

APPROVED by  
LITGRID AB 2017

*July 14*  
Transmission grid department  
director direction No. *NU-144*

PATVIRTINTA  
LITGRID AB 2017m.

*liepos 14* d.  
Pardavimo tinklo departamento  
direktoriaus nurodymu Nr. *NU-144*

**STANDARTINIAI TECHINIAI REIKALAVIMAI 330/110/10kV AUTOTRANSFORMATORIAMS/  
STANDARD TECHNICAL REQUIREMENTS FOR 330/110/10kV AUTOTRANSFORMERS**

Eil. Nr./ Seq. No.	Įrenginio, įrangos, gaminio ar medžiagos reikalaujamas parametras (mato vnt.), funkcija, išpildymas ar savybė/ Device, equipment, product or material required parameter (measuring unit), function, implementation or feature	Reikalaujama parametro ar funkcijos reikšmė, išpildymas ar savybė/ Required parameter or function value, implementation or feature
1.	<b>Standartai:/ Standards:</b>	
1.1.	Transformatorių charakteristikos ir bandymai turi atitikti standarto reikalavimus:/ Characteristics and tests of the transformers shall meet requirements of the standard:	IEC 60076 <sup>a)</sup>
1.2.	Laboratorija, kurioje bus atliekami transformatoriaus priėmimo gamykliniai bandymai pagal šių reikalavimų punktą 16.1, turi būti akredituota pagal standarto reikalavimus:/ Factory acceptance tests of transformers as per clause 16.1 of these requirements, shall be performed by laboratory accredited according to requirements of the standard:	ISO/IEC 17025 <sup>a)</sup>
1.3.	Bendrieji reikalavimai įrangai turi atitikti standarto reikalavimus:/ Common specifications for equipment shall meet requirements of the standard:	IEC 60071 <sup>a)</sup>
1.4.	Perjungimo ir valdymo įrenginių charakteristikos turi atitikti standarto reikalavimus:/ Characteristics of switchgear and controlgear shall meet requirements of the standard:	IEC 62271 <sup>a)</sup>
1.5.	Izoliatoriai skirti naudoti užterštoje aplinkoje turi atitikti standarto reikalavimus:/ Insulators intended to use in polluted conditions shall meet requirements of the standard:	IEC/TS 60815 <sup>a)</sup>
1.6.	Atšakų perjungiklių charakteristikos ir bandymai turi atitikti standarto reikalavimus:/ Characteristics and tests of the tap changers shall meet requirements of the standard:	IEC 60214 <sup>a)</sup>
1.7.	Antrinių grandinių ir pagalbinių aparatų maitinimo įtampos šaltinių charakteristikos turi atitikti standarto reikalavimus:/ Characteristics of power supply for auxiliary equipment shall meet requirements of the standard:	EN 50160 <sup>a)</sup>
1.8.	Įvadų charakteristikos ir bandymai turi atitikti standarto reikalavimus:/ Characteristics and tests of the bushings shall meet requirements of the standard:	IEC 60137 <sup>a)</sup>
1.9.	Izoliacinės alyvos savybės ir bandymai turi atitikti standarto reikalavimus:/ Properties and tests of the insulating oil shall meet requirements of the standard:	IEC 60296 <sup>a)</sup>
1.10.	Įmontuotų srovės transformatorių charakteristikos ir bandymai turi atitikti standartų reikalavimus:/ Characteristics and tests of the bushing current transformers shall meet requirements of the standards:	IEC 61869 <sup>a)</sup>
1.11.	Pagalbiniai galios transformatorių reikmenys turi atitikti standarto reikalavimus:/ Power transformers fittings shall meet requirements of a standard:	EN 50216 <sup>a)</sup>
1.12.	Transformatoriaus įžeminimas turi atitikti standarto reikalavimus:/ Earthing of transformer shall meet requirements of the standard:	EN 50522 <sup>a)</sup>
1.13.	Transformatorių nuostoliai ir didžiausio efektyvumo indeksas (PEI) turi atitikti komisijos direktyvą (ES) Nr.:/ Losses of transformers and Peak Efficiency Index (PEI) shall meet requirements of Commission Regulation (ES) No.:	548/2014 <sup>c)</sup>
1.14.	Apsauga nuo korozijos ir dažymas turi atitikti standarto reikalavimus:/ Corrosion protection and painting shall meet requirements of standard:	ISO 12944 <sup>c)</sup>

