|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **APPROVED by** |  | **PATVIRTINTA** |  |
| LITGRID AB 2020 |  | LITGRID AB 2020 m. |  |
| 2020 December 3 |  | 2020 gruodžio 3 d. | d. |
| Transmission grid department |  | Perdavimo tinklo departamento | |
| director direction No. 20NU-434 |  | direktoriaus nurodymu Nr. 20NU-434 |  |

**STANDARTINIAI TECHNINIAI REIKALAVIMAI 330/110/10 kV AUTOTRANSFORMATORIAMS/**

**STANDARD TECHNICAL REQUIREMENTS FOR 330/110/10 kV AUTOTRANSFORMERS**

| Eil. Nr./  Seq. No. | Įrenginio, įrangos, gaminio ar medžiagos reikalaujamas parametras, funkcija, išpildymas ar savybė/  Device, equipment, product, or material required parameter, function, implementation, or feature | Kiekis (mato vnt.), reikalaujama parametro (mato vnt.) ar funkcijos reikšmė, išpildymas ar savybė/  Amount (measuring unit), required parameter (measuring unit) or function value, implementation, or feature | Siūlomo įrenginio, įrangos, gaminio ar medžiagos atitikimo reikalavimams patvirtinimas/  Eligibility confirmation of the proposed device, equipment, product, or material | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Atitikimą patvirtinanti parametro (mato vnt.) ar funkcijos reikšmė, išpildymas ar savybė/  Parameter, function, implementation, or feature confirming the compliance | Nuoroda į Rangovo pasiūlymo dokumentus/ Link to Supplier’s proposal documents | |
| Priedo pavadinimas ar Nr./ Annex name or No. | Psl. Nr./  Pg. No |
| **1.** | **AUTOTRANSFORMATORIUS/ AUTOTRANSFORMER** | Kiekis, kompl.:/  Quantity, sets: | Tiekiamas kiekis/  Quantity supplied |  | |
| Įrenginio žymėjimas/  Device marking |  | |
| Gamintojas/  Manufacturer |  | |
| Pagaminimo šalis/  Country of production |  | |
| **2.** | **Transformatoriaus komplektacija (kiekiai nurodomi vienam transformatoriui)/ Main components of transformer (quantities to be specified for one transformer)** | | | | |
|  | AUKŠTOS ĮTAMPOS ĮVADAI/  HIGH VOLTAGE BUSHINGS | Kiekis, vnt.:/  Quantity, pcs.: | Įrenginio žymėjimas/  Device marking |  | |
| Gamintojas/  Manufacturer |  | |
| Pagaminimo šalis/  Country of production |  | |
|  | VIDUTINĖS ĮTAMPOS ĮVADAI/  MEDIUM VOLTAGE BUSHINGS | Kiekis, vnt.:/  Quantity, pcs.: | Įrenginio žymėjimas/  Device marking |  | |
| Gamintojas/  Manufacturer |  | |
| Pagaminimo šalis/  Country of production |  | |
|  | ŽEMOS ĮTAMPOS ĮVADAI/  LOW VOLTAGE BUSHINGS | Kiekis, vnt.:/  Quantity, pcs.: | Įrenginio žymėjimas/  Device marking |  | |
| Gamintojas/  Manufacturer |  | |
| Pagaminimo šalis/  Country of production |  | |
|  | NEUTRALĖS ĮVADAS/  NEUTRAL BUSHING | Kiekis, vnt.:/  Quantity, pcs.: | Įrenginio žymėjimas/  Device marking |  | |
| Gamintojas/  Manufacturer |  | |
| Pagaminimo šalis/  Country of production |  | |
|  | ATŠAKŲ PERJUNGIKLIS/  TAP CHANGER | Kiekis, kompl.:/  Quantity, sets.: | Įrenginio žymėjimas/  Device marking |  | |
| Gamintojas/  Manufacturer |  | |
| Pagaminimo šalis/  Country of production |  | |
| **3.** | **Standartai:/ Standards:** | | | | |
|  | Transformatorių charakteristikos ir bandymai turi atitikti standartų grupės reikalavimus:/ Characteristics and tests of the transformers shall meet requirements of the standards group: 1) | IEC 60076 a) |  |  |  |
|  | Laboratorija, kuri atliks transformatoriaus gamyklinius priėmimo bandymus šių reikalavimų **5 priedo** 1 lentelės stulpelyje „Laboratorijos akreditacija pagal ISO/IEC 17025“ pažymėtus žodžiu „PRIVALOMA“ turi būti akredituota šiems bandymams pagal standarto reikalavimus:/ Accreditation of laboratory which will perform the factory acceptance tests listed in the Table 1 of **Annex 5** of these requirements and marked as “MANDATORY” in the row “Accreditation of laboratory according to ISO/IEC 17025” shall be in accordance with the standard: | ISO/IEC 17025 e) |  |  |  |
|  | 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 a) |  |  |  |
|  | Atšakų perjungiklių charakteristikos ir bandymai turi atitikti standarto reikalavimus:/ Characteristics and tests of the tap changers shall meet requirements of the standard: | IEC 60214 a) |  |  |  |
|  | Įvadų charakteristikos ir bandymai turi atitikti standarto reikalavimus:/ Characteristics and tests of the bushings shall meet requirements of the standard: | IEC 60137 a) |  |  |  |
|  | Izoliacinės alyvos savybės ir bandymai turi atitikti standarto reikalavimus:/ Properties and tests of the insulating oil shall meet requirements of the standard: | IEC 60296 a) |  |  |  |
|  | 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 61869-1  IEC 61869-2 a) |  |  |  |
|  | Pagalbiniai galios transformatorių reikmenys turi atitikti standarto atitinkamų dalių reikalavimus:/ Power transformers fittings shall meet requirements of a relevant parts of a standard: | EN 50216 a) |  |  |  |
|  | 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.: | 2019/1783 c) |  |  |  |
|  | Apsauga nuo korozijos ir dažymas turi atitikti standarto reikalavimus:/ Corrosion protection and painting shall meet requirements of standard: | ISO 12944 c) |  |  |  |
|  | 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 1461c) |  |  |  |
|  | Gamintojo kokybės vadybos sistema turi būti įvertinta sertifikatu:/ The manufacturer’s quality management system shall be evaluated by certificate: | ISO 9001 b) |  |  |  |
|  | Gamintojo aplinkos apsaugos vadybos sistema turi būti įvertinta sertifikatu:/ The manufacturer’s environmental management system shall be evaluated by certificate: | ISO 14001 b) |  |  |  |
|  | 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 c) |  |  |  |
| **4.** | **Aplinkos sąlygos:/ Ambient conditions:** | | | | |
|  | Eksploatavimo sąlygos/ Operating conditions | Lauko/ Outdoor a) |  |  |  |
|  | Maksimali eksploatavimo aplinkos temperatūra ne žemesnė kaip/ Highest operating ambient temperature shall be not less than, oC 2) | +40 a) |  |  |  |
|  | Minimali eksploatavimo aplinkos temperatūra ne aukštesnė kaip/ Lowest operating ambient temperature shall be not higher than, oC 2) | -40 a) |  |  |  |
|  | Pastatymo aukštis virš jūros lygio/  Site altitude above sea level, m | ≤1000 a) |  |  |  |
|  | Leidžiamas ledo dangos storis/  Permissible ice coating thickness, mm 2) | ≥10 a) |  |  |  |
|  | Didžiausias vėjo greitis/  Maximum wind velocity, m/s 2) | ≥34 a) |  |  |  |
| **5.** | **Vardiniai dydžiai:/ Rated values:** | | | | |
|  | Lygiagretus darbo režimas pagal IEC 60076-1/ Parallel operation according to IEC 60076-1 3) | Taikomas arba netaikomas/  Applicable or not applicable a), c) |  |  |  |
|  | Vardinė galia AĮ ir VĮ bet kurios atšakos, transformatoriui dirbant nepertraukiamu režimu/ Rated power HV and MV at all taps, in continuous operating mode, (Sr), MVA 4) | - a) |  |  |  |
|  | ŽĮ apvijos vardinė galia/ Rated power of LV winding, MVA 4) | - a) |  |  |  |
|  | Vardinis dažnis/ Rated frequency, Hz | 50 a) |  |  |  |
|  | **Atsparumas perkrovimui avariniame ilgalaikiame režime turi atitikti IEC 60076-7 reikalavimus:/**  **Overloading capability at long-time emergency overloading shall meet requirements of IEC 60076-7: 2), 5)** | | | | |
| Perkrovimas pagal srovę/ Current (p.u.) | ≥ 1,3 c) |  |  |  |
| Apvijų karščiausio taško temperatūra/ Winding hot-spot temperature, °C | ≤ 140 c) |  |  |  |
| Alyvos viršutinio sluoksnio temperatūra/ Top-oil temperature, °C | ≤ 115 c) |  |  |  |
|  | **Atsparumas perkrovimui avariniame trumpalaikiame režime turi atitikti IEC 60076-7 reikalavimus:/**  **Overloading capability at short-time emergency overloading shall meet requirements of IEC 60076-7: 2), 5)** | | | | |
| Perkrovimas pagal srovę/ Current (p.u.) | ≥ 1,5 c) |  |  |  |
| Apvijų karščiausio taško temperatūra/ Winding hot-spot temperature, °C | ≤ 160 c) |  |  |  |
| Alyvos viršutinio sluoksnio temperatūra/ Top-oil temperature, °C | ≤ 115 c) |  |  |  |
|  | **Aukščiausioji įrenginio įtampa:/Highest voltage for equipment: (Um), kV 2)** | | | | |
| AĮ apvijų/ HV windings | ≥ 362 a) |  |  |  |
| VĮ apvijų/ MV windings | ≥ 123 a) |  |  |  |
| ŽĮ apvijų/ LV (auxiliary) windings | ≥ 12 a) |  |  |  |
|  | **Nominali tinklo įtampa:/ Nominal voltage of a grid: (Un), kV** | | | | |
| AĮ pusė/ HV side | 330 a) |  |  |  |
| VĮ pusė/ MV side | 115 a) |  |  |  |
| ŽĮ pusė/ LV (auxiliary) side | 10,5 a) |  |  |  |
|  | **Žaibo impulso atsparumo įtampa:/ Lightning impulse withstand voltage: (Up), kV 2)** | | | | |
| AĮ gnybtai/ HV terminal | ≥ 1175 a) |  |  |  |
| VĮ gnybtai/ MV terminal | ≥ 550 a) |  |  |  |
| ŽĮ gnybtai/ LV terminal | ≥ 110 a) |  |  |  |
| Neutralės gnybtas/ Neutral terminal | ≥ 250 a) |  |  |  |
|  | AĮ apvijos komutacinio viršįtampio atsparumo įtampa/ Switching impulse withstand voltage of HV winding, (Us), kV | ≥ 950 a) |  |  |  |
|  | **Taikomos įtampos arba išvado kintamos įtampos (pramoninio dažnio) atsparumo įtampa:/ Applied voltage (separate source) or line terminal AC withstand voltage:, kV 2)** | | | | |
| AĮ gnybtai/ HV terminal | ≥ 510 a) |  |  |  |
| VĮ gnybtai/ MV terminal | ≥ 230 a) |  |  |  |
| ŽĮ gnybtai/ LV terminal | ≥ 34 a) |  |  |  |
| Neutralės gnybtas/ Neutral terminal | ≥ 95 a) |  |  |  |
|  | **Tinklo neutralės įžeminimas:/ Earthing of system neutral:** | | | | |
| 362 kV tinklo/ 362 kV grid | Tiesiogiai įžeminta/  Solidly earthed a) |  |  |  |
| 123 kV tinklo/ 123 kV grid | Tiesiogiai įžeminta/  Solidly earthed a) |  |  |  |
| 12 kV tinklo/ 12 kV grid | Izoliuota/ Insulated a) |  |  |  |
|  | Apvijų jungimo grupė/ Connection symbol of windings | Yna0d11 a) |  |  |  |
|  | **Temperatūros pakilimo ribos esant vardinei galiai pagal IEC 60076-2:/ Temperature rise limits at rated power according to IEC 60076-2: 2), K** | | | | |
| Viršutinis alyvos sluoksnis/ Top insulating oil | ≤ 60 c) |  |  |  |
| Apvijų vidutinė (pagal varžos pokyti)/ Average winding (by winding resistance variations) | ≤ 65 c) |  |  |  |
| Apvijų karščiausiame taške/ Hot spot winding | ≤ 78 c) |  |  |  |
|  | **Transformatoriaus nuostoliai:/ Losses of transformer: 2)** | | | | |
| Santykiniai tuščios eigos nuostoliai/ Relative no-load losses,  (P0/ Sr x 100%), % | ≤ 0,04 c) |  |  |  |
| Santykiniai trumpojo jungimo nuostoliai/ Relative load losses, (Pk/ Sr x 100%), % | ≤ 0,25 c) |  |  |  |
|  | Didžiausio efektyvumo indeksas (PEI) pagal Komisijos Direktyvą (ES) Nr. 2019/1783/ Peak Efficiency Index (PEI) according to Commission Regulation (ES) No. 2019/1783 6) | ≥ 99,797 c) |  |  |  |
|  | Triukšmo lygis 2 m. atstumu, matuojant pagal IEC 60076-10/ Sound power level at distance of 2 m. when measuring according to IEC 60076-10, (LwA), dB(A) 7) | ≤ 90 c) |  |  |  |
|  | Transformatoriaus ilgalaikė vardinė srovė, atsparumo trumpojo jungimo poveikiui ir apvijų varžos nustatymui reikalinga informacija pateikiama šių reikalavimų **1 priede**/  Rated normal current of transformer and information necessary to determine transformer’s ability to withstand short circuit and short circuit impedance of windings is provided in **Annex 1** | | | | |
| **6.** | **Transformatoriaus konstrukcija:/ Design of transformer:**  Pastaba:/ Note:  Iki transformatoriaus gamybos proceso pradžios su Užsakovu turi būti suderinta:  1. Personalo landos, rankų, apžiūrų ir kitos technologinės angos, jų išmatavimai bei išdėstymas transformatoriaus konstrukcijoje.  2. Atstumai tarp bako sienų ir apvijų bei kitų transformatoriaus viduje esančių elementų/  Before the start of manufacturing process with the Customer shall be agreed:  1. Manholes, handholes, inspection holes, other hatches, their sizes, and location on the tank.  2. Clearances between the tank walls and windings and other inner elements of the transformer. | | | | |
|  | Transformatoriaus tipas/ Type of transformer | Trifazis, alyvinis/  Three phase, oil filled a) |  |  |  |
|  | Magnetolaidžio tipas/ Type of core | Trijų arba penkių šerdžių/  Three or five limbed a) |  |  |  |
|  | Šerdies pagaminimo medžiaga/ Material of core | Valcuotas plienas/ Rolled steel a) |  |  |  |
|  | Šerdies sujungimų tipas/ Type of connections of core | Įterptinis/ Step-lap technique a)/ |  |  |  |
|  | Apvijų medžiaga/ Material of windings | Varis/ Copper a) |  |  |  |
|  | Bako tipas/ Type of tank | Viršūnės dangčio, skirtas pilnam vidiniam vakuumui/ Top cover, intended to withstand full internal vacuum a) |  |  |  |
|  | Dangčio sujungimas su korpusu/ Cover connection to tank | Suvirinant/ By welding a) |  |  |  |
|  | Bako konstrukcija turi leisti papildomai privirinti nuimta dangti po aktyvios dalies remonto nupjaunant suvirinimą, kartų ne mažiau nei/ Tank construction shall let to cut welded cover and weld it again after number of repairs of active part not less than | 2 a) |  |  |  |
|  | Transformatoriaus sumontavimo būdas/ Transformer mounting method | Ratai montavimui ant bėgių. Kitoks montavimo būdas turi būti suderintas su Užsakovu iki transformatoriaus gamybos pradžios/ Wheels for mounting on a rails. Another mounting method shall be additionally agreed with the Customer before the start of manufacturing process a) |  |  |  |
|  | Atstumas nuo transformatoriaus bako dugno iki pamato paviršiaus/ Distance between the bottom of the tank ant surface of foundation, mm | ≥ 400 a) |  |  |  |
|  | Transformatoriaus konstrukcijoje turi būti numatyta/ In a design of the transformer shall be foreseen | Gamintojo numatytiems eksploatavimo ir remonto darbams, kuomet išleidžiama alyva ir personalui būtina patekti į transformatoriaus vidų, būtina numatyti landas ir reikiamus atstumus tarp bako sienų ir apvijų ir/arba kitų transformatoriaus vidaus elementų/ For maintenance and overhaul required by Manufacturer, when the oil is drained and personnel needs to get inside the transformer, all necessary clearances between the tank walls and windings and/or other inner elements shall be designed a) |  |  |  |
| Galimybė atlikti atšakų perjungiklio išrinkėjo (selektoriaus) ir kitų jo dalių apžiūrą ir remontą išleidžiant alyvą ir personalui patenkant į bako vidų/ Possibility of inspection and repair of tap selector and other parts of tap changer by draining the oil and personnel getting inside the tank a) |  |  |  |
| Bet kurio įvado arba įvado srovės transformatoriaus pakeitimas be bako dangčio nuėmimo ir alyvos nupylimo iki viršutinio apvijų lygio/ Exchange of any bushing or bushing CT without dismantling of the cover and lowering oil level below the upper level of windings a) |  |  |  |
| Kilpos kėlimui ir tempimui/ Lugs for lifting and dragging a) |  |  |  |
| Taškai kėlimui domkratais/ Jacking points for lifting a) |  |  |  |
