvirtinimą);	Atitinka
10.	Maksimali tinklo įtampa:	
10.1.	Aukštoji apvija – 123 kV;	Atitinka
10.2.	Vidutinė apvija – 40,5 kV;	Atitinka
10.3.	Žemoji apvija – 11,5 kV.	Atitinka
10.4.	Užrašai ant transformatoriaus pagrindinių elementų lietuvių kalba. Aukštosios apvijos fazių žymėjimas: „A“, „B“, „C“, „0“; Vidutinės apvijos fazių žymėjimas: „Am“, „Bm“, „Cm“, „0“; Žemosios apvijos fazių žymėjimas: „a“, „b“, „c“.	Atitinka
11.	Du užsakovo atstovai dalyvauja galios transformatoriaus gamykliniuose bandymuose. Dalyvavimo bandymuose išlaidas apmoka pats užsakovas.	Atitinka
12.	Galios transformatoriams gamykloje turi būti atliekami šie bandymai:	Atitinka
12.1.	Transformacijos koeficiento tikrinimas, apvijų ominės varžos matavimas, tuščiosios eigos ir trumpojo jungimo nuostolių, atšakų perjungiklio charakteristikų matavimas pagal IEC 60076-1 arba lygiavertį standartą. Apvijų ominės varžos matavimas atliekamas kiekvienoje atšakoje.	Atitinka

12.2.	Apvijų izoliacijos bandymas 50 Hz dažnio įtampa, apvijų izoliacijos bandymas indukuota įtampa, dalinių išlydžių matavimas pagal IEC 60076-3 arba lygiavertį standartą;	Atitinka
12.3.	Apvijų izoliacijos matavimas, apvijų dielektrinių nuostolių kampo tg δ ir talpio C matavimas. Apvijų dielektrinių nuostolių kampo tg δ matavimai turi būti atlikti prie 10 kV matavimo įtamos.	Atitinka
12.4.	Apvijų izoliacijos bandymas impulsine įtampa pagal IEC 60076-3 arba lygiavertį standartą;	Atitinka
12.5.	Izoliacinės alyvos bandymas pagal IEC 60422 arba lygiavertio standarto reikalavimus;	Atitinka
12.6.	Bako sandarumo bandymai (alyvos nuotėkio).	Atitinka

II. PARAMETRAI:

Eil. Nr.	Reikalavimai	Atitikimas
1.	Aukštosios apvijos galia: 40 MVA;	Atitinka
2.	Vidutinės apvijos galia: 40 MVA;	Atitinka
3.	Žemosios apvijos galia: 40 MVA;	Atitinka
4.	Aukštosios apvijos vardinė įtampa: $115 \pm 9 \times 1,778$ % kV;	Atitinka
5.	Vidutinės apvijos vardinė įtampa: $38,5 \pm 2 \times 2,5$ % kV;	Atitinka
6.	Žemosios apvijos vardinė įtampa: 11 kV;	Atitinka
7.	Transformacijos koeficiento paklaida: $\pm 0,5$ %	Atitinka
8.	Vardinis dažnis: 50 Hz;	Atitinka
9.	Fazių skaičius: 3;	Atitinka
10.	Neutralės darbo režimas – įžeminta / atžeminta;	Atitinka
11.	Apvijų sujungimo grupė: YN/YN/d11;	Atitinka
12.	Galios transformatoriaus aukštosios, vidutinės ir žemosios apvijos varinės;	Atitinka
13.	Galios transformatoriaus elektrotechninis plienas GOES SUPER HIGH GRADE;	Atitinka
14.	Tuščios eigos nuostoliai, esant vardinei įtampai (paklaida pagal 2014 m. gegužės 21 d. komisijos reglamento (ES) Nr. 548/2014 reikalavimus): $\leq 20,0$ kW;	Atitinka
15.	Tuščios eigos srovė $\leq 0,3$ % + 30 %;	Atitinka
16.	Trumpojo jungimo nuostoliai vidurinėje atšakoje, 75°C ir esant vardinei galiai (paklaida pagal 2014 m. gegužės 21 d. komisijos reglamento (ES) Nr. 548/2014 reikalavimus): $A_l - \check{Z}_l \leq 160,0$ kW; $A_l - V_l \leq 154$ kW; $V_l - \check{Z}_l \leq 135$ kW;	Atitinka
17.	Trumpo jungimo įtampa U_k (vidurinėje atšakoje, 75°C, ir esant vardinei galiai): $A_l - \check{Z}_l$ 17,5 % $\pm$ 7,5 %; $A_l - V_l$ 10,5 % $\pm$ 15 %; $V_l - \check{Z}_l$ 6,5 % $\pm$ 15 %.	Atitinka