1.15.	Karštai cinkuotų metalinių konstrukcijų ir dalių apsauga nuo korozijos turi atitikti standarto reikalavimus:/ Corrosion protection of hot dip galvanized steel constructions and parts shall meet requirements of a standard:	ISO 1461 <sup>c)</sup>
1.16.	Gamintojo kokybės vadybos sistema turi būti įvertinta sertifikatu:/ The manufacturer's quality management system shall be evaluated by certificate:	ISO 9001 <sup>b)</sup>
1.17.	Gamintojo aplinkos apsaugos vadybos sistema turi būti įvertinta sertifikatu:/ The manufacturer's environmental management system shall be evaluated by certificate:	ISO 14001 <sup>b)</sup>
1.18.	Visi elektriniai, elektroniniai ir mechaniniai komponentai turi atitikti Europos Sąjungos Direktyvas ir turi būti pažymėti ženklu:/ All electrical, electronic and mechanical components in compliance with European Union Directives shall be marked by sign:	CE <sup>c)</sup>
2.	<b>Aplinkos sąlygos:/ Ambient conditions:</b>	
2.1	Eksplotavimo sąlygos pagal IEC 61936-1/ Operating conditions according to IEC 61936-1	Lauko <sup>a)</sup> / Outdoor <sup>a)</sup>
2.2	Maksimali eksploatavimo oro aplinkos temperatūra ne žemesnė kaip <sup>1)</sup> / Highest operating ambient temperature not lower than <sup>1)</sup> , °C	+40 <sup>a)</sup>
2.3	Minimali eksploatavimo oro aplinkos temperatūra ne aukštesnė kaip <sup>1)</sup> / Lowest operating ambient temperature not higher than <sup>1)</sup> , °C	-40 <sup>a)</sup>
2.4	Pastatymo aukštis virš jūros lygio/ Site altitude above sea level, m	≤1000 <sup>a)</sup>
2.5	Didžiausias ledo apšalo sienelės storis <sup>1)</sup> / The maximum ice thickness <sup>1)</sup> , mm	≥10 <sup>a)</sup>
2.6	Didžiausias vėjo greitis <sup>1)</sup> / Maximum wind velocity <sup>1)</sup> , m/s	≥34 <sup>a)</sup>
3.	<b>Vardiniai dydžiai ir pagrindinės charakteristikos:/ Rated values and main characteristics:</b>	
3.1	Transformatoriaus darbo režimas/ Operation mode of transformer	Nepertraukiamas <sup>a)</sup> / Continuous <sup>a)</sup>
3.2	Lygiagretus darbo režimas pagal IEC 60076-1 <sup>2)</sup> / Parallel operation according to IEC 60076-1 <sup>2)</sup>	- a), c)
3.3	Vardinė galia A  ir V  (bet kurios atšakos) <sup>3)</sup> / Rated power HV and MV (at all taps) <sup>3)</sup> , (S <sub>r</sub> ), MVA	- a)
3.4	Ž  apvijos vardinė galia <sup>3)</sup> / Rated power of LV winding <sup>3)</sup> , MVA	- a)
3.5	Atsparumas perkrovimui avariniame ilgalaikiame režime turi atitikti IEC 60076-7 reikalavimus <sup>1), 4)</sup> / Overloading capability at long-time emergency overloading shall meet requirements of IEC 60076-7 <sup>1), 4)</sup>	
	Perkrovimas pagal srovę/ Current (p.u.)	≥ 1,3 <sup>c)</sup>
	Apvijų karščiausio taško temperatūra/ Winding hot-spot temperature, °C	≤ 140 <sup>c)</sup>
	Alyvos viršutinio sluoksnio temperatūra/ Top-oil temperature, °C	≤ 115 <sup>c)</sup>
3.6	Atsparumas perkrovimui avariniame trumpalaikiame režime turi atitikti IEC 60076-7 reikalavimus <sup>1), 4)</sup> / Overloading capability at short-time emergency overloading shall meet requirements of IEC 60076-7 <sup>1), 4)</sup>	
	Perkrovimas pagal srovę/ Current (p.u.)	≥ 1,5 <sup>c)</sup>
	Apvijų karščiausio taško temperatūra/ Winding hot-spot temperature, °C	≤ 160 <sup>c)</sup>
	Alyvos viršutinio sluoksnio temperatūra/ Top-oil temperature, °C	≤ 115 <sup>c)</sup>
3.7	Vardinis dažnis/ Rated frequency, Hz	50 <sup>a)</sup>
3.8	Aukščiausioji įrenginio įtampa <sup>1)</sup> /Highest voltage for equipment <sup>1)</sup> , (U <sub>m</sub> ), kV	
	A  apvijų/ HV windings	≥ 362 <sup>a)</sup>
	V  apvijų/ MV windings	≥ 123 <sup>a)</sup>
	Ž  apvijų/ LV (auxiliary) windings	≥ 12 <sup>a)</sup>
3.9	Nominali tinklo įtampa/ Nominal voltage of a grid, (U <sub>n</sub> ), kV	
	A  pusė/ HV side	330 <sup>a)</sup>
	V  pusė/ MV side	115 <sup>a)</sup>
	Ž  pusė/ LV (auxiliary) side	10,5 <sup>a)</sup>
3.10	Vardinė ilgalaikė srovė <sup>3)</sup> / Rated normal current <sup>3)</sup> , (I <sub>r</sub> ), A	
	A  apvijų/ HV windings	- a)
	V  apvijų/ MV windings	- a)
	Ž  apvijų/ LV (auxiliary) windings	- a)