|  | Konservatoriaus konstrukcija/ Design of conservator | Galimybė apžiūrėti konservatorių iš vidaus nuleidus alyvą/ Possibility of conservator‘s inner inspection by draining oil out a) |  |  |  |
| Aktyvios dalies alyvos plėvelinė apsauga/ Active part oil protecting flexible separator a) |  |  |  |
| Plėvelinės apsaugos plyšimo indikacijos relė su pagalbiniais signaliniais kontaktais/ Bladder failure indicating relay with auxiliary signaling contacts a) |  |  |  |
|  | Kopėčios užlipimui ant transformatoriaus dangčio/ Ladder for access on a transformer cover | Stacionarios, su apsauginiais turėklais/ Stationary, with safety borders a) |  |  |  |
|  | Transformatoriaus dangčio konstrukcija/ Construction of transformers cover | Suteikianti galimybę apžiūrėti visus įrenginius sumontuotus virš transformatoriaus dangčio: konservatorių, visus įvadus, dujines reles, atšakų perjungiklį, sklendes, termometrus ir t.t./ Giving access to all equipment mounted above the cover: conservator, all bushings, gas relays, tap-changer, valves, thermometers, etc. a) |  |  |  |
|  | Bako korpuso įžeminimas/ Earthing of main tank | Varžtiniai, apatinėje bako dalyje nuo korozijos apsaugoti elektrai laidūs kontaktai/ Screw terminals in a bottom part of a tank with a good contact having surface protected against corrosion c) |  |  |  |
|  | 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 dėžutėje ant transformatoriaus viršutinio dangčio/ Installed in separate box on the top cover of the transformer a) |  |  |  |
|  | Izoliacinės alyvos tipas/ Type of insulating oil | Nytro 10XN  arba ekvivalentiška, kurios maišymas su nurodytu tipu leidžiamas bet kokiomis proporcijomis/ or equivalent, the mixing of which with specified type is permissible in any proportion a), c) |  |  |  |
| **7.** | **Apsauga nuo korozijos ir dažymas:/ Corrosion protection and painting:** | | | | |
|  | Korozijos poveikio kategorija visai lauko įrangai pagal ISO 12944 ne žemesnė kaip/ Corrosivity category of all outdoor equipment according to ISO 12944 not less than | C4 c) |  |  |  |
|  | Projektinis ilgaamžiškumas pagal ISO 12944/ Expected durability according to ISO 12944 | Aukštas (≥ 15 metų)/ High (≥ 15 years) c) |  |  |  |
|  | Spalva/ Color | RAL 7035 a) |  |  |  |
|  | Aušintuvų apsauga nuo korozijos/ Corrosion protection of coolers | Karštas cinkavimas pagal ISO 1461 arba dažymas korozijos poveikio kategorijai ne žemesnei kaip C4 projektiniam ilgaamžiškumui na mažesniam kaip 15 metų/ Hot dip galvanized according to ISO 1461 or painted for corrosivity category not less than C4 and expected durability not less than 15 years c) |  |  |  |
| **8.** | **Atšakų perjungiklis:/ Tap changer:**  Pastaba:/ Note:  Atšakų perjungiklio specifikacija pateikiama šių reikalavimų **2 priede**/ Specification of tap-changer is provided in **Annex 2** of these requirements. | | | | |
|  | Tipas/ Type | Automatinis, neatjungus apkrovos/ Automatic, on load tap changer (OLTC) a) |  |  |  |
|  | Atšakų perjungiklio apsauga nuo neteisingo veikimo/ Tap-change supervisory control | Atšakų perjungiklio, jo veleno ir pavaros padėties stebėjimo sistema, blokuojanti veikimą atsiradus gedimui/ Tap-changer, shaft and drive position monitoring system preventing operation in the event of malfunction a) |  |  |  |
|  | Atšakų perjungiklio įrengimo apvija/ Winding to be tapped | VĮ/ MV a) |  |  |  |
|  | Įtampos variacijos kategorija/ Category of voltage variation | Pastovaus srauto/ Constant flux (CFVV) a) |  |  |  |
|  | Atšakų perjungiklio kontaktoriaus (diverterio) įrengimas/ OLTC diverter switch to be installed in | Atskirtame nuo aktyvios dalies bako alyvos skyriuje/ Separate from active part tank compartment a) |  |  |  |
|  | Pavarų kiekis/ Number of drives | 1 a) |  |  |  |
|  | Kontaktoriaus tipas/ Type of contactor | Vakuuminis/ Vacuum a) |  |  |  |
|  | Atšakų perjungiklio išrinkėjo mechaninis patvarumas (operacijų skaičius) pagal IEC 60214-1/ Mechanical endurance of tap changer’s selector switch (number of operations) according to IEC 60214-1 | ≥ 500 000 d) |  |  |  |
|  | Atšakų perjungiklio sistemos mechaninis patvarumas (operacijų skaičius) pagal IEC 60214-1/ Mechanical endurance of tap changer’s system (number of operations) according to IEC 60214-1 | ≥ 500 000 a) |  |  |  |
|  | Atšakų perjungiklio pavarų dėžės apsaugos laipsnis (IP kodas)/ Protection level (IP code) of tap changers drive cabinet | ≥ IP 55 a) |  |  |  |
|  | Atšakų perjungiklio pavaros spintos aptarnavimas/ Maintenance of tap changers drive cabinet | Vienpusis, iš priekio/ One sided, from front side a) |  |  |  |
|  | Valdymo grandinių įtampa/ Voltage of control circuits, V AC | 230 a) |  |  |  |
|  | Apsaugos ir signalizacijos grandinių įtampa/ Voltage of protection and signaling circuits, V DC | 220 a) |  |  |  |
|  | Šildymo ir apšvietimo grandinių įtampa/ Voltage of heating and lighting circuits, V AC | 230 a) |  |  |  |
|  | Pavaros variklio maitinimo įtampa/ Voltage of drive motor, V AC | 400 a) |  |  |  |
|  | Atšakų perjungiklio vietinis valdymas turi užtikrinti sekančias funkcijas/ Local control of tap changer shall be provided with listed functions | Valdymas išjungtas (blokuotas)/ Operating is off (blocked) a) |  |  |  |
| Valdymo būdo pasirinkimas (nuotolinis/ vietinis)/Mode of operation (remote/ local) a) |  |  |  |
| Atšakų perjungimas dviem kryptimis ( + / - ) raktu arba atskirais mygtukais/ Changing the taps in two directions ( + / - ) by key-switch or separate buttons a) |  |  |  |
| Atskiras automatinis jungiklis variklio maitinimui/ Separate automatic switch for motor circuit a) |  |  |  |
|  | Atšakų perjungiklio padėties indikatorius/ Position indicator of tap changer | Matomas per langelį neatidarant pavaros durų/ Visible through the inspection window without opening the drives door a) |  |  |  |
|  | Pavaros operacijų skaitiklis/ Counter of operations of drive | Mechaninis, kiekvienoje pavaroje/ Mechanical, in each drive a) |  |  |  |
|  | Rankena leidžianti operuoti atšakų perjungiklį avariniu būdu nesant valdymo įtampos/ Crank for emergency operating of tap-changer in case of operating voltage circuits failure | Tvirtinama ant atšakų perjungiklio pavaros spintos išorinės sienos arba pavaros spintos viduje/ Mounted inside or on the outside wall of tap-changers drive cabinet a) |  |  |  |
| **9.** | **Aušinimo sistema:/ Cooling system:** | | | | |
|  | Transformatoriaus aušinimo sistemos veikimo režimai turi būti parenkami iš/ Cooling system operating modes shall be selected from | ONAN arba/or OFAN arba/or ONAF arba/or OFAF arba/or ODAF a) |  |  |  |
|  | Aušinimas turi būti suprojektuotas iš atskirų aušinimo grupių (aušintuvų) kurias turi sudaryti/ Cooling shall be designed by means of the separate cooling groups (coolers), each consisting of following devices | Alyvos cirkuliacijos aušintuvas su nemažiau kaip vienu oro ventiliatoriumi ir nemažiau kaip vienu alyvos cirkuliaciniu siurbliu/ Oil circulation cooler with not less than one air fan and not less than one oil circulating pump a) |  |  |  |
|  | Pagrindinių aušinimo grupių skaičius ne mažesnis kaip/ Number of main cooling groups not less than | 2 a) |  |  |  |
|  | Avarinių (papildomų) aušinimo grupių, neskaitant pagrindinių grupių skaičius ne mažesnis kaip/ Number of emergency (redundant) cooling groups, excluding the main groups, not less than | 1 a) |  |  |  |
|  | Avarinės(-ių) aušinimo grupės(-ių) efektyvumas, neveikiant pagrindinėms grupėms ir esant maksimaliai aplinkos temperatūrai, turi užtikrinti patikimą transformatoriaus darbą jam veikiant apkrovimu procentais nuo vardinės galios ne mažesniu kaip/ The efficiency of the emergency cooling group(-s) must ensure reliable operation of the transformer, with main groups turned off and at maximum ambient temperature, under load in percent of rated power not less than, % | 50 a) |  |  |  |
|  | Aušinimo sistemos valdymo budai/ Control modes of cooling system | Automatinis, iš valdiklio ir rankinis, iš transformatoriaus valdymo spintos/ Auto mode by the controller and manual from transformers control cabinet a) |  |  |  |
|  | Pasirinkus rankinį valdymo režimą turi būti leidžiama/ Manual control mode shall allow | Įjungti ir išjungti visus bet kurios aušinimo grupės įrenginius (ventiliatorius ir siurblius)/ To start or stop all cooling devices (fans and pumps) of any of cooling groups a) |  |  |  |
|  | Aušinimo valdymo spintoje kiekvienam ventiliatoriui ir siurbliui turi būti įrengti/ Each fan and pump shall have own switching device installed in cooling control cabinet | Variklio apsaugos automatas su rankinio valdymo galimybe/ Motor protective switch having manual operating possibility a) |  |  |  |
|  | Atskirų aušinimo grupių veikimas automatiniame režime parenkamas Gamintojo ir suderinamas su Užsakovu atsižvelgiant į sekančius reikalavimus/ The operation of individual cooling group in automatic mode shall be selected by the Manufacturer and agreed with the Customer according to the following requirements 8) | 1. Neviršyti alyvos ir visų apvijų leistinos temperatūros  2. Optimizuoti aušinimo sistemos el. energijos suvartojimą/  1. Do not exceed the permissible temperature of the oil and all windings  2. Optimize the cooling system energy consumption a) |  |  |  |
|  | Alyvos cirkuliacinių siurblių ir aušintuvų variklių maitinimo įtampa/ Operating voltage of oil circulating pumps and coolers motors, V AC | 400 a) |  |  |  |
|  | Oro ventiliatorių sukimosi ašies padėtis/ Air fans axis position | Horizontali/ Horizontal a) |  |  |  |
|  | Alyvos srauto indikatoriai/ Oil flow indicators | Kiekvienam alyvos siurbliui/ For each oil pump a) |  |  |  |
|  | Aušintuvų įrengimas ant transformatoriaus korpuso/ Mounting of coolers on the transformer tank | Aušintuvai ir jų prijungimo vamzdynai neturi riboti priėjimo prie kitų transformatoriaus dalių (įvadų, dujinių relių, konservatoriaus, atšakų perjungiklio, liukų ir t.t.)/ Coolers and their pipelines shall not reduce accessibility to other parts of transformer (bushings, protective relays, conservator, tap-changer, manholes, etc.) a) |  |  |  |
|  | Turi būti numatyta galimybė nuimti aušintuvus ir alyvos siurblius nuo bako korpuso/ Dismantling of coolers and oil pumps from main tank shall be possible | Be pagrindinio bako alyvos išleidimo/ Without main tank oil draining a) |  |  |  |
| **10.** | **Įvadai:/ Bushings:**  Pastaba:/ Note:  Įvadams, kurie bus montuojami transformatoriuje turi būti pateiktos tipo bandymų, atliktų pagal IEC 60137 (arba lygiaverčio) standarto reikalavimus, protokolų kopijos. Bandymai turi būti atlikti įvadų Gamintojo arba akredituotoje laboratorijoje. Įvadų tipas turi būti suderintas su Užsakovų iki transformatoriaus gamybos proceso pradžios/ Copies of type tests reports according to requirements of IEC 60137 (or equivalent) standard for bushings mounted to transformer shall be submitted. Tests shall be performed at bushings Manufacturer‘s or certified laboratory. Type of bushings shall be agreed with the Customer before the beginning of transformer’s manufacturing process. | | | | |
|  | **Įvadų aukščiausioji įrenginio įtampa Um parenkama ne mažesnė, nei apvijos, prie kurios prijungtas įvadas Um/ Highest voltage for equipment of bushings shall be selected not lower, than Um of winding to which the bushing is connected, kV 2)** | | | | |
| AĮ įvadai/ HV bushings | ≥ 362 a) |  |  |  |
| VĮ įvadai/ MV bushings | ≥ 123 a) |  |  |  |
| ŽĮ įvadai/ LV bushings | ≥ 12 a) |  |  |  |
| Neutralės įvadas/ Neutral bushing | ≥ 52 a) |  |  |  |
|  | **Srovės nuotėkio kelio ilgis vidutiniam (C lygio) užterštumui pagal IES/TS 60815-1/**  **Creepage distance for medium pollution (C level) according to IEC/TS 60815-1, mm 2)** | | | | |
| AĮ įvadai/ HV bushings | ≥ 7252 a) |  |  |  |
| VĮ įvadai/ MV bushings | ≥ 2464 a) |  |  |  |
| ŽĮ įvadai/ LV bushings | ≥ 240 a) |  |  |  |
| Neutralės įvadas/ Neutral bushing | ≥ 1042 a) |  |  |  |
|  | AĮ, VĮ ir neutralės įvadų konstrukcija/ Design of HV, MV and neutral bushings | Hermetiški, alyva impregnuoto popieriaus izoliacijos COT arba analogiško tipo/ Hermetically sealed oil impregnated paper insulation bushings COT type or equivalent a) |  |  |  |
|  | ŽĮ įvadų konstrukcija/ Design of LV bushings | Keramikiniai įvadiniai izoliatoriai (kitokios konstrukcijos įvadai galimi tik atskirai suderinus su Užsakovu)/ Ceramic bushing insulators (other types acceptable only on additional agreement with the Customer) a) |  |  |  |
|  | Įvadų sujungimas su apvijų laidininku/ Coupling between bushing and winding conductor | Pravedamo laido arba pravedamo strypo konstrukcija (apatinės jungties konstrukcija galima tik atskirai suderinus su Užsakovu)/ Draw lead or draw rod execution is preferable (bottom connection execution acceptable only on additional agreement with the Customer) a) |  |  |  |
|  | Alyva impregnuoto popieriaus izoliacijos įvadų konstrukcijoje turi būti/ Oil impregnated paper insulation bushings shall be provided with | Alyvos lygio indikatorius/  Oil level indicator a) |  |  |  |
| Talpinis išvadas izoliacijos dielektrinių nuostolių kampo (tgδ) ir talpos (C) matavimams/ Capacitive tap for Measurements of dissipation factor (tgδ) and capacity (C) of insulation a) |  |  |  |
| Alyvos mėginių paėmimo ištirpusių dujų analizei galimybė/ Possibility of oil sampling for DGA purpose a) |  |  |  |
|  | Įvadu izoliatoriaus medžiaga/ Material of insulator of bushings | Porcelianas/  Porcelain a) |  |  |  |
|  | Įvadų izoliatorių spalva parenkama vienoda visiems įvadams / Color of insulator of bushings shall be chosen the same for all bushings | Ruda/ Brown a) |  |  |  |
|  | Porceliano grupė pagal IEC 60672-3/ Group of porcelain according IEC 60672-3 | C130 a) |  |  |  |
| **11.** | **Įvaduose montuojami srovės matavimo transformatoriai:/ Bushings mounted current instrument transformers:**  Pastaba:/ Note:  Tikslios įvaduose įmontuojamų srovės matavimo transformatorių charakteristikos parenkamos ir specifikuojamos pagal šio dokumento **3 priedo** reikalavimus/ The exact characteristics of the bushings mounted current instrument transformers shall be selected and specified in accordance with the requirements of **Annex 3** of this document. | | | | |
|  | Vardinė pirminė srovė turi būti parenkama iš standartinių verčių arba jų dešimtainių 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, (Ipr), A | 10-12,5-15-20-25-30-40-50-60-75 a) | Nepildoma. Visa informacija apie įvaduose įmontuotus srovės transformatorius turi būti pateikta šių reikalavimų **3 priede**/  Not to be filled. All information about bushings mounted current instrument transformers shall be provided in the **Annex 3** of these requirements | | |
