

UŽSAKOVAS	AB „Energijos skirstymo operatorius“	
STATYTOJAS	Litgrid AB	
PROJEKTO RENGĖJAS	UAB „[REDACTED]“	
STATYTOJO PROJEKTAVIMO UŽDUOTIS	2025-07-24 prijungimo sąlygos Nr. PPVV25107	
STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS PAGAL STR 1.04.04:2017	Elektros tinklų Vilnius, Popieriaus g. 30 paprastojo remonto projektas	
STATINIO NAUDOJIMO PASKIRTIS	Inžineriniai statiniai – inžineriniai tinklai – elektros tinklai	
STATINIO PAVADINIMAS	Verkių TP 110 kV skirstykla	
STATINIO ADRESAS	Vilnius, Popieriaus g. 30	
STATINIO PROJEKTO NR.	2510/712-01-TDP	
STATINIO KATEGORIJA	Ypatingasis statinys	
STATYBOS RŪŠIS	Elektros tinklų paprastasis remontas	
STATINIO PROJEKTO ETAPAS	Techninis darbo projektas	
STATINIO PROJEKTO DALIS	Elektrotechnika.	
BYLOS ŽYMUO	E-PT	BYLOS LAIDA 0
BYLOS IŠLEIDIMO DATA	2026-01-22	

## 1. PROJEKTO SUDĒTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Laida	Pavadinimas	Pastabos
1.	2510/712-01-TDP-E-PT	0	Elektrotechnika	

Projektas atitinka įstatymų, kitų teisės aktų, privalomųjų projekto rengimo dokumentų, normatyvinių statybos techninių dokumentų ir normatyvinių statinio saugos ir paskirties dokumentų nuostatomis.

Projektiniai sprendiniai nepažeidžia trečiųjų šalių interesų.

0	2025-12	Statybos leidimui (konkursui)			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS IR IŠLEIDIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
			STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS		
			Elektros tinklų Vilnius, Popieriaus g. 30 paprastojo remonto projektas		
			STATINIO NR. IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS		LAIDA
			Projekto sudėties žiniaraštis		0
	STATYTOJAS/UŽSAKOVAS		DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ
lt	Litgrid AB / AB „Energinės skirstymo operatorius“		2510/712-01-TDP-E-PT.PSŽ	1	1

## 2. PROJEKTO DALIES BYLOS DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

### 2.1. Tekstinių dokumentų žiniaraštis

Dokumento žymuo	Lapų sk.	Laida	Pavadinimas
2510/712-01-TDP-E-PT.PSŽ	1	0	Projekto sudėties žiniaraštis
2510/712-01-TDP-E-PT.BDŽ	1	0	Projekto dalies bylos dokumentų žiniaraštis
2510/712-01-TDP-E-PT.PL	1	0	Projekto dalies pritarimų lentelė
2510/712-01-TDP-E-PT.AR	18	0	Aiškinamasis raštas
2510/712-01-TDP-E-PT.TS	24	0	Techninė specifikacija
2510/712-01-TDP-E-PT.SŽ	5	0	Sąnaudų kiekių žiniaraštis

### 2.2. Brėžinių žiniaraštis

Brėžinio Nr.	Lapų sk.	Laida	Brėžinio pavadinimas	Pastabos
2510/712-01-TDP-E-PT.B-01	1	0	Verkių TP 110 kV įtampos principinė schema	-
2510/712-01-TDP-E-PT.B-02	1	0	110 kV srovės matavimo transformatorių įrengimo atviroje skirstykloje planas	-
2510/712-01-TDP-E-PT.B-03	1	0	110 kV atviros skirstyklos pjūvis galios transformatoriaus ašyje	-
2510/712-01-TDP-E-PT.B-04	1	0	Operatyvinių blokuočių schema	-
2510/712-01-TDP-E-PT.B-05	2	0	GAS funkcinė schema	-
2510/712-01-TDP-E-PT.B-06	1	0	Prijunginių T-101 ir T-102 srovės transformatorių antrinių apvijų panaudojimo schema	-

### 2.3. Priedamų dokumentų žiniaraštis

Eil. Nr.	Dokumento numeris, žymuo	Dokumento pavadinimas	Pastabos
1.		Standartiniai techniniai reikalavimai pirminių įrenginių techninių duomenų lentelėms	25 lapai
2.		Esamų ST-T101 ir ST-T102 srovės matavimo transformatorių gamyklinė dokumentacija	1 lapas
3.		Signalų sąrašas	10 lapai
4.	2510_712PT	Sąmata	6 lapai

0	2025-12	Statybos leidimui (konkursui)
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS IR IŠLEIDIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)
KVAL. DOK. NR	“	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS  Elektros tinklų Vilnius, Popieriaus g. 30 paprastojo remonto projektas
		STATINIO NR. IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS
		Projekto dalies bylos dokumentų sudėties žiniaraštis
		0
lt	STATYTOJAS/UŽSAKOVAS  Litgrid AB / AB „Energijos skirstymo operatorius“	DOKUMENTO ŽYMUO  2510/712-01-TDP-E-PT.BDŽ
		LAPAS
		LAPŲ
		1
		2

## 3. PROJEKTO DALIES PRITARIMŲ LENTELĖ

Eil. nr.	Įmonės, organizacijos, tarnybos pavadinimas	Atsakingas asmuo	Pastabos	Parašas, data
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

0	2025-12	Statybos leidimui (konkursui)
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS IR IŠLEIDIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)
STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS		
Elektros tinklų Vilnius, Popieriaus g. 30 paprastojo remonto projektas		
STATINIO NR. IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS		LAIDA
Projekto dalies pritarimų lentelė		0
lt	STATYTOJAS/UŽSAKOVAS	DOKUMENTO ŽYMUO
	Litgrid AB / AB „Energijos skirstymo operatorius“	2510/712-01-TDP-E-PT.PL
		LAPAS LAPŲ
		1 1