	Nominali trumpalaikė srovė (tinklo trumpojo jungimo srovė) <sup>3)</sup> / Rated short time withstand current (short circuit current of a grid) <sup>3)</sup> , (I <sub>k</sub> ) kA			
3.11	A  įvadų pusėje/ On a HV line terminals	- a)		
	V  įvadų pusėje/ On a MV line terminals	- a)		
	Ž  įvadų pusėje/ On a LV line terminals	- a)		
3.12	Trumpojo jungimo trukmė <sup>3)</sup> / Duration of short circuit <sup>3)</sup> , s	- a)		
3.13	Žaibo impulso (1,2/50μs) atsparumo įtampa <sup>1), 5)</sup> / Lightning impulse (1,2/50μs) withstand voltage <sup>1), 5)</sup> , (U <sub>p</sub> ), kV			
	A  gnybtai/ HV terminal	≥ 1175 a)		
	V  gnybtai/ MV terminal	≥ 550 a)		
	Ž  gnybtai/ LV terminal	≥ 110 a)		
	Neutralės gnybtas/ Neutral terminal	≥ 250 a)		
3.14	A  apvijų komutacinio viršįtampio (250/2500 μs) atsparumo įtampa <sup>1)</sup> / Switching impulse (250/2500 μs) withstand voltage of HV winding <sup>1)</sup> , (U <sub>s</sub> ), kV	≥ 950 a)		
3.15	Tinklo neutralės įžeminimas/ Earthing of system neutral			
	362 kV tinklo/ 362 kV grid	Tiesiogiai įžeminta a)/ Solidly earthed a)		
	123 kV tinklo/ 123 kV grid	Tiesiogiai įžeminta a)/ Solidly earthed a)		
	12 kV tinklo/ 12 kV grid	Izoliuota/ Insulated a)		
3.16	Apvijų jungimo grupė/ Connection symbol of windings	Yna0d11 a)		
3.17	Santykinio temperatūros pakilimo ribos esant vardinei galiai pagal IEC 60076-2 <sup>1), 6)</sup> / Temperature rise limits at rated power according to IEC 60076-2 <sup>1), 6)</sup> , K			
	Viršutinis alyvos sluoksnis/ Top insulating oil	≤ 60 c)		
	Apvijų vidutinė (pagal varžos pokytį)/ Average winding (by winding resistance variations)	≤ 65 c)		
	Apvijų karščiausiame taške/ Hot spot winding	≤ 78 c)		
3.18	Transformatoriaus nuostoliai <sup>1)</sup> / Losses of transformer <sup>1)</sup>			
3.19	Santykiniai tuščios eigos nuostoliai <sup>1)</sup> / Relative no-load losses <sup>1)</sup> , (P <sub>0</sub> / S <sub>r</sub> x 100%), %	≤ 0,04 c)		
	Santykiniai trumpojo jungimo nuostoliai <sup>1)</sup> / Relative load losses <sup>1)</sup> , (P <sub>k</sub> / S <sub>r</sub> x 100%), %	≤ 0,25 c)		
3.20	Didžiausio efektyvumo indeksas (PEI) pagal Komisijos Direktyvą (ES) Nr. 548/2014 <sup>7)</sup> / Peak Efficiency Index (PEI) according to Commission Regulation (ES) No. 548/2014 <sup>7)</sup>	≥ 99,770 c)		
3.21	Trumpojo jungimo įtampa <sup>3)</sup> / Impedance voltage <sup>3)</sup> (U <sub>k</sub> ), (%± %)			
	Atšakų perjungiklio padėtis/ Position of tap changer	A  - V / HV - MV	V  - Ž / MV - LV	A  - Ž / HV - LV
	MAX	- a)	- a)	- a)
	NOM	- a)	- a)	
	MIN	- a)	- a)	
3.22	Triukšmo lygis 2 m. atstumu, matuojant pagal IEC 60076-10 <sup>8), 9)</sup> / Sound power level at distance of 2 m. when measuring according to IEC 60076-10 <sup>8), 9)</sup> , (L <sub>WA</sub> ), dB(A)	≤ 90 c)		
4.	Transformatoriaus konstrukcija:/ Design of transformer:			
4.1.	Transformatoriaus tipas/ Type of transformer	Trifazis, alyvinis a)/ Three phase, oil filled a)		
4.2.	Magnetolaidžio tipas/ Type of core	Trijų arba penkių šerdžių (strypų) a)/ Three or five limbed a)		
4.3.	Šerdies pagaminimo medžiaga/ Material of core	Valcuotas plienas a)/ Rolled steel a)		
4.4.	Šerdies sujungimų tipas/ Type of connections of core	Įterptinis a)/ Step-lap technique a)/		
4.5.	Apvijų medžiaga/ Material of windings	Varis a)/ Cooper a)		
4.6.	Bako tipas/ Type of tank	Viršūnės dangčio a)/ Top cover a)		
4.7.	Dangčio sujungimas su korpusu/ Cover connection to tank	Suvirinant a)/ By welding a)		
4.8.	Transformatoriaus sumontavimo būdas (ratai bėgiams, sijos, platforma arba kita)/ Transformer mounting method (wheels for rails, beams, platform or other)	Parenkamas transformatoriaus Gamintojo siūlomas sprendinys a)/ To be designed by Manufacturer of transformer a)		

4.9.	Transformatoriaus konstrukcijoje turi būti numatyta:/ Construction of transformer shall be provided with:	Vidinės aktyvios dalies apžiūros ir smulkių defektų šalinimo galimybė nuleidus alyvą ir personalui patenkant į vidų <sup>a)</sup> / Possibility of inspection of active part and elimination of small defects by draining oil out and personnel getting inside the transformer <sup>a)</sup>
		Galimybė apžiūrėti konservatorių iš vidaus nuleidus alyvą <sup>a)</sup> / Possibility of conservator's inner inspection by draining oil out <sup>a)</sup>
		Alyvos plėveline apsauga <sup>a)</sup> / Oil protecting bladder <sup>a)</sup>
		Bet kurio įvado arba srovės transformatoriaus pakeitimas be dangčio nuėmimo ir alyvos nupylimo iki viršutinio apvijų lygio <sup>a)</sup> / Exchange of any bushing or bushing CT without dismantling of the cover and lowering oil level below the upper level of windings <sup>a)</sup>
		Kilpos kėlimui ir tempimui <sup>a)</sup> / Lugs for lifting and dragging <sup>a)</sup>
		Taškai kėlimui domkratais <sup>a)</sup> / Jacking points for lifting <sup>a)</sup>
4.10.	Bakui turi būti atlikti atsparumo įlinkiams bandymai pagal IEC 60076-1/ Tank shall be tested on deflection according to IEC 60076-1	Įlinkio bandymai vakuumu ir slėgiu <sup>c)</sup> / Vacuum and pressure deflection <sup>c)</sup>
4.11.	Aikštelė su kopėčiomis Buchholzo relės apžiūrai/ Platform with ladders for inspection of Buchholz relay	Stacionari, su apsauginiais turėklais, pritaikyta relės apžiūrai išlaikant saugius atstumus iki aukštą įtampą turinčių dalių <sup>a)</sup> / Stationary, with safety borders, intended for inspection of relay keeping the safe distances to energized live HV parts <sup>a)</sup>
4.12.	Bako korpuso įžeminimas pagal EN 50522/ Earthing of main tank according to EN 50522	Varžtinis, apatinėje bako dalyje nuo korozijos apsaugotas elektrai laidūs kontaktai <sup>c)</sup> / Screw terminals in a bottom part of a tank with a good contact having surface protected against corrosion <sup>c)</sup>
4.13.	Įvadai magnetolaidžio ir jo atskirų dalių įžeminimui ir izoliacijos varžos matavimams (be alyvos išpylimo ir transformatoriaus ardymo/ Bushings for earthing and measurements of insulation of core and its separate parts (without oil draining and dismantling of transformer)	Atskiroje, transformatoriaus išorėje įrengtoje dėžutėje <sup>a)</sup> / Installed in separate box, outside the transformer <sup>a)</sup>
5.	<b>Apsauga nuo korozijos ir dažymas/ Corrosion protection and painting</b>	
5.1	Korozijos poveikio kategorija visai lauko įrangai pagal ISO 12944 <sup>1)</sup> / Corrosivity category of all outdoor equipment according to ISO 12944 <sup>1)</sup>	C4 <sup>c)</sup>
5.2	Projektinis ilgaamžiškumas pagal ISO 12944/ Expected durability according to ISO 12944	Aukštas (≥ 15 metų) <sup>c)</sup> / High (≥ 15 years) <sup>c)</sup>
5.3	Spalva/ Color	RAL 7035 <sup>a)</sup>
5.4	Aušintuvų radiatorių apsauga nuo korozijos/ Corrosion protection of cooling radiators	Karštas cinkavimas pagal ISO 1461 arba dažymas kaip nurodyta 5.1 - 5.3 punktuose <sup>c)</sup> / Hot dip galvanized according to ISO 1461 or painted as mentioned in clauses 5.1 - 5.3 <sup>c)</sup>
6.	<b>Atšakų perjungiklis/ Tap changer</b>	
6.1	Atšakų perjungiklio įrengimo apvija/ Winding to be tapped	V/ MV <sup>a)</sup>
6.2	Atšakų perjungiklio skyrius/ OLTC compartment	Atskirtas nuo aktyvios dalies bako alyvos <sup>a)</sup> / Separate from tank of active part <sup>a)</sup>
6.3	Tipas/ Type	Automatinis, neatjungus apkrovos <sup>a)</sup> / Automatic, on load tap changer (OLTC) <sup>a)</sup>
6.4	Pavarų kiekis <sup>10)</sup> / Number of drives <sup>10)</sup>	1 arba 3 <sup>a)</sup> / 1 or 3 <sup>a)</sup>
6.5	Kontakatoriaus tipas/ Type of contactor	Vakuuminis <sup>a)</sup> / Vacuum <sup>a)</sup>