|  | Matavimo apvijų vardinė ilgalaikė terminė srovė procentais nuo Ipr/ Rated continuous thermal current of metering windings, in percent of Ipr, (Icth), % | ≥ 150 a) |
|  | Vardinė antrinė srovė/ Rated secondary current, (Isr), A | 1 (5A gali būti parinkti tik atskirai suderinus su Užsakovu)/  1 (5A can be selected only on additional agreement with the Customer) a) |
|  | Matavimo apvijų tikslumo klasė/ Accuracy class of measuring windings | 0,2S a) |
|  | Apsaugos apvijų tikslumo klasė/ Accuracy class of relay protection windings | 5P a) |
|  | Matavimo transformatorius saugumo faktorius/ Instrument security factor, (FS) | Fs5 a) |
|  | Tikslumo ribos faktorius (tik apsaugų apvijoms)/ Accuracy limit factor (only for protection windings) 4), (ALF) | 5-10-15-20-30 a) |
|  | Antrinių apvijų vardinė išėjimo galia/ Rated output of secondary windings 4), VA | 2,5-5-10-15-30 a) |
| **12.** | **Alyvos lygio rodyklės:/ Oil level indicators:** | | | | |
|  | 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/ MESSKO MTO type or of equivalent operating principle a) |  |  |  |
|  | Alyvos lygio skalės žymėjimas pagal EN 50126-5/ Marking of scale of oil level according to EN 50126-5 | MIN / +20°C / MAX a) |  |  |  |
|  | Apsaugos laipsnis/ Degree of protection | ≥ IP55 a) |  |  |  |
|  | Pagalbiniai kontaktai alyvos lygio pokyčio nuotolinei signalizacijai/ Micro-switches for remote signaling on oil level changes | Žemas arba aukštas alyvos lygis/  Low or high oil level a) |  |  |  |
| **13.** | **Temperatūros matuokliai:/ Temperature gauges:** | | | | |
|  | Rodykliniai alyvos ir apvijų temperatūros matuokliai/ Oil and winding temperature gauges | MESSKO Be Tech tipo arba analogiško veikimo principo su temperatūros atvaizdavimu nuotoliniu būdu/ MESSKO Be Tech type or of equivalent operating principle with remote temperature indication a) |  |  |  |
|  | Nepriklausomų reguliuojamų kontaktų užsidarančių temperatūrai pasiekus nustatytą temperatūros vertę skaičius, kiekvienam temperatūros matuokliui/ Number of independently adjustable contacts closing when the temperature reaches the adjusted value, for each temperature gauge | ≥ 4 a) |  |  |  |
|  | Apvijų temperatūros matuokliai (AĮ, VĮ, ŽĮ)/ Winding temperature gauges (HV, MV, LV) | Kiekvienai apvijai/ For each winding a) |  |  |  |
|  | Alyvos temperatūros matuoklių kiekis/ Quantity of oil temperature gauges | ≥ 1 a) |  |  |  |
|  | Papildomų laisvų termometrų (jutiklių) kišenių kiekis/ Number of additional extra thermometer (sensors) pockets | ≥ 1 a) |  |  |  |
|  | Temperatūros jutiklių tipas/ Type of temperature sensors | Dumplių tipo arba Bourdono vamzdelio principo/ Bellow-type or Bourdon tube system a) |  |  |  |
|  | Matavimo ribos/ Measuring range, °C | ≤ -20/≥ +140 a) |  |  |  |
|  | Termometrų tikslumo klasė ribose nuo -20 iki +140°C/ Accuracy class at a temperature range from -20 to +140°C, ± °C | ≤ 3 a) |  |  |  |
|  | Temperatūros matuoklių apsaugos laipsnis/ Temperature gauges degree of protection | ≥ IP55 a) |  |  |  |
|  | Indikatorių įrengimas/ Installation of displays | Aušinimo valdymo sistemos spintos viduje/ Inside the cooling control cabinet a) |  |  |  |
|  | Aušintuvo įėjimo ir išėjimo alyvos temperatūros davikliai/ Sensors for measurement of coolers inlet and outlet oil temperature | Atskiri kiekvienam aušintuvui/  Separate for each cooler a) |  |  |  |
| **14.** | **Pagrindinio bako Buchholzo rele:/ Buchholz relay for main tank:** | | | | |
|  | Aktyvios dalies dujų ir srauto (Buchholzo) rele/ Gas and oil actuated (Buchholz) relay of active part | MESSKO MSafe tipo arba analogiško veikimo principo/ MESSKO MSafe type or of equivalent operating principle a) |  |  |  |
|  | Buchholzo reles konstrukcija/ Design of Buchholz relay | Dviejų plūdžių sistema su atskirais signaliniais/atjungimo pagalbiniais kontaktais atskiroms plūdėms/ Two-float system with separate signaling/tripping auxiliary contacts for each float a) |  |  |  |
|  | Buchholzo rele turi išduoti technologinius signalus/ Signals the Buchholz relay shall be capable to provide signals | Dujų kaupimasis alyvoje/ Accumulation of gas in the oil a) |  |  |  |
| Alyvos nuotėkis/ Loss of oil a) |  |  |  |
| Staigus alyvos srautas/ Fast flow of oil a) |  |  |  |
|  | Buchholzo reles apsaugos laipsnis/ Buchholz relay degree of protection | ≥ IP55 a) |  |  |  |
| **15.** | **Atšakų perjungiklio apsauginės rele:/ OLTC protective relays:** | | | | |
|  | Atskiros atšakų perjungiklio srauto reles įrengiamos kiekvienam diverterio alyvos skyriui/ OLTC protective relays to be installed for each separate diverter switch oil compartment | RS 2001 arba analogiško veikimo principo/RS 2001 or of equivalent operating principle a) |  |  |  |
|  | Reles konstrukcija/ Design of relay | Sklendės tipo vožtuvas aktyvuojamas staigaus alyvos srauto su signaliniais/atjungimo pagalbiniais kontaktais/ Flap valve actuating on sudden oil flow with signaling/tripping auxiliary contacts a) |  |  |  |
|  | Rele turi išduoti technologinius signalus/ Signals relay shall be capable to provide signals | Staigus alyvos srautas iš atšakų perjungiklio į konservatorių/ Fast oil flow from tap-changer to conservator a) |  |  |  |
|  | Reles apsaugos laipsnis/ Relay degree of protection | ≥ IP55 a) |  |  |  |
| **16.** | **Apsauginiai viršslėgio vožtuvai:/ Pressure relief devices:** | | | | |
|  | Apsauginių viršslėgio vožtuvų montuojamu pagrindinio bako ir atšakų perjungiklio apsaugai tipas/ Type of pressure relief devices mounted for protection of main tank and tap-changer compartments | MESSKO MPreC tipo arba analogiško veikimo principo/ MESSKO MPreC type or of equivalent operating principle a) |  |  |  |
|  | Apsauginių viršslėgio vožtuvų konstrukcija | Dangtis su tarpine, atsidarantis esant viršslėgiui, su signaliniais/atjungimo pagalbiniais kontaktais. Suveikimo slėgio vertę nurodo transformatoriaus Gamintojas/ Cover with the gasket, opening on overpressure, with signaling/tripping auxiliary contacts. Value of triggering pressure to be selected by the Manufacturer of the transformer a) |  |  |  |
|  | Alyvos srauto nukreipimas suveikus viršslėgio vožtuvui/ Direction of oil flow when pressure relief device is triggered | Žemyn, prijungiant vamzdynus prie vožtuvų jungių/ Downwards, by piping fitted to device flange a) |  |  |  |
|  | Viršslėgio vožtuvo apsaugos laipsnis/ Pressure relief device degree of protection | ≥ IP55 a) |  |  |  |
| **17.** | **Sausintuvai:/ Dehumidifiers:** | | | | |
|  | Alyvos džiovinimo įranga (alsuokliai)/  Oil dehumidifying equipment (breathers) | Neaptarnaujami, su savaime besireguliuojančiais šildymo elementais (MESSKO MTraB arba analogiško veikimo principo)/ Maintenance-free, with self-regulating heating elements (MESSKO MTraB or of equivalent operating principle) a) |  |  |  |
|  | Alsuoklio galios skydelio apsaugos laipsnis/ Degree of protection of breathers power panel | ≥ IP55 a) |  |  |  |
|  | Sausintuvų įrengimo aukštis nuo žemės paviršiaus/  Height of installation of dehumidifiers from ground level, m | 1,2 ÷ 1,8 a) |  |  |  |
| **18.** | **Sklendės:/ Valves:**  Pastaba:/ Note:  Informacija apie sklendžių tipą, paskirtį ir išdėstymą transformatoriuje nurodoma Gamintojo ir suderinama su Užsakovu pagal šių reikalavimų **4 priedo** reikalavimus/ Information about types of valves, their purpose and installation location shall be specified by Manufacturer and agreed with Customer in accordance with the requirements of **Annex 4** of these requirements. | | | | |
|  | Sklendžių tipas ir išpildymas / Type and fulfillment of valves | Rutulinės, arba plokštinės, šaltai ir karštai transformatorinei alyvai skirtos sklendės su užrakinimo galimybe (kilpos pakabinamai spynai) / Ball or butterfly, intended to use in contact with cold and hot oil valves, with locking possibility (loops for padlock) a) |  |  |  |
|  | Minimaliai transformatoriaus konstrukcijoje turi būti numatytos šios sklendės/ At least these valves shall be designed in transformer construction | Viršutinio, vidurinio ir apatinio pagrindinio bako alyvos sluoksnių mėginių paėmimui/ Main tank top, middle and bottom layers oil sampling a) |  |  |  |
| Atšakų perjungiklio atskirų skyrių alyvos mėginių paėmimui/ Tap-changer separate compartments oil sampling a) |  |  |  |
| Pagrindinio bako alyvos pildymui ir išleidimui/ Main tank oil filling and draining a) |  |  |  |
| Atšakų perjungiklių atskirų skyrių alyvos pildymui ir išleidimui/ Tap changer separate compartments oil filling and draining a) |  |  |  |
| Konservatoriaus pagrindinio bako ir atšakų perjungiklio skyrių alyvos pildymui ir išleidimui/ Conservator main tank and tap-changer compartments oil filling and draining a) |  |  |  |
| Pagrindinio bako ir konservatoriaus atskyrimui, iš abiejų apsauginės relės pusių/ Main tank and conservator separation, at both sides of protective relay a) |  |  |  |
| Atšakų perjungiklių skyrių ir konservatoriaus atskyrimui, iš abiejų apsauginės relės pusių / Tap-changer compartments and conservator separation, at both sides of protective relay a) |  |  |  |
| Alyvos regeneracijos, degazavimo ir filtravimo įrangos prijungimui/ Oil regeneration degassing and filtering equipment connection a) |  |  |  |
| Pagrindinio bako ir konservatoriaus vakuumavimui/ Main tank and conservator vacuuming a) |  |  |  |
| Alyvos plėvelinės apsaugos ir konservatoriaus slėgio išlyginimui/ Oil preservation membrane and conservator pressure equalization a) |  |  |  |
| Pagrindinio bako ir atšakų perjungiklio konservatoriaus skyrių slėgio išlyginimui/ Main tank and tap-changer conservator compartments pressure equalization a) |  |  |  |
| Įėjimo ir išėjimo sklendės kiekvienam aušintuvui/ Inlet and outlet valves for each cooling circuit a) |  |  |  |
| Pagrindinio bako liekamosios alyvos išleidimo kamštis/ Residual oil drain plug for main tank a) |  |  |  |
| Alyvoje ištirpusių dujų stebėjimo įrangos prijungimo sklendė(-s)/ Dissolved gas analysis monitor connection valve(-s) a) |  |  |  |
| **19.** | **Bandymai:/ Tests:** | | | | |
|  | Transformatoriui privaloma atlikti gamyklinius priėmimo (rutininius, tipo ir specialiuosius) bandymus/ Factory acceptance (routine, type and special) tests to be performed on a transformer | Visi, maksimalios apimties bandymai pagal IEC 60076 standartų grupės reikalavimus, įskaitant, bet neapsiribojant bandymais išvardintais šių reikalavimų **5 priede**/ All tests in maximum scope according to IEC 60076 standards group, including, but not limited to tests, listed in **Annex 5** of these requirements c) |  |  |  |
| **20.** | **Valdymo spintos:/ Control cabinets:** | | | | |
|  | Transformatoriui mažiausiai turi būti įrengtos šios atskiros lauko spintos/ Transformer shall be equipped with at least these separate outdoor cabinets | Įvaduose įmontuotų srovės matavimo transformatorių antrinių gnybtų spinta/ Bushings mounted current instrument transformers secondary terminals cabinet a) |  |  |  |
| Transformatoriaus aušinimo sistemos valdymo spinta/ Transformer cooling system operating cabinet a) |  |  |  |
|  | Transformatoriaus valdymo spintų įrengimas/ Mounting of transformer control cabinets | Šalia transformatoriaus, ant atskirų laikančių konstrukcijų už alyvos surinkimo duobės arba ant jos borto/ Near the transformer, on the separate holding structures, outside the oil containment pit or on its wall a) |  |  |  |
|  | Bet kurios transformatoriaus valdymo spintos apsaugos laipsnis/ Degree of protection of any transformers control cabinet | ≥ IP55 a) |  |  |  |
|  | Apšvietimas/ Lighting | Automatinis, suveikiantis atidarius duris/ Automatic, with “door light” switch a) |  |  |  |
|  | Šildymas/ Heating | Nepartraukiamas, antikondensacinis ir apsaugai nuo žemos temperatūros/ Continuous, anti-condensate and low temperature protective heating a) |  |  |  |
|  | Šildymo ir apšvietimo įtampa/ Voltage of heating and lighting, V AC | 230 a) |  |  |  |
|  | Spintų aptarnavimas/ Maintenance of cabinets | Vienpusis, iš priekio/ One sided, from front side a) |  |  |  |
|  | Spintų durų atidarymo kampas laipsniais/ Opening angle of cabinets doors, in degrees | ≥ 130 a) |  |  |  |
|  | Durų konstrukcijoje būtina numatyti/ Doors shall be provided with | Užraktas, vienu raktu visoms valdymo spintoms/ Locking, with single key for all control cabinets a) |  |  |  |
| Mechaninis elementas fiksavimui atidarytoje padėtyje/ Mechanical element for fixing in open position a) |  |  |  |
| A4 formato brėžinių dėklas/ Tray for A4 format drawings a) |  |  |  |
|  | Kabelių instaliacija/ Installation of cables | Užvedimas iš spintos apačios/ Entry from the bottom of cabinet a) |  |  |  |
| Apsauga nuo mechaninių pažeidimų/ Protection from mechanical impact a) |  |  |  |
| Užveržiami nerūdijančio plieno sandarikliai kiekvienam kabeliui pagal jo skerspjūvį/ Stainless steel clamp seals for individual cable according to its cross-section a) |  |  |  |
| Nerūdijančio plieno (metalo) kabelių įvedimo plokštė spintos dugne, su galimybe išgręžti skyles papildomų kabelių įvedimui/ Stainless steel (metal) cables entry plate at the bottom of the cabinet, with possibility to drill the holes for entries of additional cables a) |  |  |  |
| **21.** | **Papildomi reikalavimai:/ Additional requirements:** | | | | |
|  | 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/  Stainless steel, or hot dip galvanized according to EN ISO 1461 metal c) |  |  |  |
|  | 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/ Stainless steel c) |  |  |  |
|  | Vardinių dydžių lentelės, visų sklendžių, indikacinių ir apsaugos prietaisų paskirties žymėjimas/ Nameplates, marking of purpose of all valves, indicators and safety equipment 9) | Graviruotos, oro sąlygoms atsparios medžiagos plokštelės, lietuvių kalba/ Engraved weatherproof material plates, all text in Lithuanian c) |  |  |  |
| **22.** | **Transformatoriaus pagalbinių apsaugos, indikacijos ir matavimo įtaisų charakteristikos:/ Characteristics of protective, indication and measuring auxiliary devices:** | | | | |
|  | Vardinė operatyvinių ir valdymo grandinių įtampa/ Rated voltage of operating and control circuits (U), VDC | 220 a) |  |  |  |
|  | Indikacijos ir matavimo įtaisų analoginių išėjimų vardinė srovė/ Analogue output current of indication and measuring devices (I), mA | 4 – 20 a) |  |  |  |