Eil. Nr.	Reikalavimai	Atitikimas
18.	Galios transformatoriaus nuostoliai turi atitikti 2014 m. gegužės 21 d. komisijos reglamento (ES) Nr. 548/2014 minimali didžiausio efektyvumo indekso vertę	Atitinka
19.	Aušinimo sistema – ONAN/ONAF (transformatoriaus galia be priverstinio aušinimo 70 %);	Atitinka
20.	Įvadų elektrinis atsparumas taršai pagal IEC 60815 arba lygiavertį standartą : 110 kV $\geq$ 25 mm/kV; 35 kV $\geq$ 31 mm/kV; 10 kV $\geq$ 31 mm/kV;	Atitinka
21.	Transformatorinė alyva su inhibitoriais, atitinkanti IEC 60296 arba lygiavertį standarto reikalavimus:	
21.1.	II – A klasė;	Atitinka
21.2.	Antioksidantai 0,15 ÷ 0,4 % masės;	Atitinka
21.3.	Be PCB/PCT medžiagų.	Atitinka
22.	Temperatūros prieaugis (alyva/apvijos): 60/65 K;	Atitinka
23.	Izoliacijos lygis:	
23.1.	Žaibo impulso (1,2/50 μ s) amplitudinė vertė:	
23.1.1.	Aukštoji apvija – 550 kV;	Atitinka
23.1.2.	110 kV neutralė – 250 kV;	Atitinka
23.1.3.	Vidutinė apvija – 185 kV;	Atitinka
23.1.4.	35 kV neutralė – 185 kV;	Atitinka
23.1.5.	Žemoji apvija – 75 kV.	Atitinka
23.2.	50 Hz dažnio įtampos vertė, kurią įrenginys išlaiko 1 min. laikotarpyje:	
23.2.1.	Aukštoji apvija – 230 kV;	Atitinka
23.2.2.	110 kV neutralė – 100 kV;	Atitinka
23.2.3.	Vidutinė apvija – 85 kV;	Atitinka
23.2.4.	35 kV neutralė – 85 kV;	Atitinka
23.2.5.	Žemoji apvija – 28 kV.	Atitinka
24.	Triukšmo slėgio lygis 0,3 m atstumu (ONAN): $\leq$ 60 dB (A) + 3 dB(A);	Atitinka
25.	Triukšmo slėgio lygis 2 m atstumu (ONAF): $\leq$ 65 dB (A) + 3 dB(A);	Atitinka
26.	Kontrolės – apsaugos sistemų signalai:	
26.1.	Dujų poveikis;	Atitinka
26.2.	Alyvos srauto poveikis;	Atitinka
26.3.	Aukšta alyvos temperatūra;	Atitinka
26.4.	Aukšta apvijų temperatūra;	Atitinka
26.5.	Žemas alyvos lygis.	Atitinka
27.	Valdymo grandinių įtampa: 230 V, 50 Hz;	Atitinka
28.	Apsaugos ir signalizacijos grandinių įtampa: 110 V DC;	Atitinka
29.	Aušinimo sistemos variklių įtampa – 230/400 V, 50 Hz;	Atitinka