6.6	Mechaninis patvarumas (operacijų skaičius) pagal IEC 60214-1/ Mechanical endurance (number of operations) according to IEC 60214-1	$\geq 500\,000$ <sup>d)</sup>
6.7	Atšakų pozicijų kiekis <sup>3)</sup> / Number of tap positions <sup>3)</sup> , ( $\pm \times$ , %)	- <sup>a)</sup>
6.8	Pagrindinės atšakos įtampa <sup>3)</sup> / Voltage of principal tapping <sup>3)</sup>	- <sup>a)</sup>
6.9	Aukščiausios atšakos įtampa <sup>3)</sup> / Voltage of highest tapping <sup>3)</sup>	- <sup>a)</sup>
6.10	Žemiausios atšakos įtampa <sup>3)</sup> / Voltage of lowest tapping <sup>3)</sup>	- <sup>a)</sup>
6.11	Atšakų perjungiklio pavarų dėžių apsaugos laipsnis <sup>1)</sup> (IP kodas)/ Protection level (IP code) of tap changers drive cabinets <sup>1)</sup>	IP 55 <sup>a)</sup>
6.12	Atšakų perjungiklio pavarų spintų aptarnavimas/ Maintenance of tap changers drives cabinet	Vienpusis, iš priekio <sup>a)</sup> / One sided, from front side <sup>a)</sup>
6.13	Valdymo grandinių įtampa/ Voltage of control circuits, V AC	230 <sup>a)</sup>
6.14	Apsaugos ir signalizacijos grandinių įtampa/ Voltage of protection and signaling circuits, V DC	220 <sup>a)</sup>
6.15	Šildymo ir apšvietimo grandinių įtampa/ Voltage of heating and lighting circuits, V AC	230 <sup>a)</sup>
6.16	Pavarų variklių maitinimo įtampa <sup>3)</sup> / Voltage of motors of drives <sup>3)</sup> , V AC	400 <sup>a)</sup>
6.17	Atšakų perjungiklio vietinis valdymas turi užtikrinti sekančias funkcijas/ Local control of tap changer shall be provided with listed functions	Valdymas išjungtas (blokuotas) <sup>a)</sup> / Operating is off (blocked) <sup>a)</sup>
6.18		Valdymo būdo pasirinkimas (nuotolinis/ vietinis) <sup>a)</sup> / Mode of operation (remote/ local) <sup>a)</sup>
6.19		Atšakų perjungimas dviem kryptimis ( + / - ) raktu arba atskirais mygtukais <sup>a)</sup> / Changing the taps in two directions ( + / - ) by key-switch or separate buttons <sup>a)</sup>
6.20		Atskiras automatinis jungiklis variklio maitinimui <sup>a)</sup> / Separate automatic switch for motor circuit <sup>a)</sup>
6.21	Atšakų perjungiklio padėties indikatorius/ Position indicator of tap changer	Matomas per langelį neatidarant pavaros durų <sup>a)</sup> / Visible through the inspection window without opening the drives door <sup>a)</sup>
6.22	Pavaros operacijų skaitiklis/ Counter of operations of drive	Mechaninis, kiekvienoje pavaroje <sup>a)</sup> / Mechanical, in each drive <sup>a)</sup>
6.23	Avariniam valdymui, dingus valdymo įtampai reikalingi papildomi raktai ir įrankiai/ Additional keys and tools required for emergency operating (no operating voltage conditions)	Kiekvienoje pavaroje, jiems pritaikytuose laikikliuose <sup>a)</sup> / For each drive, in suitable holders <sup>a)</sup>
7.	<b>Aušinimo sistema/ Cooling system</b>	
7.1	Aušinimo sistema tipas <sup>11)</sup> / Type of cooling system <sup>11)</sup>	ONAN/ OFAN/ ONAF/ OFAF/ ODAF arba jų kombinacijos <sup>a)</sup> / Or combinations of them <sup>a)</sup>
7.2	Alyvos cirkuliacinių siurblių ir aušintuvų variklių maitinimo įtampa <sup>3)</sup> / Operating voltage of oil circulating pumps and coolers motors <sup>3)</sup> , V AC	400 <sup>a)</sup>
7.3	Aušinimo sistemos valdymo būdai/ Control modes of cooling system	Automatinis, iš valdiklio ir rankinis iš transformatoriaus valdymo spintos <sup>a)</sup> / Auto mode by the controller and manual from transformer's cabinet <sup>a)</sup>
7.4	Alyvos srauto indikatoriai/ Oil flow indicators	Kiekvienam alyvos siurbliui <sup>a)</sup> / For each oil pump <sup>a)</sup>
8.	<b>Įvadai/ Bushings</b>	
8.1	Įvadų aukščiausioji įrenginio įtampa pagal IEC 60038 <sup>1)</sup> , <sup>12)</sup> / Highest voltage for equipment of bushings according to IEC 60038 <sup>1)</sup> , <sup>12)</sup> , (U <sub>m</sub> ), kV	
	A) įvadai/ HV bushings	$\geq 362$ <sup>d)</sup>
	V) įvadai/ MV bushings	$\geq 123$ <sup>d)</sup>
	Ž) įvadai/ LV bushings	$\geq 12$ <sup>d)</sup>
	Neutralės įvadas/ Neutral bushing	$\geq 52$ <sup>d)</sup>
8.2	Srovės nuotėkio kelio ilgis vidutiniam (C lygio) užterštumui pagal IES/TS 60815-1 <sup>1)</sup> / Creepage distance for medium pollution (C level) according to IEC/TS 60815-1 <sup>1)</sup> , mm	
	A) įvadai/ HV bushings	$\geq 7252$ <sup>a)</sup>
	V) įvadai/ MV bushings	$\geq 2464$ <sup>a)</sup>