|  |
| --- |
| **Pastabos:/ Notes:**  **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**  1) Transformatorius, jo atskiros dalys, parinkimas ir bandymai turi atitikti IEC 60076 standartų grupės reikalavimus:/ Transformer, its separate parts, selection and tests shall meet the requirements of IEC 60076 standards group:  IEC 60076-1 Galios transformatoriai. 1 dalis. Bendrieji dalykai/ Power transformers - Part 1: General.  IEC 60076-2 Galios transformatoriai. 2 dalis. Skystinių transformatorių įšilimas/ Power transformers - Part 2: Temperature rise for liquid-immersed transformers.  IEC 60076-3 Galios transformatoriai. 3 dalis. Izoliacijos lygiai, dielektriniai bandymai ir išoriniai ortarpiai/ Power transformers - Part 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearances in air.  IEC 60076-4 Galios transformatoriai. 4 dalis. Atsparumo žaibo iškrovos ir perjungimo įtampų impulsams bandymų vadovas/ Power transformers - Part 4: Guide to the lightning impulse and switching impulse testing.  IEC 60076-5 Galios transformatoriai. 5 dalis. Atsparumas trumpajam jungimui/ Power transformers - Part 5: Ability to withstand short circuit  IEC 60076-7 Galios transformatoriai. 7 dalis. Alyvinių galios transformatorių apkrovimo vadovas / Power transformers - Part 7: Loading guide for mineral-oil-immersed power transformers  IEC 60076-8 Galios transformatoriai. 8 dalis. Taikymo vadovas/ Power transformers - Part 8: Application guide  IEC 60076-10 Galios transformatoriai. 10 dalis. Garso lygių nustatymas/ Power transformers - Part 10: Determination of sound levels.  IEC 60076-10-1 Galios transformatoriai. 10-1 dalis. Garso lygių nustatymas - Taikymo vadovas/ Power transformers - Part 10-1: Determination of sound levels - Application guide.  IEC 60076-14 Galios transformatoriai. 14 dalis. Skystiniai galios transformatoriai, kuriuose naudojamos aukštatemperatūrės izoliacinės medžiagos/ Power transformers - Part 14: Liquid-immersed power transformers using high-temperature insulation materials.  IEC 60076-18 Galios transformatoriai. 18 dalis. Dažninės charakteristikos matavimas/ Power transformers - Part 18: Measurement of frequency response.  IEC TS 60076-19 Galios transformatoriai. 19 dalis. Taisyklės galios transformatorių ir reaktorių nuostolių matavimo neapibrėžtims nustatyti/ Power transformers - Part 19: Rules for the determination of uncertainties in the measurement of the losses on power transformers and reactors.  IEC TS 60076-20 Galios transformatoriai. 20 dalis. Energijos efektyvumas/ Power transformers - Part 20: Energy efficiency.  IEC 60076-22-1 Galios transformatoriai. 22-1 dalis. Galios transformatorių ir reaktorių pagalbiniai reikmenys. Apsauginiai įtaisai/ Power transformers - Part 22-1: Power transformer and reactor fittings - Protective devices.  IEC 60076-22-2 Galios transformatorių ir reaktorių aušinimo įranga. 22-2 dalis. Nuimamieji radiatoriai/ Power transformers - Part 22-2: Power transformer and reactor fittings - Removable radiators.  IEC 60076-22-3 Galios transformatoriai. 22-3 dalis. Galios transformatorių ir reaktorių pagalbiniai reikmenys. Izoliacinio skysčio ir oro šilumokaičiai/ Power transformers - Part 22-3: Power transformer and reactor fittings - Insulating liquid to air heat exchangers.  2) 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.  3) Jeigu numatomas lygiagretus darbo režimas su esamu transformatoriumi (pvz. pastotėje 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.  4) 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.  5) Transformatoriaus eksploatavimo instrukcijoje Gamintojas privalo pateikti leistinas perkrovas procentais nuo vardinės ilgalaikės srovės, perkraunant transformatorių eksploatavimo aplinkos temperatūros intervale nuo -40°C iki +40°C kas 10°C, užpildant **7 priede** pateiktą lentelę/ In transformer operating manual shall be provided information about permissible overloading of transformer in range of operating ambient temperature from -40°C to +40°C by step of every 10°C, by filling in the table provided in **Annex 7**;  6) Minimali didžiausio efektyvumo indekso vertė turi būti parinkta atsižvelgiant į transformatoriaus vardinę galią ir Komisijos Reglamento (ES) 2019/1783 reikalavimus. Turi būti parenkama tik iš 2-ai pakopai taikomų Minimalaus didžiausio efektyvumo indekso verčių. Konkurso metu Gamintojas privalo pateikti garantuotas didžiausio efektyvumo indekso PEI bei P0, Pc0, Pck(kPEI) ir Pk nuostolių vertes. Atliekant gamyklinius bandymus išmatuotosios šių parametrų vertės negali viršyti garantuotų. Išmatuotų nuostolių (P0, Pc0, Pck(kPEI) ir Pk) dydžiai privalomai pateikiami PEI skaičiavimo protokole/ Minimum Peak Efficiency Index (PEI) shall be selected according to the rated power of the transformer and requirements of the Commission Regulation (EU) 2019/1783. PEI values provided for Tier 2 are only acceptable. At a Tender Manufacturer shall provide guaranteed values of Peak Efficiency Index PEI and losses P0, Pc0, Pck(kPEI) and Pk. During factory acceptance tests it shall be proven that measured values of losses is not higher than guaranteed. Measured values of listed losses (P0, Pc0, Pck(kPEI) and Pk) shall be listed in a PEI calculations report.  7) 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 consider location of installation of transformer and relevant National rules and regulations.  8) Būtina nurodyti konkrečias sąlygų ribas (alyvos ir/arba apvijų temperatūra, vardinė galia ir/arba srovė) kiekvienam aušinimo režimui/ It is necessary to specify the range of conditions (oil and/or winding temperature, rated power and/or current) for each cooling stage.  9) Vardinių dydžių lentelės turi atitikti Litgrid AB standartinius techninius reikalavimus pirminių įrenginių duomenų lentelėms. Informacija pateikiama duomenų lentelėse turi būti suderinta su Užsakovu iki transformatoriaus gamybos pradžios/ Nameplates shall be designed according to Litgrid AB standard technical requirements for nameplates of primary equipment. Information to be provided on a nameplates shall be agreed with the Customer before the start of manufacturing of the transformer.  **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 pagal šių reikalavimų **6 priede** pateiktą dokumentacijos sąrašą/ Copy of the equipment‘s Manufacturer catalogue and/or summary of technical parameters, and/or drawing of the equipment, according to list of documents provided in **Annex 6** of these requirements.  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 type tests reports 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. Bandymai, kuriems laboratorija minimaliai turi būti akredituota pagal ISO/IEC 17025 nurodyti šių reikalavimų **5 priede**/ 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. Scope of accreditation of laboratory at least shall include tests specified in the **Annex 5** of these requirements. |