1.	Bendroji dalis.....	2
1.1.	Privalomieji techninio projekto rengimo dokumentai.....	2
1.2.	Techninio projekto apimtys .....	4
1.3.	Techniniai rodikliai .....	5
1.4.	Pasiruošimas darbų vykdymui .....	5
1.5.	Saugaus darbo užtikrinimas.....	5
1.6.	Statybos darbų organizavimas.....	6
2.	Projektiniai sprendimai.....	7
2.1.	Klimato sąlygos .....	8
2.2.	Trumpojo jungimo srovės transformatorių pastotėje .....	9
2.3.	Įrangos parinkimas.....	9
2.4.	Įrangos parinkimas pagal ilgalaikę darbinę srovę.....	9
2.5.	Esamos įrangos tinkamumo įvertinimas .....	10
2.6.	Matavimo transformatoriaus parinkimas.....	10
2.7.	Srovėlaidžių ir jų tvirtinimo konstrukcijų apkrova vertinant aplinkos poveikį.....	11
2.8.	Žaibosauga .....	11
2.9.	Kontrolinių kabelių trasos.....	11
2.10.	Įžeminimas .....	12
2.11.	Relinė apsauga ir automatika .....	12
2.11.1.	Srovės matavimų transformatorių antrinių grandinių parinkimas.....	12
2.12.	Elektros energijos apskaita ir matavimai .....	15
2.13.	Teleinformacijos surinkimas ir perdavimas.....	17
2.14.	Aplinkos apsauga.....	18
2.15.	Baigiamosios nuostatos .....	18

0	2025-12	Statybos leidimui (konkursui)
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)
STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS		
Elektros tinklų Vilnius, Popieriaus g. 30 paprastojo remonto projektas		
STATINIO NR. IR PAVADINIMAS		LAIDA
Aiškinamasis raštas		0
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS	DOKUMENTO ŽYMUO
	Litgrid AB / AB „Energijos skirstymo operatorius“	LAPAS
		LAPŲ
		1
		18

**1. BENDROJI DALIS****1.1. Privalomieji techninio projekto rengimo dokumentai****1.1.1. Lietuvos respublikos įstatymai**

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Dokumento pavadinimas
1.	Nr. I-1240	Statybos įstatymas 1996 m. kovo 19 d. Nr. I-1240.
2.	Nr. I-2223	Aplinkos apsaugos įstatymas 1992 m. sausio 21 d. Nr. I-2223.
3.	Nr. I-446	Žemės įstatymas 1994 m. balandžio 26 d. Nr. I-446.
4.	Nr. I-1120	Teritorijų planavimo įstatymas 1995 m. gruodžio 12 d. Nr. I-1120.
5.	Nr. VIII-787	Atliekų tvarkymo įstatymas 1998 m. birželio 16 d. Nr. VIII-787
6.	Nr. IX-2135	Elektroninių ryšių įstatymas 2004 m. balandžio 15 d. Nr. IX-2135.
7.	Nr. IX-884	Energetikos įstatymas 2002 m. gegužės 16 d. Nr. IX-884.
8.	Nr. VIII-1881	Elektros energetikos įstatymas 2000 m. liepos 20 d. Nr. VIII-1881.
9.	Nr. XIII-2166	Specialiųjų žemės naudojimo sąlygų įstatymas 2019 m. birželio 6 d. Nr. XIII-2166.
10.	Nr. IX-1672	Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas 2003 m. liepos 1 d. Nr. IX-1672.
11.	Nr. IX-1225	Priešgaisrinės saugos įstatymas 2002 m. gruodžio 5 d. Nr. IX-1225.
12.	Nr. I-323	Melioracijos įstatymas 1993 m. gruodžio 9 d. Nr. I-323.
13.	Nr. X-1241	Želdynų įstatymas 2007 m. birželio 28 d.

**1.1.2. Organizaciniai tvarkomieji statybos techniniai reglamentai**

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Dokumento pavadinimas
1.	STR 1.01.04:2015	Statybos produktų, neturinčių darniųjų techninių specifikacijų, eksploatacinių savybių pastovumo vertinimas, tikrinimas ir deklaravimas. Bandymų laboratorijų ir sertifikavimo įstaigų paskyrimas. Nacionaliniai techniniai įvertinimai ir techninio vertinimo įstaigų paskyrimas ir paskelbimas.
2.	STR 1.01.03:2017	Statinių klasifikavimas.
3.	STR 1.01.02:2016	Normatyviniai statybos techniniai dokumentai.
4.	STR 1.01.08:2002	Statinio statybos rūšys.
5.	Nr. 1-245	Elektros tinklų statybos rūšių ir elektros įrenginių įrengimo darbų rūšių aprašas.
6.	STR 1.04.04:2017	Statinio projektavimas, projekto ekspertizė.
7.	STR 1.05.01:2017	Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotų statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas.
8.	STR 1.06.01:2016	Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra.
9.	STR 1.07.03:2017	Statinių techninės ir naudojimo priežiūros tvarka. Naujų nekilnojamojo turto kadastro objektų formavimo tvarka.
10.	STR 1.12.06:2002	Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė.
11.	STR 1.04.02:2011	Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai.
12.	MTR 1.05.01:2005	Melioracijos statinių projektavimas.
13.	MTR 2.02.01:2006	Melioracijos statiniai. Pagrindiniai reikalavimai.
14.	MTR 1.12.01:2008	Melioracijos statinių techninės priežiūros taisyklės.
15.	KTR 1.01:2008	Automobilių keliai.

**1.1.3. Techninių reikalavimų statybos ir kiti reglamentai**

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Dokumento pavadinimas
----------	-----------------	-----------------------

2510/712-01-TDP-E-PT.AR	Lapas	Lapų	Laida
	2	18	0

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Dokumento pavadinimas
1.	STR 2.01.01(1):2005	Esminiai statinio reikalavimas (toliau – ESR). Mechaninis atsparumas ir pastovumas.
2.	STR 2.01.01(2): 1999	ESR. Gaisrinė sauga.
3.	STR 2.01.01(3): 1999	ESR. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga.
4.	STR 2.01.01(4): 2008	ESR. Naudojimo sauga.
5.	STR 2.01.01(5): 2008	ESR. Apsauga nuo triukšmo.
6.	STR 2.01.01(6): 2008	ESR. Energijos taupymas ir šilumos išsaugojimas.
7.	(ES) Nr.305/2011	Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas 2011-03-09, kuriuo nustatomos suderintos statybos produktų rinkodaros sąlygos ir panaikinama Tarybos direktyva 89/106/EEB.
8.	STR 2.01.06:2009	Statinių apsauga nuo žaibo. Išorinė statinių apsauga nuo žaibo.
9.	STR 2.05.03:2003	Statybinių konstrukcijų projektavimo pagrindai.
10.	STR 2.05.05:2005	Betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas.
11.	STR 2.05.08:2005	Plieninių konstrukcijų projektavimas. Pagrindinės nuostatos.
12.	STR 2.05.04:2003	Poveikiai ir apkrovos.
13.	STR 2.01.07:2003	Pastatų vidaus ir išorės aplinkos apsauga nuo triukšmo.
14.	STR 2.06.04:2014	Gatvės ir vietinės reikšmės keliai. Bendrieji reikalavimai.