	Žį įvadai/ LV bushings	≥ 240 <sup>a)</sup>
	Neutralės įvadas/ Neutral bushing	≥ 1042 <sup>a)</sup>
8.3	Įvadų tipas/ Type of bushings	Hermetiškas <sup>a)</sup> / Hermetically sealed <sup>a)</sup>
8.4	Alyvos izoliacijos atveju kiekviename įvade turi būti sumontuotas/ In case of oil insulation, each bushing shall have	Alyvos lygio indikatorius <sup>a)</sup> / Oil level indicator <sup>a)</sup>
8.5	Izoliacijos dielektrinių nuostolių kampo (tgδ) ir talpos (C) matavimas/ Measurements of dissipation factor (tgδ) and capacity (C) of insulation	Talpinis išvadas <sup>a)</sup> / Capacitive tap <sup>a)</sup>
8.6	Įvadu izoliatoriaus medžiaga/ Material of insulator of bushings	Porcelianas arba polimeras <sup>a)</sup> / Porcelain or polymer <sup>a)</sup>
8.7	Įvadų izoliatorių spalva parenkama vienoda visiems įvadams / Color of insulator of bushings shall be chosen the same for all bushings	Pilka arba ruda <sup>a)</sup> / Grey or brown <sup>a)</sup>
8.8	Porceliano grupė pagal IEC 60672-3 (jeigu izoliatoriai pagaminti iš porceliano)/ Group of porcelain according IEC 60672-3 (if insulators is made of porcelain)	C130 <sup>a)</sup>
8.9	Polimero tipas (jeigu izoliatoriai pagaminti iš polimero) pagal IEC 62217/ Group of polymer (if insulators is made of polymer) according to IEC 62217	Silikono guma <sup>a)</sup> / Silicone rubber <sup>a)</sup>
9.	<b>Įvadų srovės transformatoriai/ Bushings current transformers</b>	
9.1	Vardinė pirminė srovė turi būti parenkama iš standartinių verčių arba jų dešimtinių daugiklių pagal IEC 61869-2 punktą 5.201/ Rated primary current shall be chosen of standard values and their decimal multiplies according to IEC 61869-2 clause 5.201, (I <sub>pr</sub> ), A	10-12,5-15-20-25-30-40-50-60-75 <sup>a)</sup>
9.2	Vardinė antrinė srovė <sup>3)</sup> / Rated secondary current <sup>3)</sup> , (I <sub>sr</sub> ), A	1 arba 5 (prioritetas 1 A) <sup>a)</sup> / 1 or 5 (priority for 1 A) <sup>a)</sup>
9.3	Matavimo apvijų tikslumo klasė/ Accuracy class of measuring windings	0,2S <sup>a)</sup>
9.4	Apsaugos apvijų tikslumo klasė/ Accuracy class of relay protection windings	5P <sup>a)</sup>
9.5	Matavimo transformatorius saugumo faktorius/ Instrument security factor, (FS)	Fs5 <sup>a)</sup>
9.6	Tikslumo ribos faktorius (tik apsaugų apvijoms) <sup>3)</sup> / Accuracy limit factor (only for protection windings) <sup>3)</sup> , (ALF)	5-10-15-20-30 <sup>a)</sup>
9.7	Antrinių apvijų vardinė išėjimo galia <sup>3)</sup> / Rated output of secondary windings <sup>3)</sup> , VA	2,5-5-10-15-30 <sup>a)</sup>
10.	<b>Izoliacinė alyva/ Insulating oil</b>	
10.1	Izoliacinės alyvos tipas/ Type of insulating oil	Nytro 10XN <sup>c)</sup>
11.	<b>Alyvos lygio rodyklės/ Oil level indicators</b>	
11.1	Pagrindinio bako ir atšakų perjungiklio skyriaus alyvos lygio indikatoriai/ Oil level indicators for main tank and tap changer's compartment	MESSKO MTO tipo arba analogiško veikimo principo <sup>a)</sup> / MESSKO MTO type or of equivalent operating principle <sup>a)</sup>
11.2	Alyvos lygio skalės žymėjimas pagal EN 50126-5/ Marking of scale of oil level according to EN 50126-5	MIN / +20°C / MAX
12.	<b>Termometrai/ Thermometers</b>	
12.1	Rodykliniai alyvos viršutinio sluoksnio ir apvijų temperatūros atvaizdavimas/ Top-oil and winding hot - spot temperature display	MESSKO MT-ST160 tipo arba analogiško veikimo principo <sup>a)</sup> / MESSKO MT-ST160 type or of equivalent operating principle <sup>a)</sup>
12.2	Temperatūros jutiklių tipas/ Type of temperature sensors	Dumplių tipo arba Bourdono vamzdelio principo/ Bellow - type or Bourdon tube system
12.3	Matavimo ribos/ Measuring range, °C	-20/ +140 <sup>a)</sup>
12.4	Termometrų tikslumo klasė pagal EN 50216-11/ Accuracy class according to EN 50216-11, ±%	≤ 1,5 <sup>a)</sup>
12.5	Mechaninio atsparumo klasė pagal EN 50216-1/ Mechanical protection degree according to EN 50216-1	≥ IP54 <sup>a)</sup>
12.6	Indikatorių įrengimas/ Installation of displays	Ant pagrindinio bako, ne aukščiau 2 m. nuo žemės paviršiaus <sup>a)</sup> / On a main tank, not higher than 2 m. from ground level <sup>a)</sup>
12.7	Aušintuvo įėjimo ir išėjimo alyvos temperatūros davikliai/ Sensors for measurement of coolers inlet and outlet oil temperature	Atskiri kiekvienam aušintuvui <sup>a)</sup> / Separate for each radiator <sup>a)</sup>