**Priedai:/ Annexes:**

**1 priedas. Autotransformatoriaus trumpojo jungimo įtampa/**

**Annex 1. Short-circuit impedance of an autotransformer.**

**2 priedas. Autotransformatoriaus atšakų perjungiklio charakteristikos/**

**Annex 2. Characteristics of tap changer of an autotransformer.**

**3 priedas. Autotransformatoriaus įvaduose įmontuojamų srovės matavimo transformatorių specifikacija/**

**Annex 3. Specification for bushings mounted current instrument transformers.**

**4 priedas. Informacija apie autotransformatoriuje sumontuotas sklendes/**

**Annex 4. Information about of valves installed on an autotransformer.**

**5 priedas. Pagaminto transformatoriaus gamyklinių priėmimo bandymų apimtys/**

**Annex 5. Scope of factory acceptance tests on manufactured transformer.**

**6 priedas. Dokumentų, pateikiamų transformatoriaus parametrų atitikties techninių specifikacijų reikalavimams patvirtinimui sąrašas/**

**Annex 6. List of documents to be provided for approval of transformer’s characteristics compliance to technical specifications**

**7 priedas. Transformatoriaus leidžiamų perkrovų informacijos lentelė/**

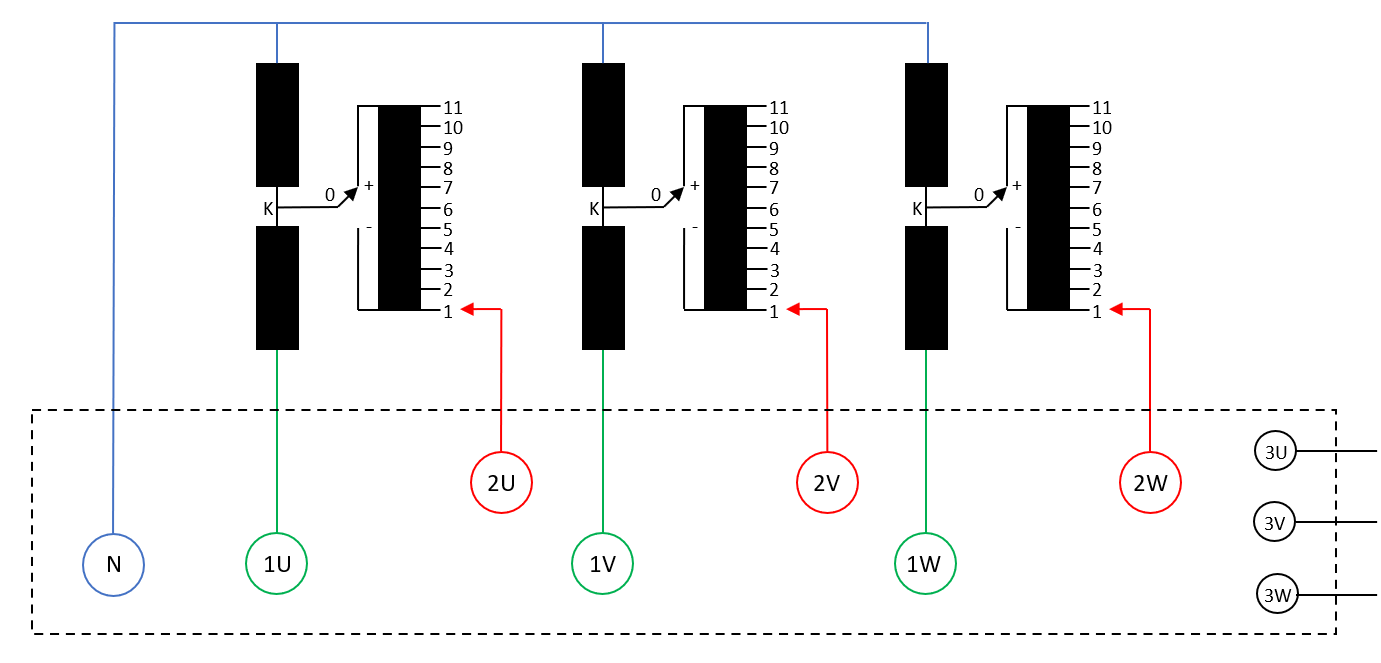
**Annex 7. Table of permissible overloading of the transformer**

| Eil. Nr./  Seq. No. | Įrenginio, įrangos, gaminio ar medžiagos reikalaujamas parametras, funkcija, išpildymas ar savybė/  Device, equipment, product, or material required parameter, function, implementation, or feature | Kiekis (mato vnt.), reikalaujama parametro (mato vnt.) ar funkcijos reikšmė, išpildymas ar savybė/  Amount (measuring unit), required parameter (measuring unit) or function value, implementation, or feature | | | Siūlomo įrenginio, įrangos, gaminio ar medžiagos atitikimo reikalavimams patvirtinimas/  Eligibility confirmation of the proposed device, equipment, product, or material | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Atitikimą patvirtinanti parametro (mato vnt.) ar funkcijos reikšmė, išpildymas ar savybė/  Parameter, function, implementation, or feature confirming the compliance | | | Nuoroda į Rangovo pasiūlymo dokumentus/ Link to Supplier’s proposal documents | |
| Priedo pavadinimas ar Nr./ Annex name or No. | Psl. Nr./  Pg. No |
| **1.** | **Vardinė ilgalaikė srovė:/ Rated normal current: (Ir), A 1)** | | | | | | | | |
|  | AĮ apvijų/ HV windings | - a) | | |  | | |  |  |
|  | VĮ apvijų/ MV windings | - a) | | |  | | |  |  |
|  | ŽĮ apvijų/ LV (auxiliary) windings | - a) | | |  | | |  |  |
| **2.** | **Prijungto tinklo trumpojo jungimo galia:/ Short circuit power of the connected systems: 2)** | | | | | | | | |
|  | AĮ/HV (362 kV) | - a) | | |  | | |  |  |
|  | VĮ/MV (123 kV) | - a) | | |  | | |  |  |
|  | ŽĮ/LV (12 kV) | - a) | | |  | | |  |  |
|  | Trumpojo jungimo trukmė/ Duration of short circuit, s | ≥ 2 a) | | |  | | |  |  |
| **3.** | **Apvijų porų trumpojo jungimo impedansas:/ Short-circuit impedance of pair of windings: 3), (\_%±\_%)** | | | | | | | | |
| Atšakų perjungiklio padėtis/  Position of tap changer | AĮ - VĮ/  HV - MV | VĮ - ŽĮ/  MV - LV | AĮ - ŽĮ/  HV - LV | AĮ - VĮ/  HV - MV | VĮ - ŽĮ/  MV - LV | AĮ - ŽĮ/  HV - LV |  |  |
|  | UMAX | - a) | - a) | - a) |  |  |  |
|  | UNOM | - a) | - a) |  |  |
|  | UMIN | - a) | - a) |  |  |