#### 1.1.4. Respublikos statybos normos, taisyklės ir kt.

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Dokumento pavadinimas
1.	Nr. 1-22	Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės.
2.	Nr. 1-303	Skirstyklų ir pastorių elektros įrenginių įrengimo taisyklės.
3.	Nr. 1-93	Elektros tinklų apsaugos taisyklės.
4.	Nr. 1-100	Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės.
5.	Nr. 1-309	Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklės.
6.	Nr. 1-211	Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės.
7.	Nr. 1-116	Elektros tinklų naudojimo taisyklės.
8.	Nr. 1-1	Galios elektros įrenginių įrengimo taisyklės.
9.	Nr. 1V-978	Elektroninių ryšių infrastruktūros įrengimo, žymėjimo, priežiūros ir naudojimo taisyklės.
10.	Nr. 1-281	Elektros įrenginių bandymų normų ir apimčių aprašas.
11.	Nr. 1-28	Apšvietimo elektros įrenginių įrengimo taisyklės.
12.	Nr. 1-52	Specialiųjų patalpų ir technologinių procesų elektros įrenginių įrengimo taisyklės.
13.	Nr. 1-134	Elektros įrenginių relinės apsaugos ir automatikos įrengimo taisyklės.
14.	Nr. RSN 156-94	Statybinė klimatologija.
15.	Nr. V-16	Automobilių kelių standartizuotų dangų konstrukcijų projektavimo taisyklės KPT SDK 19.
16.	Nr. A1-293/V-869	Darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimai tvarkant krovinius rankomis.
17.	Nr. A1-103/V-265	Darbuotojų apsaugos nuo triukšmo keliamos rizikos nuostatai.
18.	Nr. A1-22/D1-34	Darboviečių įrengimo statybvietėse nuostatai.
19.	Nr. A1-425	Kėlimo kranų naudojimo taisyklės.
20.	Nr. A1-707	Statybinių keltuvų priežiūros taisyklės.
21.	Nr. 102	Darbo įrenginių naudojimo bendrieji nuostatai.
22.	Nr. 64	Bendrosios gaisrinės saugos taisyklės.
23.	Nr. 1-338	Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai.
24.	Nr. D1-193	Želdinių apsaugos, vykdant statybos darbus, taisyklės.
25.	Nr. D1-637	Statybinių atliekų tvarkymo taisyklės.
26.	Nr. D1-367	Atliekų susidarymo ir tvarkymo apskaitos ir ataskaitų teikimo taisyklės.
27.	Nr. D1-481	Elektros ir elektroninės įrangos bei jos atliekų tvarkymo taisyklės.

28.	Nr. 348	Pakuočių ir pakuočių atliekų tvarkymo taisyklės.
29.	HN 33:2011	Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje.
30.	HN 98:2014	Natūralus ir dirbtinis darbo vietų apšvietimas. Apšvietos ribinės vertės ir bendrieji matavimo reikalavimai.
31.	HN 104:2011	Gyventojų sauga nuo elektros linijų sukuriama elektromagnetinio lauko.

#### 1.1.5. Lietuvos standartai

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Dokumento pavadinimas
1.	LST 1569:2012	Lauko inžinerinių tinklų grafiniai ženklai.
2.	LST 1516:2015	Statinio projektas. Bendrieji įforminimo reikalavimai.

#### 1.1.6. Užsakovo normatyviniai dokumentai

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Dokumento pavadinimas
1.	Inv. Nr. PPRK23218	Techninė užduotis (projektavimo užduotis) "110/10 kV Rumšiškių TP 110 kV skirstyklos rekonstravimas"
2.		Litgrid AB standartiniai techniniai reikalavimai įrangai, medžigoms, sklypo sutvarkimui (priedas prie techninės užduoties (projektavimo užduoties) "110/10 kV Rumšiškių TP 110 kV skirstyklos rekonstravimas"
3.	Įsakymo Nr. 21IS-147	LITGRID AB reikalavimai techninio projekto sudėčiai (2021-08-13)
4.	<u>Nurodymo Nr. 21NU-261</u>	Techninio projekto techninių specifikacijų sudarymui (2021-08-13)

Elektros įrangos specifikacijose gali būti taikomi kiti žemiau išvardinti standartai ir normos:

- IEC (International Electrotechnical Commission Publications);
- EN (Europäische Norm);
- DIN (Deutsches Institut fuer Normung);
- ISO (International Organization for Standardization)

Papildomai prie pateikiamų standartų ir saugumo normų, šios specifikacijos kartu su taikytinomis projekcinėmis specifikacijomis turi apspręsti elektros įrangos projektavimą, gamybą, tiekimą, bei derinimą.

#### 1.1.1. Naudotos programinės įrangos sąrašas

Techninio projekto dalies parengimui naudota licencijuota kompiuterinė programinė įranga:

1. Microsoft Windows;
2. Microsoft Office;
3. Autodesk AutoCAD LT;
4. Acrobat Reader.

#### 1.2. Techninio projekto apimtys

Projektas parengtas pagal Litgrid AB išduotas prijungimo sąlygas (Projekto Nr. PPVV25107).

2510/712-01-TDP-E-PT.AR	Lapas	Lapų	Laida
	4	18	0



Prijungimo sąlygos išduodamos elektros perdavimo tinklo (toliau — PT dalies projektas) ir skirstomojo tinklo dalies (toliau — ST dalies projektas) elektros įrenginių statinio projektams rengti, prijungiant vartotojo AB „Vilniaus miesto savivaldybės administracija“ (toliau – Vartotojas) 12 MW galios įrenginius prie 110/10 kV Verkių transformatorių pastotės (toliau — Verkių TP). Dėl naujo 12 MW vartotojo numatoma pakeisti 110/10 kV Verkių TP galios transformatorius T-1 ir T-2 iš 16 MVA į 40 MVA. Ryšium su didesnės galios transformatorių įrengimu pastotėje, projekto apimtyje numatoma esamus 110 kV srovės matavimo transformatorius pakeisti naujais.