13.	<b>Transformatoriaus apsauga/ Protection of transformer</b>	
13.1	Aktyvios dalies dujų ir srauto (Buchholz) rele/ Gas and oil actuated (Buchholz) relay of active part	MESSKO MSafe tipo arba analogiško veikimo principo <sup>a)</sup> / MESSKO MSafe type or of equivalent operating principle <sup>a)</sup>
13.2	Atšakų perjungiklio srauto rele/ OLTC protective relay	RS 2001 arba analogiška <sup>a)</sup> / RS 2001 or equivalent <sup>a)</sup>
13.3	Apsauginių viršslėgio vožtuvų tipas/ Type of pressure relief devices	MESSKO MPreC tipo arba analogiško veikimo principo <sup>a)</sup> / MESSKO MPreC type or of equivalent operating principle <sup>a)</sup>
14.	<b>Sausintuvai/ Dehumidifiers</b>	
14.1	Alyvos džiovinimo įranga (alsuokliai)/ Oil dehumidifying equipment (breathers)	Neaptarnaujami, su savaimė besireguliuojančiais šildymo elementais (MESSKO MTraB arba analogiško veikimo principo) <sup>a)</sup> / Maintenance-free, with self-regulating heating elements (MESSKO MTraB or of equivalent operating principle) <sup>a)</sup>
14.2	Sausintuvų įrengimo aukštis nuo žemės paviršiaus/ Height of installation of dehumidifiers from ground level, m	≤ 1,6 <sup>a)</sup>
15.	<b>Sklendės/ Valves</b>	
15.1	Sklendžių tipas ir išpildymas turi atitikti standarto EN 50216-8 reikalavimus/ Type and fulfillment of valves shall meet requirements of a standard EN 50216-8	Rutulinės, arba plokštinės, šaltai ir karštai transformatorinei alyvai skirtos sklendės su užrakinimo galimybe (kilpos pakabinamai spynai) <sup>a)</sup> / Ball or butterfly, intended to use in contact with cold and hot oil valves, with locking possibility/ (loops for padlock) <sup>a)</sup>
15.2	Bako alyvos užpylimo ir nupylimo sklendės (naudojamos ir alyvos filtravimui)/ Oil filling and draining valves of a tank (also could be used for oil filtering)	Aukščiausioje ir žemiausioje bako vietose atitinkamai <sup>a)</sup> / On a highest and a lowest part of a tank respectively <sup>a)</sup>
15.3	Konservatoriaus alyvos užpylimo ir nupylimo sklendės (bako ir perjungiklio skyriaus)/ Oil filling and draining valves of a conservator (main tank's and tap changer's compartment)	Aukščiausioje ir žemiausioje konservatoriaus bako vietose atitinkamai <sup>a)</sup> / On a highest and a lowest parts of a conservator's tank respectively <sup>a)</sup>
15.4	Pagrindinio bako alyvos mėginių paėmimo sklendės/ Main tank's oil sampling valves	Apatinio, vidurinio ir viršutinio alyvos sluoksnių mėginių paėmimui <sup>a)</sup> / For sampling bottom, middle and highest layers of oil <sup>a)</sup>
15.5	Atšakų perjungiklio alyvos mėginių paėmimo sklendės/ Tap changer's oil sampling valves	Perjungiklio skyriaus apatinėje dalyje <sup>a)</sup> / On a lower part of changer's compartment <sup>a)</sup>
15.6	Radiatorių atskyrimo nuo bako sklendės/ Valves for separation radiators from main tank	Atskiros kiekvienam radiatoriumi <sup>a)</sup> / Separate for each radiator <sup>a)</sup>
15.7	Papildomos sklendės/ Additional valves	Nuorinimo <sup>a)</sup> / Air vents <sup>a)</sup> Buchholzo relės atskyrimo sklendė <sup>a)</sup> / Cut-off valve for Buchholz relay <sup>a)</sup> Alyvos nuosėdų išleidimo <sup>a)</sup> / Oil sediment drain <sup>a)</sup>
16.	<b>Bandymai/ Tests</b>	
16.1	Transformatoriui privaloma atlikti gamyklinius priėmimo (rutininius, tipo ir specialiuosius) bandymus <sup>13)</sup> / Factory acceptance (routine, type and special) tests to be performed on a transformer <sup>13)</sup>	Visi, maksimalios apimties bandymai pagal IEC 60076-1 reikalavimus, įskaitant specialiuosius bandymus atliekamus atitinkamos galios ir tipo transformatoriui <sup>c)</sup> / All tests in maximum scope according to IEC 60076-1, including special tests which can be performed according to rated power and type of transformer <sup>c)</sup>
17.	<b>Valdymo spintos/ Control cabinets</b>	
17.1	Transformatoriaus valdymo lauko spintos (-ų) apsaugos klasė (IP kodas) ne mažesnė nei <sup>1)</sup> / Protection level (IP code) of transformers control cabinet(s) not less than <sup>1)</sup>	IP 55 <sup>a)</sup>