|  |
| --- |
| Pastabos:/ Notes:  1) Vardinė ilgalaikė srovė priklauso nuo transformatoriaus vardinės galios. VĮ apvijai vardinė srovė nurodoma nominaliai atšakų perjungiklio padėčiai/ Rated normal current depends on the rated power of the transformer. For the MV winding rated normal current shall be specified for the nominal voltage position of the tap changer.  2) Pagal patektas vertes Gamintojas privalo apskaičiuoti trumpojo jungimo sroves kurios veiks apvijas trumpojo jungimo tinkle, prie kurio prijungtas transformatorius, metu. Gamintojas pagal IEC 60076-5 standarto reikalavimus turi nustatyti transformatoriaus gebėjimą atlaikyti terminį bei dinaminį trumpojo jungimo poveikius, skaičiavimus pateikiant Užsakovui. Skaičiavimų aiškumas ir pakankamumas įvertinamas ir patvirtinamas Užsakovo iki transformatoriaus gamybos pradžios/ The manufacturer shall calculate the short-circuit currents acting the windings in case of short-circuit at the network to which the transformer is connected. Calculations shall be based on provided short circuit power values. The ability of transformer to withstand thermal and dynamic short-circuit effects shall be determined according to the requirements of the IEC 60076-5 standard. All calculations shall be provided to Customer. The clarity and sufficiency of the calculations shall be agreed by Customer before the beginning of manufacturing of the transformer.  3) Jeigu Užsakovas nepateikia konkrečių trumpojo jungimo impedanso verčių, jos nustatomos Projektuotojo ir suderinamos su Užsakovu. Gamintojas privalo suderinti su Užsakovu tikslias trumpojo jungimo įtampos vertes iki transformatoriaus projektavimo pradžios/ If the Customer does not provide exact values of short-circuit impedance, they shall be determined by the Designer and agreed with the Customer. The Manufacturer shall agree with the Customer on the exact values of the short-circuit impedance before the start of design of the transformer.  **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. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Eil. Nr./  Seq. No. | Įrenginio, įrangos, gaminio ar medžiagos reikalaujamas parametras, funkcija, išpildymas ar savybė/  Device, equipment, product, or material required parameter, function, implementation, or feature | Kiekis (mato vnt.), reikalaujama parametro (mato vnt.) ar funkcijos reikšmė, išpildymas ar savybė/  Amount (measuring unit), required parameter (measuring unit) or function value, implementation, or feature | Siūlomo įrenginio, įrangos, gaminio ar medžiagos atitikimo reikalavimams patvirtinimas/  Eligibility confirmation of the proposed device, equipment, product, or material | |
| Nuoroda į Rangovo pasiūlymo dokumentus/  Link to Supplier’s proposal documents | |
| Priedo pavadinimas ar Nr./ Annex name or No. | Psl. Nr./  Pg. No |
|  | **Autotransformatoriaus atšakų perjungiklio charakteristikos/ Characteristics of tap changer of an autotransformer** | | | |
|  | Reguliavimo apvijos įtampa (kV), žingsnių skaičius ir žingsnis/ Voltage of tapped winding (kV), number of taps and tapping step (%) | \_ ± \_ X \_ % a) |  |  |
|  | Nominalios įtampos atšakos vardinė įtampa/ Rated voltage of nominal voltage tap, V | - a) |  |  |
|  | Maksimalios įtampos atšakos vardinė įtampa/ Rated voltage of maximum voltage tap, V | - a) |  |  |
|  | Minimalios įtampos atšakos vardinė įtampa/ Rated voltage of minimum voltage tap, V | - a) |  |  |
|  | Atšakų pozicijų skaičius/ Number of tapping positions | - a) |  |  |
|  | Nominalios įtampos pozicijos numeris/ Number of nominal voltage tap | - a) |  |  |
|  | Maksimalios įtampos pozicijos numeris/ Number of maximum voltage tap | - a) |  |  |
|  | Minimalios įtampos pozicijos numeris/ Number of minimum voltage tap | - a) |  |  |
|  | Įtampos reguliavimo kitimo žingsnis turi būti vienodas visoms atšakoms/ Step of voltage variation shall be the same for each tap, % | - a) |  |  |

|  |
| --- |
| Pastabos:/ Notes:  a) Atšakų perjungiklio įrengimo principinė schema ir charakteristikos turi būti nurodytos ant transformatoriaus bendros duomenų lentelės. Reikalaujamų atšakų perjungiklio charakteristikų patvirtinimui turi būti pateikiamas autotransformatoriaus duomenų lentelės gamyklinis brėžinys. Atšakų perjungiklio įrengimo principinės schemos pavyzdys pateikiamas šio priedo 1 pav. Atšakų perjungiklio vardinių charakteristikų žymėjimo ant transformatorių vardinių duomenų lentelės pavyzdys pateikiamas šio priedo 1 lentelėje. Jeigu Užsakovas nenurodo šiame priede išvardintų charakteristikų, jos turi būti parenkamos projekto rengimo metu ir suderinamos su Užsakovu iki transformatoriaus gamybos proceso pradžios/ Characteristics and principle diagram of tap changer shall be indicated on the main nameplate of the transformer. For confirmation of required characteristics of tap changer factory drawing of transformer’s nameplate shall be provided. Example of tap-changers installation principle diagram is provided in picture 1 of this annex. Example of tap-changer characteristics to be marked on a nameplate provided in table 1 of this annex. If the Customer does not specify the characteristics listed in this Annex, they must be selected during the preparation of technical project and agreed with the Customer before the start of the transformer manufacturing process. |

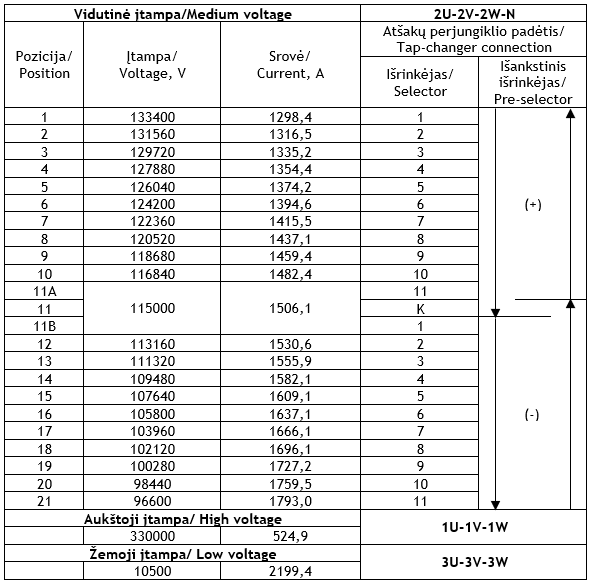


1 pav. Atšakų perjungiklio įrengimo principinės schemos pavyzdys/

Picture 1. Example of tap-changers installation principle diagram

1 lentele. Atšakų perjungiklio vardinių charakteristikų žymėjimo ant transformatorių vardinių duomenų lentelės pavyzdys/

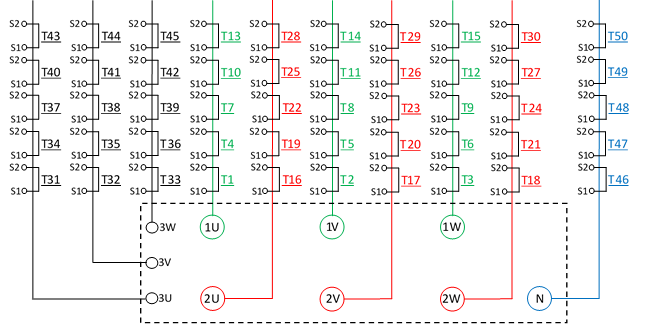
Table 1. Example of tap-changer characteristics table to be provided on a nameplate of transformer



1 lentelė. Įvaduose įmontuojamų srovės matavimo transformatorių charakteristikos/

Table 1. Parameters of bushings mounted current transformers

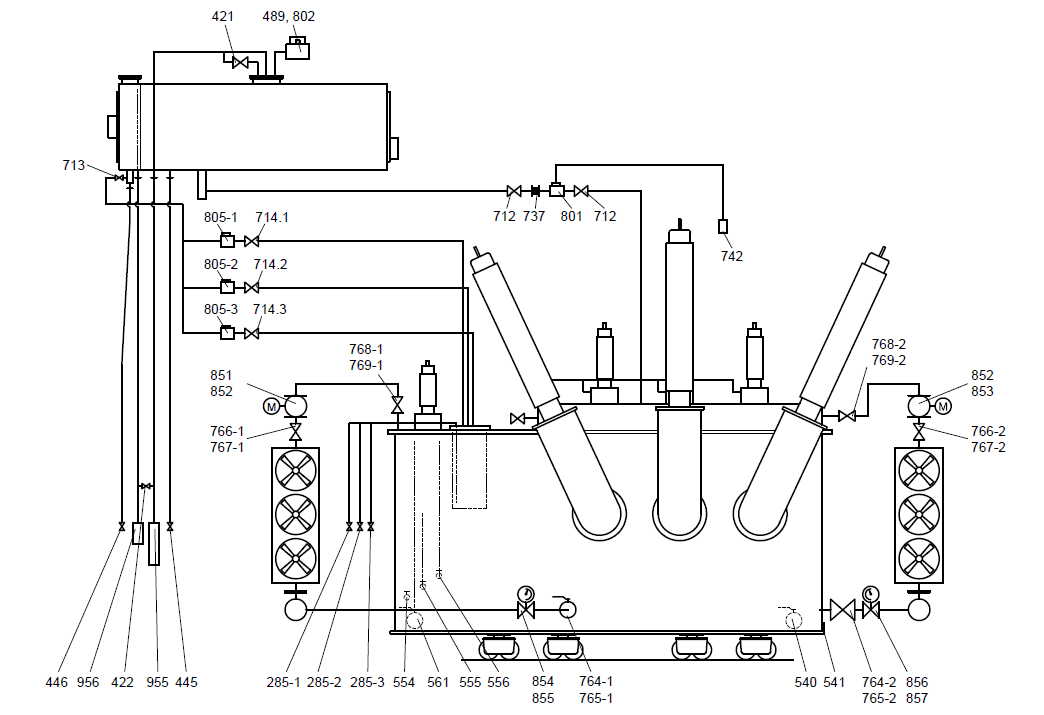
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Eil. Nr./  Seq. No. | Įvaduose įmontuojamų srovės transformatorių reikalaujamos charakteristikos/  Required characteristics of bushings mounted current instrument transformers | | | | | | | Siūlomo įrenginio, įrangos, gaminio ar medžiagos atitikimo reikalavimams patvirtinimas/  Eligibility confirmation of the proposed device, equipment, product, or material | |
| Nuoroda į Rangovo pasiūlymo dokumentus/  Link to Supplier’s proposal documents | |
| Žymėjimas schemoje/ Symbol on a diagram | Jungimas/  Terminals | Transformacijos koeficientas/ Ratio, A | Tikslumo klasė/ Accuracy class | Saugumo faktorius FS arba tikslumo ribos faktorius ALF/ Security factor (FS) or accuracy limit factor (ALF) | Vardinė išėjimo galia/  Rated output, VA | Vardinė ilgalaikė terminė srovė procentais nuo Ipr/ Rated continuous thermal current in percent of Ipr, (Icth), % | Priedo pavadinimas ar Nr./ Annex name or No. | Psl. Nr./  Pg. No |
| 1. | **330 kV įvadų srovės matavimo transformatoriai/ 330 kV bushings mounted current instrument transformers** | | | | | | | | |
| 1.1. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.2. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.3. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. | **110 kV įvadų srovės matavimo transformatoriai/ 110 kV bushings mounted current instrument transformers** | | | | | | | | |
| 2.1. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.2. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.3. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. | **10 kV įvadų srovės matavimo transformatoriai/ 10 kV bushings mounted current instrument transformers** | | | | | | | | |
| 3.1. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.2. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.3. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. | **Neutralės įvado srovės matavimo transformatoriai/ Neutral bushing mounted current instrument transformers** | | | | | | | | |
| 4.1. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.2. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.3. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Pastabos:/ Notes:  Įvaduose sumontuotų srovės matavimo transformatorių charakteristikos ir žymėjimai turi būti nurodyti ant transformatoriaus bendros duomenų lentelės. Įmontuojamų srovės transformatorių charakteristikų patvirtinimui turi būti pateikiamas autotransformatoriaus duomenų lentelės gamyklinis brėžinys. Srovės matavimo transformatorių skirtų RAA ir apskaitai kiekis ir charakteristikos nustatomos techninio projekto derinimo metu, patvirtinamos Gamintojo ir suderinamos su Užsakovu. Gamintojas privalo numatyti papildomus srovės transformatorius skirtus transformatoriaus monitoringui (pvz. temperatūros matavimams). Papildomų srovės transformatorių charakteristikas nustato Gamintojas / Characteristics and markings of bushings mounted current instrument transformers shall be indicated on main nameplate of transformer. For confirmation of required characteristics of bushings mounted current transformers, factory drawing of an autotransformer nameplate shall be provided. Exact quantity and characteristics of current instrument transformers protection and metering shall be determined in technical project, confirmed by Manufacturer, and agreed with Customer. Manufacturer shall design additional bushings mounted current transformers for monitoring of the transformer (e.g. temperature measurements). | | | | | | | | | |