### 1.3. Techniniai rodikliai

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato, vnt.	Kiekis	Pastabos
1.	Vienfazis srovės matavimo transformatorius (vardinė įtampa $U_r = 110$ kV, vardinė pirminė srovė $I_{pr} = 300$ A, vardinė trumpalaikė ( $\geq 1$ s) terminė srovė $I_{th} \geq 20$ kA)	vnt	6	

### 1.4. Pasiruošimas darbų vykdymui

Iki montavimo darbų pradžios turi būti atlikta:

1. Gautas leidimas iš atitinkamų institucijų žemės kasimo darbų atlikimui;
2. Rangovas savo jėgomis ir lėšomis suderina klausymus, susijusius su privažiuoimu į darbo vietą per trečiųjų asmenų teritoriją, bei jų turto sugadinimo klausymus;
3. Turi būti imtasi visų priemonių trečiųjų asmenų, bei užsakovo turtui apsaugoti nuo galimų pažeidimų ir sugadinimų vykdant darbus;
4. Įskviesti organizacijų eksploatuojančių esamus požeminius inžinerinius tinklus techniniai darbuotojai požeminių inžinerinių tinklų buvimo vietai patikslinti;
5. Sukomplektuotos priemonės, užtikrinančios saugų darbą, priešgaisrinę saugą bei aplinkosaugą vykdant montavimo darbus;
6. Rangovinės organizacijos, atliksiančios remonto darbus, darbuotojai supažindinti su projekto, bei darbų vykdymo, projekto organizaciniais ir techniniais sprendimais.

### 1.5. Saugaus darbo užtikrinimas

Atliekant montavimo ir derinimo darbus veikiančios įrangos aplinkoje, privaloma vadovautis visomis Lietuvoje galiojančiomis statybos normomis ir taisyklėmis, bei įrangos gamintojų nurodymais.

Personalo saugumui užtikrinti, atliekančio projektinių sprendinių įgyvendinimą, personalas turi būti tinkama tvarka atestuoti ir instruktuoti darbo vietoje. Apsaugai nuo galimo elektros srovės poveikio turi būti naudojamos šios pagrindinės priemonės:

- atitinkamų izoliacijos ir apsauginių priemonių naudojimas;
- atitinkamų atstumų iki srovinių dalių laikymasis;
- aparatų ir aptvarų blokuotė;

2510/712-01-TDP-E-PT.AR	Lapas	Lapų	Laida
	5	18	0

- elektros įrenginių ir jų elementų korpusų, kuriuose, pažeidus izoliaciją, gali atsirasti įtampa, įžeminimas arba įnulinimas;
- įspėjamoji signalizacija, užrašai bei plakatai.

Pakraunant, iškraunant, perkeliant bei pastatant įrenginius į darbo vietą būtina juos saugoti nuo pažeidimų, atidžiai tvirtinant ir keliant tik už gamintojo nurodytų detalių.

Trečiųjų asmenų apsaugai, darbų zona turi būti aptverta laikina atitvara su iškabintais reikiamaiais plakatais. Jeigu dirbama kelyje ar prie kelio, turi būti pasirūpinta, kad darbo vietos būtų pažymėtos reikiamaiais kelio ženklais, aptveriamaisiais ir nukreipiamaisiais įtaisais, o tamsiu paros metu arba esant blogam matomumui – ir signalinėmis šviesomis.

## **1.6. Statybos darbų organizavimas**

1. **Prieš darbų pradžią Rangovas turi suderinti rekonstrukcijos darbų grafikas su ESO, Litgrid AB atstovais.**

### **I darbų etapas**

1. Statyb vietės perdavimas rangovui
2. Statyb vietės įrengimo darbai, laikinų statyb vietės atitvarų įrengimas;
3. Išjungiamą įtampą esamame 110 kV prijunginyje T-101 (išjungiamas esamas T-1 galios transformatorius). – 14 k. d.
  - 3.1. Esamame 110 kV prijunginyje T-101, esami srovės matavimo transformatoriai ST-T101 keičiami naujais;
  - 3.2. Atliekami RAA nuostatų keitimo darbai.
  - 3.3. Operatyvinės dokumentacijos pateikimas ir derinimas su užsakovu;
  - 3.4. Techninio įvertinimo komisija, įvertinimo komisijos pastabų šalinimas;
  - 3.5. Įjungimo programos parengimas ir suderinimas su užsakovu ir ESO;
4. Įjungiamą įtampą esamame 110 kV prijunginyje T-101 (įjungiamas esamas T-1 galios transformatorius);
5. Pasibaigus T-101 prijunginio bandomajai eksploatacijai, išjungiamą įtampą esamame 110 kV prijunginyje T-102 (išjungiamas esamas T-2 galios transformatorius). – 14 k. d.
  - 5.1. Esamame 110 kV prijunginyje T-102, esami srovės matavimo transformatoriai ST-T101 keičiami naujais;
  - 5.2. Atliekami RAA nuostatų keitimo darbai;
  - 5.3. Operatyvinės dokumentacijos pateikimas ir derinimas su užsakovu
  - 5.4. Techninio įvertinimo komisija, įvertinimo komisijos pastabų šalinimas;
  - 5.5. Įjungimo programos parengimas ir suderinimas su užsakovu ir ESO;
6. Įjungiamą įtampą esamame 110 kV prijunginyje T-102 (įjungiamas esamas T-2 galios transformatorius);
  - 6.1. Atliekami teritorijos tvarkomieji darbai.

Pastaba:

2510/712-01-TDP-E-PT.AR	Lapas	Lapų	Laida
	6	18	0

1. PT dalies darbų vykdymo rangovas atsakingas už objekto rekonstrukcijos darbų-atjungimo grafiko parengimą bei suderinimą su AB ESO Dispečerinio valdymo departamento Režimų planavimo skyriumi (derina dalį, susijusią su skirstomojo tinklo elektros įrenginių darbo režimais – 110kV galios transformatoriai, 35kV ir žemesnės įtampos elektros perdavimo linijos ir kt.) ir PSO. Rangovas siunčia darbų-atjungimų grafiką AB ESO suderinimui, tik su PSO viza. Detalus rekonstrukcijos darbų-atjungimo grafikas turi būti pateiktas suderinimui ne vėliau kaip 90 k. d. iki rangos darbų pradžios objekte. Darbų-atjungimų grafiką rangovas turi atnaujinti ir iš naujo atlikti visus suderinimus pasikeitus darbų eigai ir/arba jų atlikimo terminams daugiau nei per 1 mėn. Tipinė darbų-atjungimų grafiko forma-pavyzdys pateikiama [www.litgrid.eu](http://www.litgrid.eu): Tinklo plėtra > Standartiniai techniniai reikalavimai > Atjungimų grafikų formos
2. Kai PSO elektros įrenginių ar OL remontui, rekonstrukcijai būtina pilnai išjungti 110 kV įtampos transformatorių pastotę, maitinančią AB ESO elektros tinklą, būtina ne vėliau kaip 20 kalendorinių dienų prieš numatomų darbų pradžią tarpusavyje suderinti objekto atjungimų grafiką. Atskiras grafikas nereikalingas jeigu darbai buvo numatyti mėnesiniame arba rekonstrukcijos atjungimų grafikuose ir nėra ribojami arba atjungiami AB ESO tinklo naudotojai;
3. Kai PSO perjungimų vykdymui, būtina trumpalaikiai pilnai nukrauti 110 kV įtampos transformatorių pastotę, perjungimai turi būti atliekami apkrovos minimumo metu. Atvejais kai neplaniniam TP nukrovimui reikalingas atskiros programos parengimas ir/ar STO tinklo naudotojų informavimas, AB ESO informuoja PSO apie paruošiamųjų darbų poreikį, priimtina atjungimo datą;
4. Rangovas privalo pateikti PSO atjungimų poreikius kitiems kalendoriniams metams tokia apimtimi ir terminais: 330 kV dalies įrenginiams – iki einamųjų metų rugpjūčio 1 d. kitiems metams, 110 kV dalies įrenginiams – iki einamųjų metų spalio 31 d. kitiems metams;
5. Rangovas privalo pateikti PSO atjungimų poreikius kitam kalendoriniam mėnesiui tokia apimtimi ir terminais: 330 kV dalies įrenginiams - iki einamojo mėnesio 1-os dienos kitam mėnesiui, 110 kV dalies įrenginiams – iki einamojo mėnesio 5-os darbo dienos kitam mėnesiui;
6. Bet koks neplaninio atjungimo (t. y. atjungimai, neatitinkantys patvirtinto rekonstrukcijos darbų-atjungimų grafiko datų, arba atjungimai kurie nebuvo numatyti rekonstrukcijos darbų-atjungimų grafike, arba Rangovas nebuvo pateikęs PSO informacijos pagal šio skyriaus 3.4. ir 3.5. punktų reikalavimus), PSO laiko nesuderinimas ar elektros įrenginių atjungimo nesuteikimas prašomu laiku, negali ir nebus laikomas projekto vykdymo trikdžiu dėl PSO kaltės. Tokie neplaniniai atjungimai neturės prioriteto vykdant kitus PSO metiniame ir mėnesiniame grafike numatytus darbus;
7. Rekonstruotų ar naujai sumontuotų įrenginių įjungimas galimas tik pagal patvirtintą vienkartinę įjungimo programą, dalyvaujant rangovo bei PSO atstovams. Įjungimo programą rengia ir su PSO bei kitomis suinteresuotomis šalimis, derina rangovas.

## 2. PROJEKTINIAI SPRENDIMAI

110 kV skirstyklos remonto metu esami srovės matavimo transformatoriai ST-T101 ir ST-T102 keičiami naujais. Demontuoti esami srovės matavimo transformatoriai perduodami į Litgrid AB rezervą.

2510/712-01-TDP-E-PT.AR	Lapas	Lapų	Laida
	7	18	0

Perduodamiems į avarinį rezervą įrenginiams turi būti atlikti bandymai pagal PT įrenginių bandymo reglamento reikalavimus. Bandymų protokolai pateikiami užsakovui kartu su į rezervą perduodamais įrenginiais.

Nauji srovės matavimo transformatoriai montuojami ant esamų atraminių konstrukcijų bei pamatų. Naujų srovės matavimo transformatorių prijungimui naudojami esami lankstūs ir kieti (vamždiniai) šynolaidžiai. Kieta šynuotė montuojama virš pravažiavimo kelio. Šynolaidžių prijungimui prie įrenginių naudojami esami aparatiniai gnybtai. 110 kV įtampos įrenginių prijungimo gnybtai turi būti prijungti taip, kad prijungus šynolaidį užtikrintų minimalų išorinio dalinio išlydžio susidarymą (užsukus veržlę varžto sriegis būtų ilgesnis už veržlę ne daugiau, kaip 3 – 5 sriegio žingsnius, varžtas ir veržlė įleisti į gnybto vidų). Aparatinio gnybto varžtų užveržimo momentas ir užveržimo seka turi atitikti gamintojo reikalavimus. Maksimalus lankstaus šynolaidžio išėjimo atstumas iš prijungimo gnybto turi būti ne didesnis nei 2 mm.

Šioje projekto dalyje pridedama esamų 110 kV ST-T101 ir ST-T102 srovės matavimo transformatorių gamyklinė dokumentacija. Remonto darbus atliekanti organizacija, užsakant naujus srovės matavimo transformatorius turėtų atsižvelgti į esamų srovės matavimo transformatorių konstrukciją (aukštį, pirminių išvadų konstrukciją, atstumą tarp tvirtinimo taškų ir kt.), kad naujų srovės matavimo transformatorių tvirtinimui ir prijungimui nereikėtų arba kuo mažiau reikėtų atlikti konstrukcinių pakeitimų. Jei naujų srovės matavimo transformatorių konstrukcija skirsis nuo esamų, tai remonto darbus atliekanti organizacija turi įsivertinti papildomų medžiagų ir darbų kiekius reikalingus naujų srovės transformatorių tvirtinimui ir prijungimui.

Srovės matavimo transformatorių techninių duomenų lentelės ir jų žymėjimas turi atitikti PSO standartinius techninius reikalavimus pateiktus priede.

Nuosavybės riba išlaikoma esama ant galios transformatorių 110 kV įvadų gnybtų.

