

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;	
2.	Transformatoriaus ir komplektuojamų įrenginių ar mazgų gamintojai turi būti įvertinti ISO 9001 arba lygiavertiu sertifikatu ir juos pateikia;	
3.	Nurodoma transformatoriaus ir komplektuojamų įrenginių ar mazgų kilmė (šalis, gamykla, pagaminimo data);	
4.	Transformatorius pagamintas ir išbandytas pagal IEC 60076 arba lygiavertį standartą;	
5.	Transformatoriaus komplektuojami įrenginiai pagaminti ir išbandyti pagal IEC arba lygiavertį standartą;	
6.	Pateikiami transformatoriaus ir komplektuojamų įrenginių ar mazgų bandymo protokolai;	
7.	Transformatorius trifazis, užpildytas alyva;	
8.	Transformatoriaus darbo sąlygos:	
8.1.	Aplinkos temperatūra -35°C ... +35°C;	
8.2.	Montavimo aukštis virš jūros lygio iki 1000 m.	
9.	Terminis atsparumas 4 s pagal IEC 60076- 5 arba lygiavertį standartą (pateikti gamintojo raštišką patvirtinimą);	
10.	Maksimali tinklo įtampa:	
10.1.	Aukštoji apvija – 123 kV;	
10.2.	Vidutinė apvija – 40,5 kV;	
10.3.	Žemoji apvija – 11,5 kV.	
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“.	
11.	Du užsakovo atstovai dalyvauja galios transformatoriaus gamykliniuose bandymuose. Dalyvavimo bandymuose išlaidas apmoka pats užsakovas.	
12.	Galios transformatoriams gamykloje turi būti atliekami šie bandymai:	
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.	

12.2.	Apvijų izoliacijos bandymas 50 Hz dažnio įtampa, apvijų izoliacijos bandymas indukuota įtampa, dalinių išlydžių matavimas pagal IEC 60076-3 arba lygiavertį standartą;	
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.	
12.4.	Apvijų izoliacijos bandymas impulsine įtampa pagal IEC 60076-3 arba lygiavertį standartą;	
12.5.	Izoliacinės alyvos bandymas pagal IEC 60422 arba lygiavertio standarto reikalavimus;	
12.6.	Bako sandarumo bandymai (alyvos nuotėkio).	

II. PARAMETRAI:

Eil. Nr.	Reikalavimai	Atitikimas
1.	Aukštosios apvijos galia: 40 MVA;	
2.	Vidutinės apvijos galia: 40 MVA;	
3.	Žemosios apvijos galia: 40 MVA;	
4.	Aukštosios apvijos vardinė įtampa: $115 \pm 9 \times 1,778$ % kV;	
5.	Vidutinės apvijos vardinė įtampa: $38,5 \pm 2 \times 2,5$ % kV;	
6.	Žemosios apvijos vardinė įtampa: 11 kV;	
7.	Transformacijos koeficiento paklaida: $\pm 0,5$ %	
8.	Vardinis dažnis: 50 Hz;	
9.	Fazių skaičius: 3;	
10.	Neutralės darbo režimas – įžeminta / atžeminta;	
11.	Apvijų sujungimo grupė: YN/YN/d11;	
12.	Galios transformatoriaus aukštosios, vidutinės ir žemosios apvijos varinės;	
13.	Galios transformatoriaus elektrotechninis plienas GOES SUPER HIGH GRADE;	
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;	
15.	Tuščios eigos srovė $\leq 0,3$ % + 30 %;	
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;	
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 %.	