1 pav. Įvaduose įmontuojamų srovės matavimo transformatorių išdėstymo pavyzdinė schemą/

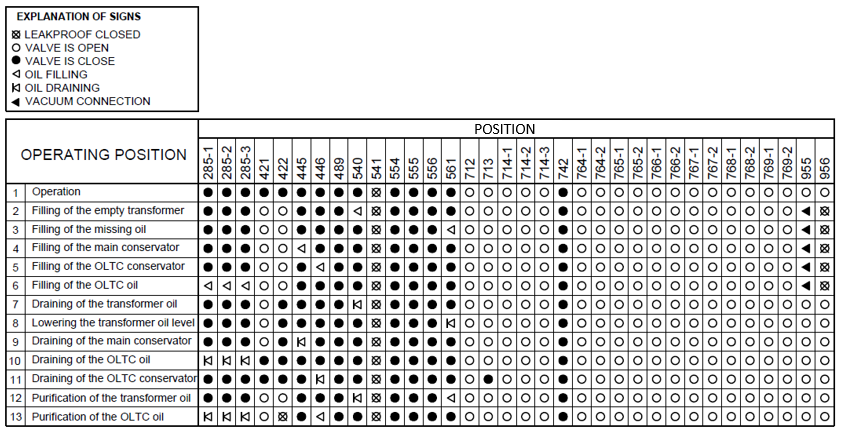
Picture 1. Example of diagram showing location of bushings mounted current instrument transformers

|  |
| --- |
| Pastabos:/ Notes:  1 pav. pateikiama informacija yra srovės transformatorių išdėstymo įvaduose pavyzdys. Transformatorių kiekis, žymėjimas ir kita informacija gali būti pateikiama Gamintojui patogiu būdu. Brėžinyje turi būti aiškiai nurodyti transformatorių šerdžių ir apvijų kiekiai, įrengimo vietą įvaduose ir parametrai nurodyti aukščiau pateikiamoje 1 lentelėje/ Picture 1 is for informative purpose only. Diagram of bushings mounted current instrument transformers and their characteristics may be provided in a manner acceptable for Manufacturer. Drawing, showing number of cores, windings and their location in the bushings shall be provided by filling in the Table 1 provided above. |



1 pav. Autotransformatoriuje sumontuotų sklendžių pavyzdinė schemą/

Picture 1. Example of valves installed in transformer location diagram



1 lentelė. Informacijos apie sklendžių padėtis eksploatuojant transformatorių pateikimo pavyzdys/

Table 1. Example of information about condition of valves during the different transformer operation stages

|  |
| --- |
| Pastabos:/ Notes:  Sklendžių išdėstymo brėžinys (žr. 1 pav.) ir padėtis eksploatacijos metu (žr. 1 lentelę) turi būti pateikiami ant atskiros duomenų lentelės tvirtinamos ant transformatoriaus korpuso. Gamintojas turi suderinti sklendžių tipus ir kiekį su Užsakovu, pateikdamas sklendžių gamyklinius brėžinius ir jų aprašymus, kur nurodyta jų paskirtis ir patvirtinama jų naudojimo transformatoriuje galimybė. Sklendžių tipai ir jų išdėstymas transformatoriaus konstrukcijoje turi būti suderinti su Užsakovu iki transformatoriaus gamybos pradžios/ The layout (see Picture 1) and purpose (see Table 1) of the valves shall be indicated on a separate data-plate attached to the transformer tank. Types and quantity of the valves shall be agreed with the Customer by providing their factory drawings and other documentation confirming their suitability for use in such applications. Valve types and their arrangement in the transformer construction shall be agreed with the Customer before the start of transformer production. |

1 lentelė. Preliminari gamyklinių priėmimo bandymų atliekamų pagamintam transformatoriui apimtis/

Table 1. Preliminary scope of factory acceptance tests to be performed on manufactured transformer

| Nr.:/  No.: | **BANDYMAI:/ TESTS:** | **Pastabos:/ Notes:** | **Laboratorijos akreditacija pagal ISO/IEC 17025/**  **Accreditation of laboratory according to ISO/IEC 17025** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Įtampos santykio ir fazinio poslinkio matavimas/ Measurement of voltage ratio and check of phase displacement | IEC 60076-1, cl. 11.1.2, Routine test | PRIVALOMA/ MANDATORY |
|  | Įmontuotų srovės transformatorių transformacijos koeficiento ir poliaringumo tikrinimas/ Check of the ratio and polarity of built-in current transformers | IEC 60076-1, cl. 11.1.2, Routine test | - |
|  | Sistemos talpų nustatymas ir sistemos izoliacijos talpų dielektrinių nuostolių kampo (tan δ) matavimas/ Measurement of system capacitances and dissipation factor (tan δ) of the insulation system capacitance | IEC 60076-1, cl. 11.1.2, Routine test  Įskaitant transformatoriaus įvadus. Įvadams turintiems talpuminį ir/arba bandymų išvadus, privaloma išmatuoti visų izoliacijos sluoksnių (C1, C2 ir/arba C3) talpą ir tg δ/ Including the bushings of the transformer. For bushings having capacitive voltage and/or test taps, capacity and tg δ of all insulating layers (C1, C2 and/or C3) shall be measured | PRIVALOMA/ MANDATORY |
|  | Izoliacijos varžos nustatymas tarp visų apvijų ir žemės ir tarp atskirų apvijų naudojant nuolatinę įtampą/  Measurement of DC insulation resistance each winding to earth and between windings | IEC 60076-1, cl. 11.1.2, Routine test | PRIVALOMA/ MANDATORY |
|  | Šerdies ir jos rėmo izoliacijos matavimas/  Check of core and frame insulation | IEC 60076-1, cl. 11.1.2, Routine test | - |
|  | Apvijų varžos matavimas/  Measurement of winding resistance | IEC 60076-1, cl. 11.1.2, Routine test | PRIVALOMA/ MANDATORY |
|  | Tuščios eigos nuostolių ir srovės matavimas/  Measurement of no-load loss and current | IEC 60076-1, cl. 11.1.2, Routine test  Įskaitant 90% ir 110% vardinės įtampos/  Including at 90% and 110% of rated voltage | PRIVALOMA/ MANDATORY |
|  | Trumpojo jungimo impedanso ir nuostolių matavimas/  Measurement of short-circuit impedance and load loss | IEC 60076-1, cl. 11.1.2, Routine test | PRIVALOMA/ MANDATORY |
|  | Atšakų perjungiklio veikimo bandymas/  Operational tests of on-load tap-changer | IEC 60076-1, cl. 11.1.2, Routine test | PRIVALOMA/ MANDATORY |
|  | Trifazio transformatoriaus nulinės sekos impedanso matavimas/ Measurement of zero-sequence impedance(s) on three-phase transformers | IEC 60076-1, cl. 11.1.4, Special test | PRIVALOMA/ MANDATORY |
|  | Oro ventiliatorių ir alyvos siurblių vartojamos galios matavimas/ Measurement of power taken by the fans and liquid pumps motors | IEC 60076-1, cl. 11.1.3, Type test | - |
|  | Bandymai žaibo impulsu/  Lightning impulse tests | IEC 60076-3, cl. 13, Type test | PRIVALOMA/ MANDATORY |
|  | Neutralės išvado bandymai žaibo impulsu/  Lightning impulse test on a neutral terminal (LIN) | IEC 60076-3, cl. 13.4, Type test | PRIVALOMA/ MANDATORY |
|  | Bandymai komutaciniu impulsu/  Switching impulse tests | IEC 60076-3, cl. 14, Type test | PRIVALOMA/ MANDATORY |
|  | Taikomos įtampos bandymas (atskiro šaltinio AC atsparumo įtampos bandymas)/  Applied voltage test (separate source AC voltage withstand test) (AV) | IEC 60076-3, cl. 10, Type test | PRIVALOMA/ MANDATORY |
|  | Išvadų taikomos (pramoninio dažnio) atsparumo įtampos bandymas/  Line terminal AC withstand voltage test (LTAC) | IEC 60076-3, cl. 12, Type test | PRIVALOMA/ MANDATORY |
|  | Antrinių grandinių izoliacijos bandymai/  Insulation of auxiliary wiring (AuxW) | IEC 60076-3, cl. 9, Type test | - |
|  | Bandymai indukuota įtampa su dalinių išlydžių matavimais/  Induced voltage test with partial discharge measurement (IVPD) | IEC 60076-3, cl. 11.3, Type test | PRIVALOMA/ MANDATORY |
|  | Dažnio atsako bandymai/  Measurement of frequency response (FRA) | IEC 60076-1, cl. 11.1.4, Special test | PRIVALOMA/ MANDATORY |
|  | Trumpalaikės įtampos perdavimo charakteristikų bandymas/ Determination of transient voltage transfer characteristics | IEC 60076-1, cl. 11.1.4, Special test | - |
|  | Temperatūros prieaugio bandymas/  Temperature rise test | IEC 60076-2, Type test  Bandymo metu atšakų perjungiklis turi būti didžiausios VĮ apvijos srovės padėtyje. Bandymų protokole suskaičiuojamos ir pateikiamos vertės:  1. Alyvos viršutinio sluoksnio temperatūros pakilimas.  2. AĮ, VĮ ir ŽĮ apvijų vidutinis temperatūros pakilimas.  3. AĮ, VĮ ir ŽĮ apvijų karščiausio taško temperatūros pakilimas/  During the test position of tap changer shall provide the highest value of current flowing through MV winding. In the test report values shall be calculated and submitted:  1. The top-liquid temperature rise.  2. HV, MV and LV windings average temperature rise.  3. HV, MV and LV windings top-spot temperature rise. | PRIVALOMA/ MANDATORY |
|  | Patikrinimas termovizoriumi/  IR thermal imaging check | Patikrinimas atliekamas temperatūros prieaugio bandymo pabaigoje, kai transformatoriaus alyvos temperatūra yra nusistovėjusi. Protokole turi būti pateiktos bendros transformatoriaus termo nuotraukos (iš visų pusių), atskiros kiekvieno įvado nuotraukos ir bako karščiausių vietų nuotraukos/ Check shall be performed at the end of temperature rise test, when steady state oil temperature rise is established. Thermal images of whole transformer from all sides, separate images for each bushing and tank hotspots images shall be included into test report | - |
|  | Skleidžiamo garso lygio nustatymas/  Determination of sound level | IEC 60076-1, cl. 11.1.3, Type test, IEC 60076-10  Bandymų protokole turi būti pateikiami garso lygio išmatuotos reikšmės ir skaičiavimai/ Measured sound levels and calculations shall be provided in test report | PRIVALOMA/ MANDATORY |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Alyvos bandymai (pagal IEC 60296), kurių metu nustatomos mažiausiai šios charakteristikos:/  Oil test (according to IEC 60296), to determine at least those characteristics of insulating oil: | **Bandymas:/Test:** | **Standartas:/**  **Standard:** | PRIVALOMA/ MANDATORY |
| Rūgštingumas/  Acidity | IEC 62021 |
| Vandens kiekis/  Moisture content | IEC 60814 |
| Dielektrinių nuostolių kampas (tg δ) esant 90°C/ Dielectric dissipation factor (tg δ) at 90°C | IEC 60247 |
| Pramušimo įtampa/  Breakdown voltage | IEC 60156 |
| Pliūpsnio temperatūra/  Flash point | ISO 2719 |
| Vizuali patikra/  Visual appearance | IEC 60296 |
|  | Alyvoje ištirpusių dujų analizė/  In oil dissolved gases analysis | IEC 60567  Atliekama prieš bandymų pradžią, po dielektrinių bandymų ir po temperatūros prieaugio bandymo/ To be performed before the tests, after dielectric tests and after temperature rise test | | PRIVALOMA/ MANDATORY |
|  | Nuotėkio bandymas slėgiu (sandarumo bandymas)/  Leak testing with pressure (tightness test) | IEC 60076-1, cl. 11.1.2, Routine test | | - |
|  | Pagalbinės įrangos (aušinimo, indikacijos ir apsaugos įtaisų ir t.t.), veikimo bandymai/  Functional tests on auxiliary equipment (cooling, indicators, protective devices, etc.) | Gamintojo standartinis bandymo metodas suderintas su Užsakovu/  Manufacturers standard test method agreed with Customer | | - |
|  | Dažų sluoksnio storio matavimas/  Paint thickness measurement | Gamintojo standartinis bandymo metodas suderintas su Užsakovu/  Manufacturers standard test method agreed with the Customer | | - |
|  | Įlinkio bandymas slėgiu/  Pressure deflection test | IEC 60076-1, cl. 11.1.4, Special test | | - |
|  | Įlinkio bandymas vakuumu/  Vacuum deflection test | IEC 60076-1, cl. 11.1.4, Special test | | - |
|  | Nuostolių palyginimas, efektyvumo ir įtampos reguliavimo skaičiavimas, didžiausio efektyvumo indekso (PEI) nustatymas/  Comparison of losses, calculating of efficiencies and voltage regulation, calculation of peak efficiency index (PEI) | Skaičiavimai pateikiami formoje suderintoje su Užsakovu/  Calculations to be provided in a form agreed with the Customer | | - |
|  | Gebėjimas atlaikyti terminį ir dinamini trumpojo jungimo poveikį/  Ability to withstand thermal and dynamic effects of short-circuit | Užsakovui turi būti pateikti skaičiavimai pagal IEC 60076-5 reikalavimus/ Calculations according to IEC 60076-5 shall be provided to the Customer | | - |
|  | Kiti bandymai, kuriuos numato IEC ir kiti standartai, galiojantys norminiai dokumentai ir direktyvos tokio tipo ir vardinės galios transformatoriams/ Other tests required by IEC and other standards, valid normative documents and directives for transformers of such type and rated power |  | | - |