Eil. Nr.	Reikalavimai	Atitikimas
30.	Kiekvienoje fazėje transformatoriuje sumontuoti srovės transformatoriai ant 110 kV įvado. Parametrai (transformacijos koeficientas, tikslumo klasė, apkrova) nurodomi užsakant:	
30.1.	Pirminės apvijos vardinė srovė: 300 A;	Atitinka
30.2.	Antrinės apvijos vardinė srovė: 1 A arba 5 A (parametrai suderinami užsakant);	Atitinka
30.3.	1-os šerdies: 5P30; 30 VA (parametrai suderinami užsakant);	Atitinka
30.4.	2-os šerdies : 5P30; 30 VA (parametrai suderinami užsakant);	Atitinka
30.5.	3-os šerdies B fazė – parenka gamintojas.	Atitinka
31.	Leistini transformatoriaus perkrovimai pagal IEC 60076-7 arba lygiavertį standartą;	Atitinka
32.	Transformatoriuje alyvos apsaugai nuo sąlyčio su oru turi būti sumontuota plėvelinė apsauga;	Atitinka
33.	Transformatoriaus bako dangtis tvirtinamas varžtais, su galimybe atsukus juos, iškelti iš bako aktyviąją transformatoriaus dalį;	Atitinka
34.	Transformatoriaus paviršiaus padengimo technologija:	
34.1.	Antikorozinis dažymas;	Atitinka
34.2.	Dangų sluoksnių skaičius – 3;	Atitinka
34.3.	Padengimo garantinis laikas – ne mažiau kaip 10 metų;	Atitinka
34.4.	Bendras dangos sluoksnių storis 240 µm;	Atitinka
34.5.	Išorinio dažų sluoksnio spalva – RAL7032;	Atitinka
34.6.	Dažų ir dažymo aprašymas.	Atitinka, PNA-4.20.34
35.	Eksplotavimo laikas - ≥ 40 metų;	Atitinka
36.	Garantinio aptarnavimo laikas – ne mažiau kaip 2 metai;	Atitinka
37.	Per garantinį laikotarpį viršijus izoliacinės alyvos chromatografinės analizės ribinius dydžius laikoma kad galios transformatorius yra defektinis. Ribiniai chromatografinės analizės dydžiai µl/l: H ₂ -100; CH ₄ -100; C ₂ H ₄ -100; C ₂ H ₆ 50; C ₂ H ₂ -10; CO-600; CO ₂ -8000;	Atitinka
38.	Montuojant transformatorių būtinas gamintojo atstovo dalyvavimas.	Atitinka