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

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;	
30.2.	Antrinės apvijos vardinė srovė: 1 A arba 5 A (parametrai suderinami užsakant);	
30.3.	1-os šerdies: 5P30; 30 VA (parametrai suderinami užsakant);	
30.4.	2-os šerdies : 5P30; 30 VA (parametrai suderinami užsakant);	
30.5.	3-os šerdies B fazė – parenka gamintojas.	
31.	Leistini transformatoriaus perkrovimai pagal IEC 60076-7 arba lygiavertį standartą;	
32.	Transformatoriuje alyvos apsaugai nuo sąlyčio su oru turi būti sumontuota plėvelinė apsauga;	
33.	Transformatoriaus bako dangtis tvirtinamas varžtais, su galimybe atsukus juos, iškelti iš bako aktyviąją transformatoriaus dalį;	
34.	Transformatoriaus paviršiaus padengimo technologija:	
34.1.	Antikorozinis dažymas;	
34.2.	Dangų sluoksnių skaičius – 3;	
34.3.	Padengimo garantinis laikas – ne mažiau kaip 10 metų;	
34.4.	Bendras dangos sluoksnių storis 240 µm;	
34.5.	Išorinio dažų sluoksnio spalva – RAL7032;	
34.6.	Dažų ir dažymo aprašymas.	
35.	Eksplotavimo laikas - ≥ 40 metų;	
36.	Garantinio aptarnavimo laikas – ne mažiau kaip 2 metai;	
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;	
38.	Montuojant transformatorių būtinas gamintojo atstovo dalyvavimas.	

III. KOMPLEKTUOJAMOSIOS DALYS

Eil. Nr.	Reikalavimai	Kiekis	Atitikimas
1. 1.1.1. 1.1.2. 1.2.	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: pagrindinio izoliacinio sluoksnio R, C, tgδ matavimui; išorinio izoliacinio sluoksnio R, C, tgδ matavimui. Alyvos lygio indikatorius.	4 vnt. (110 kV: 3 vnt., neutralės: 1 vnt.)	
2.	Porcelianiniai vidutinės įtampos įvadai (BIL 185/85 kV, esant šlapiam izoliatoriui);	4 vnt.	
3.	Porcelianiniai žemosios įtampos įvadai (BIL 75/28 kV, esant šlapiam izoliatoriui);	3 vnt.	
4. 4.1. 4.2. 4.3. 4.4. 4.5. 4.6. 4.7. 4.8. 4.9. 4.10. 4.11. 4.12. 4.13. 4.14.	Trifazis atšakų perjungiklis su vakuuminiu kontaktoriumi (IEC 60214 arba lygiavertis standartas) (Mashinenfabrik Reinhausen): Atšakų perjungiklis įrengtas 110 kV pusėje veikiantis automatiškai esant apkrovai; Atšakų skaičius – 19; Laipto įtampos pokytis – 1,778 %; Mechaninis resursas – 500 000 operacijų; Pavaros spintos apsaugos laipsnis - ≥ IP-54, su natūraliu vėdinimu; BCD keitiklis skirtas atšakų perjungiklio padėties perdavimui į valdymo sistemą; Pavaros spintoje sumontuotas atšakų perjungiklio padėties indikatorius; Pavaros spintoje sumontuotas atšakų perjungiklio skaitiklis; Pavaros spintoje įrengta rankena, rankiniam valdymui; Pavaros spintoje sumontuotas automatinis elektrinis šildymas (apšildymo elementas atsparus įtampos šuoliams iki 280 V). Pavaros spintoje sumontuotas temperatūros reguliatorius; Pavaros spintoje sumontuotas apšvietimas, automatiškai įsijungiantis atidarius spintos dureles; Pavaros spintoje sumontuoti automatiniai jungikliai, atskirai pagrindinėms, valdymo, šildymo bei signalizacijos grandinėms; Pavaros spintoje sumontuota techninių duomenų lentelė.	1 kompl. 1 vnt. 1 vnt. 1 vnt. 1 vnt. 1 vnt. 1 vnt.	

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

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.		
23.	Kopėčios užlipimui ant transformatoriaus viršaus su „STOP“ barjeru;	1 vnt.	
24.	Kopėčios skirtos dujinės relės, neišjungus įtampos, apžiūrai su „STOP“ barjeru;	1 vnt.	
25.	Pakėlimui skirtos kilpos;	4 vnt.	
26.	Domkratų pakėlimo atramos;	4 vnt.	
27.	Techninių duomenų lentelė (montuojama ant transformatoriaus korpuso);	1 vnt.	
28.	Įžeminimo prijungimui skirta vieta;	2 vnt.	
29.	Ratukai transformatoriaus montavimui ant bėgių;	4 kompl.	
30.	Ratukų įtvirtinimo įrenginiai montuojami ant bėgių;	2 kompl.	
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).		
32.	Transportuojant transformatorių turi būti užplombuoti sumontuoti smūgio registratoriai. Gamintojas po sumontavimo turi pateikti šių registratorių transportavimo ataskaitą.		