## 2.1. Klimato sąlygos

Elektros tinklų statyba vykdoma Lietuvos Respublikos teritorijoje, kurioje:

- 1.1.1. Vėjo greitis 28 m/s (II rajonas pagal elektros tinklų apkrovas nuo vėjo);
- 1.1.2. Apšalo sienelės storis 11,5 mm (III rajonas pagal elektros tinklų apkrovas nuo apšalo);
- 1.1.3. Apšalo sienelės storis pasikartojantis kartą per 25 metus 23,5 mm
- 1.1.4. Projektuojamų srovėlaidžių montavimo aukštis  $\leq 10$  m

2510/712-01-TDP-E-PT.AR	Lapas	Lapų	Laida
	8	18	0

## 2.2. Trumpojo jungimo srovės transformatorių pastotėje

Suminės trumpo jungimo srovės Verkių TP 110 kV šynose yra:

Trumpojo jungimo vieta	Skačiuojamoji įtampa t.j. vietoje [kV]	Trifazis trumpas jungimas	Vienfazis trumpasis jungimas su žeme	Trifazis trumpas jungimas įvertinus 30% padidėjimą	Vienfazis trumpas jungimas įvertinus 30% padidėjimą
		Srovė $I_{k3}$ [A]	Srovė $I_{k1}$ [A]	Srovė $I_{k3}$ [A]	Srovė $I_{k1}$ [A]
Verkių TP 110 kV šynose (suminė max)	119,2	11288	8774	14674	11406
Verkių TP 110 kV šynose (suminė min)	110,2	2111	2076	2744	2699

Trumpojo jungimo srovės nurodomos pagal Litgrid AB pateiktas trumpojo jungimo srovių vertes Verkių TP 110 kV šynose.

Parenkant naujus pirminius įrenginius ir skaičiuojant srovės transformatorių ALF parametrus pagal maksimalias trumpojo jungimo sroves įvertinami EIT bendrųjų taisyklių 26 punkto reikalavimai, t. y. įvertinamas galimas trumpo jungimo srovės išaugimas per artimiausius 10 metų Verkių TP. Įrangos parinkimo skaičiavimuose vertinamas galimas trumpojo jungimo srovės išaugimas ne mažiau kaip 30 % nuo pateiktos skaičiuojamosios suminės srovės maksimaliame darbo režime.

## 2.3. Įrangos parinkimas

Transformatorių pastotės įranga ir apšynavimas parenkami pagal vardinę įtampą, pagal ilgalaikę darbinę srovę bei įrangos eksploatavimo sąlygas. Parenkamos įrangos parametrai turi tenkinti šias sąlygas:

- $U_m > U_{tn}$ , kur  $U_m$  – aukščiausia parenkamo įrenginio įtampa,  $U_{tn}$  - vardinė tinklo įtampa;
- $I_r \geq I_{tn}$ , kur  $I_r$  – parenkamo įrenginio vardinė ilgalaikė darbo srovė,  $I_{tn}$  – skaičiuojamoji tinklo darbinė srovė;

Kiekvienas parinktas įrenginys turi būti tikrinamas pagal įrenginio terminius ir dinامينius atsparumus. Tikrinimo metu turi būti išpildytos šios sąlygos:

- $I_{th} > I_k^{(3)}$ , kur  $I_{th}$  – parenkamo įrenginio vardinė trumpalaikė terminė srovė,  $I_k^{(3)}$  – skaičiuojamas trifazis trumpas jungimas šynose;
- $I_{dyn} \geq i_p$ , kur  $I_{dyn}$  – parenkamo įrenginio dinaminio atsparumo srovė,  $i_p$  – smūginė trumpo jungimo srovė.

Visos projektuojamos įrangos parinkimas yra atliktas įvertinant anksčiau išvardintas sąlygas bei atsižvelgiant į užsakovo standartinius techninius reikalavimus įrangai.

## 2.4. Įrangos parinkimas pagal ilgalaikę darbinę srovę

Transformatorių pastotėje dėl naujo 12 MW vartotojo esami 16 MVA galios transformatoriai (T-1

2510/712-01-TDP-E-PT.AR	Lapas	Lapų	Laida
	9	18	0

ir T-2) keičiami į 40 MW galios transformatorius. 110 kV įtampos prijunginiuose T-101 ir T-102 sumontuojami 40 MVA galios transformatoriai. Tikrinant pirminę įrangą įvertinamas galimas 40 MVA galios transformatorių keitimas į didesnės vardinės galios, ne mažiau kaip vienu standartiniu galios laiptų, t.y. 63 MVA.

63 MVA galios transformatoriaus apkrova 110 kV elektros perdavimo tinklui, įvertinant galimą 30% transformatoriaus perkrovą, yra 412 A.

Transformatorių pastotės projektuojamos įrangos ir pastotės šlynuotės elementų vardinė ilgalaikė srovė vertinama atsižvelgiant į maksimalias galimas apkrovos srovines vertes bei statytojo reikalavimus įrangai. Pilnas projektuojamos įrangos aprašymas bei techniniai reikalavimai pateikiami įrangos techninėse specifikacijose.

## 2.5. Esamos įrangos tinkamumo įvertinimas

Esamoje 110 kV įtampos atviroje skirstykloje Verkių TP sumontuotos įrangos pagrindiniai techniniai parametrai:

Įrenginio pavadinimas	Vardinė srovė $I_r$ , A	Vardinė trumpojo jungimo atjungimo srovė $I_{SC}$ , kA
Skyrikliai	1600	63
Srovės matavimo transformatorius (linijiniame prijunginyje)	600	25
Srovės matavimo transformatorius (galios transformatoriaus prijunginyje)	150	25
Jungtuvas T-101 prijunginyje	1250	25
Jungtuvai T-102, L-Vilnia, L-Neris prijunginiuose	3150	40

Esamoje 110 kV įtampos atviroje skirstykloje Verkių TP sumontuotų srovėlaidžių leistina srovė:

1. Lankstus srovėlaidis AS-150/19 – 450 A (skerspjūvio plotas – 166,59 mm<sup>2</sup>);
2. Vamzdinis laidininkas 100/84 – 3065 A (skerspjūvio plotas – 2311 mm<sup>2</sup>)

Pagal pateiktus esamos 110 kV įrangos duomenis matome, jog esamos įrangos techniniai parametrai yra tinkami eksploatacijai su papildomu apkrovimu ir esamos įrangos keisti nereikia, išskyrus srovės matavimo transformatoriai T-101 ir T-102 prijunginiuose, kurių vardinė pirminė srovė 150A ( $I_{cth} = 120\%$ ,  $I_{cth} = 180A$ ). Srovės matavimo transformatoriai T-101 ir T-102 prijunginiuose keičiami naujais.