III. KOMPLEKTUOJAMOSIOS DALYS

Eil. Nr.	Reikalavimai	Kiekis	Atitikimas
1.	Hermetiniai porcelianiniai aukštos įtampos įvadai su alyvos/popieriaus izoliacija (IEC 60137 arba lygiavetis standartas) (Haefely Trench COT tipo arba analogiškas). Įvaduose turi būti įrengtas: Matavimo išvadas:	4 vnt. (110 kV: 3 vnt., neutralės: 1 vnt.)	Atitinka TRENCH HV: COT 550/800 N: COT 325/800
1.1.1.	pagrindinio izoliacinio sluoksnio R, C, tgδ matavimui;		Atitinka
1.1.2.	išorinio izoliacinio sluoksnio R, C, tgδ matavimui.		Atitinka
1.2.	Alyvos lygio indikatorius.		Atitinka
2.	Porcelianiniai vidutinės įtampos įvadai (BIL 185/85 kV, esant šlapiam izoliatoriui);	4 vnt.	Atitinka, COMEM 52kV/1000A
3.	Porcelianiniai žemosios įtampos įvadai (BIL 75/28 kV, esant šlapiam izoliatoriui);	3 vnt.	Atitinka, COMEM 12kV/3150A
4.	Trifazis atšakų perjungiklis su vakuuminiu kontaktoriumi (IEC 60214 arba lygiavertis standartas) (Mashinenfabrik Reinhausen):	1 kompl.	Atitinka MR VM III 300 Y 72,5
4.1.	Atšakų perjungiklis įrengtas 110 kV pusėje veikiantis automatiškai esant apkrovai;		Atitinka
4.2.	Atšakų skaičius – 19;		Atitinka
4.3.	Laipto įtampos pokytis – 1,778 %;		Atitinka
4.4.	Mechaninis resursas – 500 000 operacijų;		Atitinka
4.5.	Pavaros spintos apsaugos laipsnis - ≥ IP-54, su natūraliu vėdinimu;		Atitinka
4.6.	BCD keitiklis skirtas atšakų perjungiklio padėties perdavimui į valdymo sistemą;	1 vnt.	Atitinka
4.7.	Pavaros spintoje sumontuotas atšakų perjungiklio padėties indikatorius;	1 vnt.	Atitinka
4.8.	Pavaros spintoje sumontuotas atšakų perjungiklio skaitiklis;	1 vnt.	Atitinka
4.9.	Pavaros spintoje įrengta rankena, rankiniam valdymui;	1 vnt.	Atitinka
4.10.	Pavaros spintoje sumontuotas automatinis elektrinis šildymas (apšildymo elementas atsparus įtampos šuoliams iki 280 V).	1 vnt.	Atitinka
4.11.	Pavaros spintoje sumontuotas temperatūros reguliatorius;	1 vnt.	Atitinka
4.12.	Pavaros spintoje sumontuotas apšvietimas, automatiškai įsijungiantis atidarius spintos dureles;		Atitinka
4.13.	Pavaros spintoje sumontuoti automatiniai jungikliai, atskirai pagrindinėms, valdymo, šildymo bei signalizacijos grandinėms;		Atitinka
4.14.	Pavaros spintoje sumontuota techninių duomenų lentelė.		Atitinka

Eil. Nr.	Reikalavimai	Kiekis	Atitikimas
5.	Trifazis atšakų perjungiklis (IEC 60214 arba lygiavertis standartas) (Mashinenfabrik Reinhausen):	1 kompl.	Atitinka, MR DU III 800 Y 72,5
5.1.	Atšakų perjungiklis įrengtas 35 kV pusėje, rankinio valdymo;		Atitinka
5.2.	Atšakų keitimas vykdomas išjungus įtampą, perjungimo rankena sumontuota ant transformatoriaus dangčio;		Atitinka
5.3.	Atšakų skaičius – 5;		Atitinka
5.4.	Laipto įtampos pokytis – 2,5 %;		Atitinka
5.5.	Mechaninis resursas – 50 000 operacijų.		Atitinka
6.	Konservatorius su alyvos lygio rodikliais (Messko arba analogiškas ir signalo (MIN, MAX alyvos lygis) perdavimu į valdymo sistemą;	2 kompl.	Atitinka, MESSKO MTO-STF 160/TT
7.	Aušinimo sistema su automatinio valdymo įtaisais;	1 kompl.	Atitinka, NIKITSCHER FG
8.	Radiatoriai, cinkuoti karštuoju būdu, dangos storis ne mažesnis kaip 85 µm;		Atitinka
9.	Radiatoriai prie bako prijungiami per dvi (1 viršuje ir 1 apačioje) diskinio tipo gumuotas sklendes;		Atitinka
10.	Dujų-srauto (Buchholco) (EMB arba analogiška BF80/10) relė su dujų mėginių paėmimo išvadu, sumontuotu iki 1,5 m aukščio nuo žemės;	1 kompl.	Atitinka EMB BF80
11.	Nešiojamas prietaisas: dujų analizatorius su prijungimo įtaisais dujų mėginio iš dujinės relės išvado esančio 1,5 m aukštyje paėmimui ir ištyrimui;	1 vnt.	Atitinka EMB ZG3.1.1
12.	Srauto relė RS 2001 (MR arba analogiška);	1 vnt.	Atitinka, EMB ZG3.1.1
13.	Apsauga nuo alyvos slėgio padidėjimo (atkirtos vožtuvas, apsauginiai vožtuvai);	1 vnt.	Atitinka MR RS2001
14.	Rodykliniai termometrai (Messko arba analogiškas) su signalo perdavimu į valdymo sistemą:	1 kompl.	Atitinka COMEM 125T
14.1.	Apvijų temperatūros matavimui;		Atitinka, Messko
14.2.	Alyvos viršutinių sluoksnių temperatūros matavimui. Termometrų davikliai turi turėti apsaugą nuo mechaninių pažeidimų.	1 kompl.	Atitinka, MT-ST 160 SK/TT Atitinka, MT-ST 160WR/TT
15.	Alyvos bandinių paėmimui skirtos 2 rutulinio tipo sklendės. Alyvos bandiniai turi paimami iš bako viršaus ir apačios;		Atitinka
16.	Transformatorinė alyva normaliam transformatoriaus darbui;		Atitinka
17.	Alsuokliai su alyvos užtvara ir indikatoriniu silikageliu;	2 kompl.	Atitinka
18.	Indikatorinis silikagelis be kobalto ar kobalto junginių;		Atitinka, COMEM DA
19.	Kontroliniai kabeliai (kontroliniai kabeliai turi būti apsaugoti nuo mechaninių pažeidimų);		Atitinka
20.	Kontrolinių kabelių prijungimo gnybtai turi būti paskirstymo spintoje;		Atitinka
21.	Paskirstymo spinta;	1 vnt.	Atitinka