17.2	Apšvietimas/ Lighting	Automatinis, suveikiantis atidarius duris <sup>a)</sup> / Automatic, with "door light" switch <sup>a)</sup>
17.3	Šildymas/ Heating	Nepartraukiamas, antikondensacinis ir apsaugai nuo žemos temperatūros <sup>a)</sup> / Continuous, anti-condensate and low temperature heating <sup>a)</sup>
17.4	Šildymo ir apšvietimo įtampa/ Voltage of heating and lighting, V AC	230 <sup>a)</sup>
17.5	Spintų aptarnavimas/ Maintenance of cabinets	Vienpusis, iš priekio <sup>a)</sup> / One sided, from front side <sup>a)</sup>
17.6	Spintų durų atidarymo kampas laipsniais/ Opening angle of cabinets doors, in degrees	≥ 130 <sup>a)</sup>
17.7	Durų konstrukcijoje būtina numatyti/ Doors shall be provided with	Užraktas <sup>a)</sup> / Locking <sup>a)</sup>
17.8		Mechaninis elementas fiksavimui atidarytoje padėtyje <sup>a)</sup> / Mechanical element for fixing in open position <sup>a)</sup>
17.9		A4 formato dėklas brėžiniams <sup>a)</sup> / A4 format tray for drawings <sup>a)</sup>
17.10	Kabelių instaliacija/ Installation of cables	Užvedimas iš spintos apačios <sup>a)</sup> / Entry from the bottom of cabinet <sup>a)</sup>
17.11		Apsauga nuo mechaninių pažeidimų <sup>a)</sup> / Protection from mechanical impact <sup>a)</sup>
17.12		Užveržiami nerūdijančio plieno sandarikliai kiekvienam kabeliui pagal jo skerspjūvį <sup>a)</sup> / Stainless steel clamp seals for individual cable according to its cross-section <sup>a)</sup>
18.	<b>Papildomi reikalavimai:/ Additional requirements:</b>	
18.1	Visos nedažytos metalinės konstrukcijos turi būti pagaminti iš:/ Non-painted steel constructions shall be made of:	Nerūdijančio plieno, arba karštai cinkuoto pagal EN ISO 1461 standartą metalo <sup>c)</sup> / Stainless steel, or hot-dip galvanized according to EN ISO 1461 metal <sup>c)</sup>
18.2	Visi varžtai, veržlės, poveržlės ir kiti metaliniai fiksacijos elementai turi būti pagaminti iš:/ Bolts, nuts, washers and other metal fixing elements shall be made of:	Nerūdijančio plieno <sup>c)</sup> / Stainless steel <sup>c)</sup>
18.3	Vardinių dydžių lentelės <sup>14)</sup> / Nameplates <sup>14)</sup>	Graviruotos, oro sąlygoms atsparios medžiagos plokštelės, lietuvių kalba <sup>c)</sup> / Engraved weatherproof material plates, all text in Lithuanian <sup>c)</sup>
18.4	Visų sklendžių, indikacinių ir apsaugos prietaisų paskirties žymėjimas/ Marking of purpose of all valves, indicators and safety equipment	
18.5	Nuotolinis valdymas ir technologiniai signalai <sup>15)</sup> / Remote control and alarms <sup>15)</sup>	Transformatoriuje sumontuota įranga turi leisti jį valdyti ir išduoti technologinius signalus naudojant LITGRID AB DVS (SCADA) sistemą <sup>a)</sup> / Equipment installed in transformer shall allow to remotely control transformer and get alarms using LITGRID AB DVS (SCADA) system <sup>a)</sup>

**Pastabos:**

**Gamintojas gali vadovautis standartais ir sertifikatais lygiaverčiais šiuose reikalavimuose nurodytiems IEC standartams ir ISO sertifikatams/ The manufacturer may follow the standards and certificates equivalent to IEC standards and ISO certificates specified in these requirements**

<sup>1)</sup> Techniniame projekte dydžių reikšmės gali būti koreguojamos, tačiau tik griežtinant reikalavimus/ Values can be adjusted in a process of a design but only to more severe conditions;

<sup>2)</sup> Jeigu numatomas lygiagretus darbo režimas su esamu transformatoriumi (pvz. pastoteje nauju keičiamas tik vienas iš kelių transformatorių), Projektuotojas privalo pateikti Gamintojui visas gaminamo transformatoriaus parametrų skaičiavimui reikiamas esamo (-ų) transformatoriaus (-ų) charakteristikas/ If parallel operation with existing transformers is required (e.g. when replacing only one of several existing transformers), Designer shall provide all necessary information about existing transformer(s) required for calculations of parameters for the transformer to be produced, to the Manufacturer;

<sup>3)</sup> Konkrečios funkcijos arba dydžiai parenkami projektuojant konkretų įrenginį. Jeigu charakteristikos parinkimas pagristas skaičiavimais, tuos skaičiavimus būtina pateikti užsakovui/ Specific functions or values to be selected at a design of an exact unit. If selection of characteristic based on calculations, those calculations shall be provided to the Customer;