|  |
| --- |
| Pastabos:/ Notes:  Pagaminto transformatoriaus gamyklinių priėmimo bandymų programa turi būti suderinta su Užsakovu ne vėliau kaip likus 30 darbo dienų iki bandymų pradžios. Gamintojas privalo sudaryti bandymų programą ir jų eiliškumą vadovaujantis IEC ir kitais standartais, norminiais dokumentais ir direktyvomis galiojančiomis tokio tipo ir vardinės galios transformatoriams. Bandymai, kuriems laboratorija privalomai turi būti akredituota pagal ISO/IEC 17025 standartą, šio priedo 1 lentelės stulpelyje „ISO/IEC 17025“ pažymėta žodžiu „PRIVALOMA“. Bet kokio bandymo netaikymas arba jo pakeitimas kitu bandymu turi būti suderintas su Užsakovu bandymų programos derinimo metu. Bandymų protokole turi būti pateikiamos elektrinių sujungimų schemos kiekvienam bandymui. Taip pat pateikiamos nuorodos į standartų punktus, kuriais vadovaujantis šie bandymai atliekami/ Factory acceptance tests schedule shall be agreed with the Customer at least 30 working days before beginning of the tests. The manufacturer shall schedule a scope and sequence of tests in accordance with IEC and other standards, regulations, and directives applicable to such type and rated power transformers. Tests what shall be mandatory in the scope of laboratory accreditation according to ISO/IEC 17025 is marked by word “MANDATORY” in the row “ISO/IEC 17025” of table 1 provided in below this Annex. Diagrams of electric connections shall be provided for each test. Also, references to the standards and their clauses according to which these tests are carried out shall be provided. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.** | **Informacija apie transformatorių gamyklą ir laboratoriją/**  **Factory and laboratory description** | |
|  | Gamyklos pagamintų transformatorių, kurių vardinė įtampa ≥ 300 kV ir vardinė galia ≥ 200 MVA sąrašas/  Manufacturers reference list of transformers with rated voltage ≥ 300 kV and rated power ≥ 200 MVA |  |
|  | Gamyklos laboratorijos akreditacijos sertifikatas pagal ISO/IEC 17025 su akreditacijos sritimis/  Testing laboratory accreditation certificate according to ISO/IEC 17025 with the accreditation scope |  |
|  | Galiojantis Gamintojo ISO 9001 sertifikatas/  Valid ISO 9001 certificate of Manufacturer |  |
|  | Galiojantis Gamintojo ISO 14001 sertifikatas/  Valid ISO 14001 certificate of Manufacturer |  |
| **2.** | **Transformatorius/**  **Transformer** | |
|  | Transformatoriaus vardinių duomenų lentelės brėžinys/  Drawing of the transformer rated values nameplate |  |
|  | Transformatoriaus apvijų jungimo duomenų lentelės brėžinys/  Drawing of the transformer winding connection nameplate |  |
|  | Atšakų perjungiklio jungimo schemos ir įtampų/srovių charakteristikų duomenų lentelės brėžinis/  Drawing of the tap-changer connection and voltage/current characteristics nameplate | Žiūrėti pavyzdį pateiktą 2 priede/  See example provided in Annex 2 |
|  | Įvaduose montuojamų srovės matavimo transformatorių išdėstymo schemos brėžinys/  Drawing of bushings mounted current instrument transformer location diagram | Žiūrėti pavyzdį pateiktą 3 priede/  See example provided in Annex 3 |
|  | Transformatoriaus gabaritiniai transportavimo brėžiniai/  Transformer dimensional transport drawings |  |
|  | Surinkto transformatoriaus gabaritiniai brėžiniai su sudedamųjų dalių sąrašu ir jų žymėjimų brėžinyje/  Dimensional drawings of assembled transformer with list of accessories and their location shown in a drawings |  |
|  | Aktyvios dalies ir jos išdėstymo bake brėžiniai/  Drawings of active part and its position in a main tank |  |
|  | Transformatoriaus alyvos sistemos ir sklendžių išdėstymo brėžinys su sklendžių padėčių lentelė atliekant veiksmus su transformatoriaus alyva/  Drawing of transformer oil system and valves location with table showing positions of valves when handling transformer oil | Žiūrėti pavyzdį pateiktą 4 priede/  See example provided in Annex 4 |
|  | Paviršių apsaugos nuo korozijos ir dažymo sistemų aprašymas/  Description of surface anticorrosion protection and painting systems |  |
|  | Aktyvios dalies alyvos plėvelinės apsaugos gamyklinė dokumentacija. Aprašymas, instrukcijos, brėžiniai ir pan./Active part oil protective flexible separator factory documentation. Description, manuals, drawings, etc. |  |
| **3.** | **Garantuojami transformatoriaus parametrai/**  **Guaranteed values of the transformer** | |
|  | Tuščios veikos nuostoliai/  No-load loss, (P0) |  |
|  | Apkrovos nuostoliai/  Load loss, (Pk) |  |
|  | Elektros energija, kurios reikia aušinimo sistemai tuščiosios veikos atveju/  Electrical power required by the cooling system for no load operation, (Pc0) |  |
|  | Didžiausias efektyvumo indeksas pagal komisijos reglamento (ES) Nr. 2019/1783 reikalavimus/  Peak efficiency index (PEI) according to requirements of commission regulation (EU) No. 2019/1783 |  |
|  | Trumpojo jungimo impedansas kiekvienai apvijų porai  Impedance voltages of pairs of windings |  |
|  | Garso lygis pagal IEC 60076-10 reikalavimus/  Sound level according to requirements of IEC 60076-10 |  |
|  | Atsparumas perkrovimui pagal IEC 60076-7 reikalavimus/  Overloading capability according to requirements of IEC 60076-7 |  |
|  | Temperatūros pakilimo ribos pagal IEC 60076-2 reikalavimus/  Temperature rise limits according to requirements of IEC 60076-2 |  |
|  | Atsparumas trumpajam jungimui pagal IEC 60076-5 reikalavimus/  Ability to withstand short-circuit according to requirements of IEC 60076-5 |  |
|  | Projektinis transformatoriaus tarnavimo laikas/  Design lifetime of the transformer |  |
|  | Gamintojo garantinio aptarnavimo laikotarpis/  Manufacturer‘s warranty service period |  |
| **4.** | **Atšakų perjungiklis/**  **Tap-changer** | |
|  | Atšakų perjungiklio gamintojo gamyklinė dokumentacija. Instaliavimo ir priežiūros instrukcijos, brėžiniai ir pan./  Tap-changer factory documentation. Installation and maintenance manuals, drawings, etc. |  |
|  | Atšakų perjungiklio pavaros gamyklinė dokumentacija. Instaliavimo ir priežiūros instrukcijos, brėžiniai ir pan./  Tap-changer factory documentation. Installation and maintenance manuals, drawings, etc. |  |
|  | Atšakų perjungiklio arba jo komplektuojančių dalių bandymų pagal IEC 60214 standarto reikalavimus protokolų kopijos/ Copies of tap changer or its components tests reports according to IEC 60214 standard |  |
| **5.** | **Įvadai/**  **Bushings** | |
|  | Įvadų gamyklinė dokumentacija. Instaliavimo ir priežiūros instrukcijos, brėžiniai ir pan./  Bushings factory documentation. Installation and maintenance manuals, drawings, etc. |  |
|  | Įvadų tipo bandymų protokolų kopijos pagal IEC 60137 arba lygiaverčio standarto reikalavimus/  Copies of type tests reports according to IEC 60137 or equivalent standard requirements |  |
| **6.** | **Įvaduose montuojami srovės matavimo transformatoriai/**  **Bushings mounted current instrument transformers** | |
|  | Srovės matavimo transformatorių gamyklinė dokumentacija. Katalogai, informaciniai bukletai, brėžiniai ir pan.  Current instrument transformers factory documentation. Catalogues, booklets, drawings, etc. |  |
|  | Srovės matavimo transformatorių charakteristikų suvestinė/  Summary of parameters of current instrument transformers | Žiūrėti 3 priedo reikalavimus/  See requirements of Annex 3 |
| **7.** | **Aušinimo sistema/**  **Cooling system** | |
|  | Aušinimo valdymo sistemos principinės elektrinių sujungimų schemos/  Auxiliary connections wiring diagrams of cooling control system |  |
|  | Aušintuvų gamyklinė dokumentacija. Katalogai, aptarnavimo instrukcijos, brėžiniai ir pan.  Coolers factory documentation. Catalogues, maintenance manuals, drawings, etc. |  |
|  | Oro ventiliatorių gamyklinė dokumentacija. Katalogai, aptarnavimo instrukcijos, brėžiniai ir pan.  Air fans factory documentation. Catalogues, maintenance manuals, drawings, etc. |  |
|  | Alyvos siurblių gamyklinė dokumentacija. Katalogai, aptarnavimo instrukcijos, brėžiniai ir pan.  Liquid pumps factory documentation. Catalogues, maintenance manuals, drawings, etc. |  |
| **8.** | **Indikacijos ir apsauginiai pagalbiniai įrenginiai/**  **Indicating and protective auxiliary devices** | |
|  | Alyvos lygio rodyklių gamyklinė dokumentacija. Katalogai, brėžiniai, instrukcijos ir pan./  Oil level indicators factory documentation. Catalogues, drawings, manuals, etc. |  |
|  | Temperatūros matuoklių ir jutiklių gamyklinė dokumentacija. Katalogai, brėžiniai, instrukcijos ir pan./  Temperature gauges and transmitters factory documentation. Catalogues, drawings, manuals, etc. |  |
|  | Bako ir perjungiklio dujų ir srauto relių gamyklinė dokumentacija. Katalogai, brėžiniai, instrukcijos ir pan./  Gas and oil actuated relays for main tank and OLTC factory documentation. Catalogues, drawings, manuals, etc. |  |
|  | Apsauginių viršslėgio vožtuvų gamyklinė dokumentacija. Katalogai, brėžiniai, instrukcijos ir pan./  Pressure relief devices factory documentation. Catalogues, drawings, manuals, etc. |  |
|  | Sausintuvų (alsuoklių) gamyklinė dokumentacija. Katalogai, brėžiniai, instrukcijos ir pan./  Dehumidifiers factory documentation. Catalogues, drawings, manuals, etc. |  |
| **9.** | **Sklendės/**  **Valves** | |
|  | Sklendžių gamyklinė dokumentacija. Katalogai, brėžiniai, instrukcijos ir pan./  Valves factory documentation. Catalogues, drawings, manuals, etc. |  |

1 lentelė. Transformatoriaus leidžiamos perkrovos/

Table 1. Permissible overloading of the transformer

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Aplinkos temperatūra/ Ambient temperature, °C | | | | | | | | |
| **K1** | Perkrovos trukmė/ Overload duration | -40 | -30 | -20 | -10 | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 |
| **K2** | | | | | | | | |
| 0,25 | 10 min |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20 min |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 45 min |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 val./ h |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 80 min |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 val./ h |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 val./ h |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 24 val./h |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0,5 | 10 min |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20 min |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 45 min |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 val./ h |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 80 min |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 val./ h |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 val./ h |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 24 val./h |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0,75 | 10 min |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20 min |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 45 min |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 val./ h |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 80 min |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 val./ h |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 val./ h |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 24 val./h |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 10 min |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20 min |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 45 min |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 val./ h |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 80 min |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 val./ h |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 val./ h |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 24 val./h |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

K1 – Pradinė apkrova nuo vardinės transformatoriaus galios/ Initial load in percent of rated power of the transformer

K2 – Maksimali apkrova nuo vardinės transformatoriaus galios esant nurodytai aplinkos temperatūrai ir pradiniam apkrovimui K1/ Maximum load in percent of rated power of the transformer at the stated ambient temperature and initial load K1 of the transformer