Eil. Nr.	Reikalavimai	Kiekis	Atitikimas
22.	Kontrolinių kabelių paskirstymo spintos apatinėje dalyje turi būti numatytas reikiamas kiekis skylių kontrolinių kabelių išvedimui. Spintos apatinės dalies pertvaroje įrengtų kabelių užvedimo angų sandarinimui turi būti sandarinimo elementai.		Atitinka
23.	Kopėčios užlipimui ant transformatoriaus viršaus su „STOP“ barjeru;	1 vnt.	Atitinka
24.	Kopėčios skirtos dujinės relės, neišjungus įtampos, apžiūrai su „STOP“ barjeru;	1 vnt.	Atitinka
25.	Pakėlimui skirtos kilpos;	4 vnt.	Atitinka
26.	Domkratų pakėlimo atramos;	4 vnt.	Atitinka
27.	Techninių duomenų lentelė (montuojama ant transformatoriaus korpuso);	1 vnt.	Atitinka
28.	Įžeminimo prijungimui skirta vieta;	2 vnt.	Atitinka
29.	Ratukai transformatoriaus montavimui ant bėgių;	4 kompl.	Atitinka
30.	Ratukų įtvirtinimo įrenginiai montuojami ant bėgių;	2 kompl.	Atitinka
31.	Galios transformatoriaus eksploatavimas (gamintojo eksploatavimo instrukcijoje nurodoma): – AB ESO specialistų apžiūros turi būti atliekamos ne dažniau kaip du kartus per metus; – Izoliacinės alyvos periodinė chromatografinė analizė atliekama ne dažniau kaip vieną kartą per metus (nenustačius nukrypimu nuo ribinių dydžių); – Izoliacinės alyvos iš transformatoriaus bako ir atšakų perjungiklio periodinė alyvos parametrų analizė atliekama ne dažniau kaip vieną kartą per keturis metus (nenustačius nukrypimų nuo ribinių dydžių); – Galios transformatoriaus apvijų izoliacijos bandymai, magnetolaidžio, 110 kV įvadų ir kiti periodiniai bandymai pagal „Bandymų normas ir apimtis“ periodiškumu kas 4 metai (nenustačius nukrypimų nuo ribinių dydžių); Atšakų perjungiklio revizija atliekama kas 300 tūks. perjungimų (nenustačius nukrypimų nuo ribinių dydžių).		Atitinka
32.	Transportuojant transformatorių turi būti užplombuoti sumontuoti smūgio registratoriai. Gamintojas po sumontavimo turi pateikti šių registratorių transportavimo ataskaitą.		Atitinka