<sup>4)</sup> Transformatoriaus eksploatavimo instrukcijoje Gamintojas privalo pateikti leistinas perkrovas procentais nuo vardinės ilgalaikės srovės, perkraunant transformatorių 120, 80, 45, 20 ir 10 minučių, eksploatavimo aplinkos temperatūros

intervale kas 10 °C/ In instruction manual for transformer shall be stated permissible overloading of transformer for durations of 120, 80, 45, 20 and 10 minutes in range of operating ambient temperature by step of every 10 °C;

5) Pagal IEC 60076-3 žaibo impulso atsparumo įtampos bandymai atliekami dviejose kraštinėse ir vardinėje atšakų perjungiklio pozicijose/ According to IEC 60076-3 LI tests to be performed on two extreme tappings and the principal tapping;

6) Bandymo metu atšakų perjungiklis turi būti didžiausios VĮ apvijos srovės padėtyje/ During the test position of tap changer shall provide the highest value of current flowing through MV winding;

7) Konkurso metu Gamintojas privalo pateikti garantuotas didžiausio efektyvumo indekso PEI bei  $P_0$ ,  $P_{c0}$ ,  $P_{cs}$  ir  $P_k$  nuostolių vertes. Atliekant gamyklinius bandymus išmatuotosios šių parametrų vertės negali viršyti garantuotų. Išmatuotų nuostolių ( $P_0$ ,  $P_{c0}$ ,  $P_{cs}$  ir  $P_k$ ) dydžiai privalomai pateikiami PEI skaičiavimo protokole/ At a Tender Manufacturer shall provide guaranteed values of Peak Efficiency Index PEI and losses  $P_0$ ,  $P_{c0}$ ,  $P_{cs}$  and  $P_k$ . During factory acceptance tests it shall be proven that measured values of losses is not higher than guaranteed. Measured values of listed losses ( $P_0$ ,  $P_{c0}$ ,  $P_{cs}$  and  $P_k$ ) shall be listed in a PEI calculations report;

8) Bandymo metu atšakų perjungiklis turi būti padėtyje, kurioje remiantys Gamintojo skaičiavimais, skleidžiamas triukšmas yra didžiausias, esant sužadintam transformatoriui ir aušinimo sistemai dirbant 100% apkrovimo ir aukščiausios alyvos temperatūros sąlygomis/ Measurements shall be performed at the Manufacturer's stated tap position with highest noise level, with transformer energized and cooling equipment working in conditions of 100% load and highest permissible temperature of oil;

9) Nustatant didžiausią leistiną triukšmo lygį projektavimo metu būtina atsižvelgti į transformatoriaus pastatymo vietą ir Lietuvos Respublikoje galiojančias normas/ When determining highest allowed sound level it is necessary to take into account location of installation of transformer and relevant National rules and regulations;

10) Jeigu transformatoriaus galia  $\geq 200$  MVA, projektuojant gali būti parenkamas atšakų perjungiklis su atskiromis pavaromis kiekvienai fazei/ If rated power of transformer is  $\geq 200$  MVA, during the design can be chosen tap changer with separate drives for each phase;

11) Jeigu aušinimo būdas skiriasi priklausomai nuo apkrovimo, temperatūros ar kitų parametrų, būtina nurodyti konkrečias sąlygų ribas kiekvienam aušinimo būdui/ If the cooling method is different depending on the load, temperature or other characteristics, it is necessary to specify the range of conditions for each cooling method.

12) Įvadų žaibo impulso atsparumo įtampa ( $U_p$ ) turi būti ne žemesnė nei transformatoriaus apvijų, nurodyta šių reikalavimų punkte Nr. 3.13. Kitų bandymų įtampų lygiai parenkami vadovaujantis IEC 60137 standartu/ Values of lightning impulse withstand voltage for bushings shall be not less as for transformer's windings, specified in clause No. 3.13 of these requirements. Voltage levels for other dielectric tests are specified in IEC 60137;

13) Bandymų programą ir apimtį būtina suderinti su Užsakovu likus ne mažiau nei mėnesiui iki bandymų pradžios/ Scope and schedule of tests shall be agreed with customer not later than 1 month before tests;

14) Vardinių dydžių lentelės turi atitikti Litgrid AB standartinius techninius reikalavimus pirminių įrenginių duomenų lentelėms/ Nameplates shall be designed according to Litgrid AB standard technical requirements for nameplates of primary equipment;

15) Pilnos valdymo ir technologinių signalų apimtys nustatomos techninio projekto rengimo metu vadovaujantis LITGRID AB Perdavimo tinklo transformatorių pastatymų ir skirstyklių įrangos nuotolinio valdymo reikalavimų aprašu/ Scope of control and alarms to be adjusted at a design, according to LITGRID AB Requirements for remote control of Transmission grid substations and switchgear.

**Rangovo teikiama dokumentacija reikalaujamo parametro atitikimo pagrindimui:/ Documentation provided by the contractor to justify required parameter of the equipment:**

a) Įrenginio gamintojo katalogo ir/ar techninių parametrų suvestinės, ir/ar brėžinio kopija/ Copy of the equipment's Manufacturer catalogue and/or summary of technical parameters, and/or drawing of the equipment;

b) Sertifikato kopija/ Copy of the certificate;

c) Gamintojo atitikties deklaracija/ Manufacturer's declaration of conformity;

d) Laboratorijos, akredituotos pagal ISO/IEC 17025 atliktų tipo bandymų protokolų kopijos/ Copies of reports of type tests performed by laboratory accredited in accordance with ISO/IEC 17025;

e) Laboratorijos, kurioje bus atliekami transformatoriaus gamykliniai priėmimo bandymai akreditacijos pagal ISO/IEC 17025 standarto reikalavimus sertifikato kopija su nurodytomis akreditacijos sritimis/ Copy of accreditation certificate according to ISO/IEC 17025 with scope of accreditation of laboratory that will carry out the factory acceptance tests of transformer.