Demontuojami srovės matavimo transformatoriai perduodami į Litgrid AB avarinį rezervą. Prieš demontuojant įrenginius turi būti atlikti bandymai pagal PT įrenginių bandymo reglamento reikalavimus. Srovės matavimo transformatorius reikės pristatyti į Neris TP, Vilijos g. 67 Karveliškų vs. Vilniaus apskr., Vilniaus r. sav., prieš tai suderinus datą ir laiką.

## 2.6. Matavimo transformatoriaus parinkimas

110/10 kV galios transformatoriaus prijunginyje numatomi srovės transformatoriai pagal galimą elektros energijos vartotojų apkrovą. 110 kV įtampos galios transformatorių prijunginiuose parenkami

2510/712-01-TDP-E-PT.AR	Lapas	Lapų	Laida
	10	18	0

srovės transformatoriai su 300 A pirmine srove su ilgalaikiu leistinu perkrovimo koeficientu 1,5, t.y. 450 A.

Projektuojamų srovės ir įtampos matavimo transformatorių transformacijos koeficientai pateikiami projektuojamos įrangos techniniuose reikalavimuose.

Srovės transformatorių antrinių apvijų parinkimą žiūrėti relinės apsaugos ir automatikos bei elektros energijos apskaitos projekto dalyse.

## 2.7. Srovėlaidžių ir jų tvirtinimo konstrukcijų apkrova vertinant aplinkos poveikį

Priklausomai nuo aplinkos sąlygų, vamzdinių šynų tvirtinimo konstrukcijas (atraminius izoliatorius), sumontuotus atviroje skirstykloje veikia išorinės jėgos. Išorinės jėgos veikiančios atraminius izoliatorius paskaičiuojamos:

$$F_{max} = \sqrt{F_h^2 + F_v^2} \quad [N]$$

čia:  $F_h$  – išorinė jėga veikianti atraminius izoliatorius horizontalia kryptimi [N],  $F_v$  – išorinė jėga veikianti atraminius izoliatorius vertikale kryptimi [N].

Statinių apkrovų lentelė

Įrenginys ir jo apšynavimo būdas (nurodomas iš įrenginio abiejų pusių) bei laidininko ilgis	Maksimali suskaičiuota statinė jėga veikianti įrenginį įvertinus laidininkų svorį, išorinius veiksnius (vėją, apšalą) ir esant nepalankiausioms aplinkybės, N	Parenkamas minimalus įrenginio statinis mechaninis atsparumas, N	Maksimali suskaičiuota dinaminė jėga veikianti įrenginį įvertinus laidininkų svorį, išorinius veiksnius (vėją, apšalą) ir esant nepalankiausioms aplinkybės, N
Srovės matavimo transformatorius apšynuotas vamzdiniu ir lanksčiu laidininkais. Lankstaus laidininko ilgis iki 4 m, vamzdinio laidininko ilgis 9,05 m	Maksimali apkrova bet kokia kryptimi:  466	$F_R \geq 3000$	1181

## 2.8. Žaibosauga

Transformatorių pastotės apsaugai nuo tiesioginio žaibo poveikio šiuo metu sumontuoti žaibolaidžiai. Nauji srovės matavimo transformatoriai 110 kV atviroje skirstykloje montuojami vietoje esamų srovės matavimo transformatorių, mažesniame nei 7 m aukštyje nuo žemės paviršiaus. Pagal statytojo pateiktą dokumentaciją projektuojami nauji srovės matavimo transformatoriai patenka į esamų žaibolaidžių žaibosaugos zoną.

## 2.9. Kontrolinių kabelių trasos

Srovės matavimo transformatorių pajungimo kabeliai montuojami esamomis metalinėmis kabelinėmis konstrukcijomis. Kabeliai į

2510/712-01-TDP-E-PT.AR	Lapas	Lapų	Laida
	11	18	0

srovės transformatorių gnybtyna užvedami iš apačios nuo kabelinių konstrukcijų. Baigus kabelių montavimo darbus kabelių įvadai į spintą hermetizuojaami esamais kabelio įvadų sandarikliais.

## 2.10. Įžeminimas

Projektuojami srovės matavimo transformatoriai įžeminami prijungiant prie esamo 110 kV atviros skirstyklos įžeminimo kontūro, kurio įžeminimo varža, vertinant ir natūraliųjų įžemintuvų varžas, bet koku metų laiku turi būti ne didesnė kaip 0,5  $\Omega$ .

## 2.11. Relinė apsauga ir automatika

Dėl atsiradusio didesnio galios poreikio numatoma esamų 16MVA galios transformatorių keitimą į 40MVA galingumo transformatorius. Keičiant galios transformatorius papildomai sumontuojamos 10kV šynų sekcijos Š3-10 ir Š4-10. Dėl atsiradusių pakeitimų ESO dalyje numatomi pakeitimai Litgrid AB RAA dalyje.

Dėl papildomai įrengiamų Š3-10 ir Š4-10 šynų sekcijų atitinkamai atliekami pakeitimai T-101 ir T-102 RAA prijunginiuose. Esamos loginės blokuotės papildomos projektuojamais 10kV vežimėlių ir įžemiklių padėtimis. Kontaktų padėtys perduodamos per grandinių atskyrimo spintas GAS į valdiklių binarinius įėjimus. Esamuose RAA terminaluose (REC670) yra pakankamas kiekis binarinių įėjimų naujų komutacinių aparatų padėčių prijungimui. Nuo GAS iki R4 ir R5 spintų esami kabeliai turi rezervinių gyslų naujų komutacinių aparatų padėčių prijungimui. Numatomas apsaugų nuostatų keitimas T-101 ir T-102 prijunginiuose dėl galios transformatorių T-1 ir T-2 galios didinimo. 110kV jungtuvų atjungimo nuo STO galios transformatorių apsaugų išjungimo grandinės išsaugomos esamos ir nekeičiamos.

Projektuojamuose Š3-10 ir Š4-10 šynų sekcijose, transformatorių narveliuose įrengtų jungtuvo vežimėlių ir įžemiklių valdymas turi būti blokuotas iš 110kV atitinkamų komutacinių aparatų t.y. skyriklių ir įžemiklių. Operatyvinio valdymo blokuočių schema pateikta brėžinyje žr. 2510/712-01-TDP-E-PT.B-04. 110kV komutacinių aparatų padėtys T-101-1, T-101-1ž, T-102-2, T-102-2ž turi būti atvestos ir prijungtos GAS spintoje, komutacinių aparatų padėtys pajungiamos per atitinkamas T-101 JGS ir T-102 JGS spintas. Esamuose skyriklių ir įžemiklių pavarose yra pakankamas kiekis rezervinių padėčių kontaktų. Papildomų padėčių atvedimui nuo komutacinių pavarų iki GAS paklojami nauji kabeliai.

Po transformatorių keitimo ir derinimo darbų atliekami kompleksiniai bandymai. Atliekami visi reikalingi esamų schemų pakeitimai, dokumentacijos pataisymai ir papildymai PT dalyje ryšium su STO dalies rekonstrukcija.

### 2.11.1. Srovės matavimų transformatorių antrinių grandinių parinkimas

Įvertinus naujai įrengiamų galios transformatorių T-1 ir T-2 maksimalią srovę (200,8 A), prijunginių T-101 ir T-102 esamų srovės matavimo transformatorių apvijos skirtos relinei apsaugai transformacijos koeficientai nekeičiami ir paliekami kaip esamų srovės transformatorių 300/1/1 A (srovės transformatorių keitimas numatomas dėl komercinei apskaitai netinkančių reikalavimų).

2510/712-01-TDP-E-PT.AR	Lapas	Lapų	Laida
	12	18	0



Srovės transformatorių parametrai parenkami priklausomai nuo srovės transformatorių statymo vietos pastotės schemos ir panaudojimo. Trumpojo jungimo srovės skaičiuojamos vadovaujantis privalomuoju IEC 60909 standarto reikalavimais ir pateiktais Litgrid AB duomenimis.

Srovės transformatorių antrinė vardinė srovė numatoma 1A, o pirminė srovė parenkama priklausomai nuo srovės transformatoriaus panaudojimo arba prijunginiui leistinos srovės. Srovės transformatorių panaudojimas pateiktas brėžinyje žr.2510/712-01-TDP-E-PT.B-06 lapai 1.

Transformatoriaus prijunginyje statomuose srovės transformatoriuose relinei apsaugai numatomi 5P tikslumo klasės matavimo apvijos.

Visų prijunginių maksimaliosios srovės apsaugoms  $I_{sk}/I_v$  papildinimo faktorius – 1, Šynų diferencinėms apsaugoms santykio  $I_{sk}/I_v$  padidinimo faktorius yra 0,5. Projektuojama, kad kiekvienas apsaugų įtaisas bus jungiamas prie atskirų srovės transformatorių antrinių grandinių.

Atliekant srovės matavimo transformatorių įmagnetinimo taško nustatymo skaičiavimus, naudosime maksimalią per atitinkamą srovės matavimo transformatorių tekančią trumpojo jungimo srovės reikšmę. Srovės transformatorių patikrinimo skaičiavimai atlikti remiantis standarto IEC 61869-1 aktualia versija.

$$ALFV \geq ALF_0 \cdot \frac{R_{rel} + R_p + R_L + R_{ST}}{R_V + R_{ST}};$$

$$ALF_0 \geq K_p \cdot \frac{I_k^{(3)}}{I_v};$$

$$RV \geq \frac{S_v}{i_v^2};$$

$$RL = 0.0179 \cdot \frac{L}{s};$$

Skaičiavimuose naudojami žymėjimai:

$ALF_v$  – vardinis tikslumo ribos faktorius (LST EN 61869);

$ALF_0$  – tikrasis, esamasis tikslumo ribos faktorius;

$I_{k(3)}$  - trumpo jungimo srovė;

$I_v$  – srovės transformatoriaus pirminė vardinė srovė;

$i_v$  – srovės transformatoriaus antrinė vardinė srovė;

$K_p$  – srovių santykio  $I_{sk}/I_v$  padidinimo faktorius;

$L$  – srovės grandinių kabelio ilgis;

$R_L$  – srovės grandinių laidų varža;

$R_p$  – pereinamoji, kontaktų varža;

$R_{rel}$  – relių varža;

$R_{ST}$  – srovės transformatoriaus antrinės apvijos varža;

$R_v$  – vardinė srovės transformatoriaus apkrovos varža;

$s$  – kabelio laidų skerspjūvis;

$S_v$  – srovės transformatoriaus vardinė galia;

$S_{sk}$  – skaičiuojama srovės transformatoriaus vardinė galia;

2510/712-01-TDP-E-PT.AR	Lapas	Lapų	Laida
	13	18	0

2.11.1.1 lentelė. Srovės transformatorių skaičiavimo duomenys maksimalios srovės apsaugoms T-101 ir T-102

Prijunginys			T-101	T-102
Galios transformatorius [MVA]			40	40
Įtampa [KV]			110	110
Pirminė srovė [A]		$I_v$	300	300
		$I_{sk}$	210	210
Antrinė srovė [A]		$i_v$	1	1
Patikrinimas pagal RA terminį atsparumą		$I < 100A$	49	49
Vardinė apkrova [VA]		$S_v$	30	30
		$S_{sk}$	2.26	2.55
		$R_v$	30	30
Antrinės apvijos varža [Ω]		$R_{ST}$	7	7
Apkrova				
MSA [VA]		$S_{re}$	0.3	0.3
		$R_{re}$	0.3	0.3
Kontaktų pereinamoji varža [Ω]		$R_p$	0.1	0.1
Kabelis	skerspjūvis [mm <sup>2</sup> ]	$s$	2.5	2.5
	ilgis [m]	$L$	65	75
	varža $0.0179 \times L$ / s [Ω]	$R_L$	0.93	1.07
Skaičiuojamoji srovė		išorinis tr.j. $I_{sk}$	14674	14674
Tikrasis paklaidos ribojimo faktorius $K^{*}ALF$		$I_{sk} / I_v$ ne mažiau 20	48.91 20	48.91 20
Vardinis paklaidos ribojimo faktorius $ALF$ v turi būti: $KALF \geq K^{*}ALF \times (R_{re} + R_p + R_L + R_{ST}) / (R_v + R_{ST})$			11.01	11.20

\* trumpojo jungimo srovės reikšmės nurodytos 30% didesnė kaip to reikalauja PU.

2.11.1.2 lentelė. Srovės transformatorių skaičiavimo duomenys šynų diferencinės apsaugos T-101 ir T-102

Prijunginys		T-101	T-102
Galios transformatorius	[MVA]	40	40
Įtampa	[KV]	110	110
Pirminė srovė	[A]	300	300
	[A]		
Antrinė srovė	[A]	210	210
		1	1
Patikrinimas pagal RA terminį atsparumą		49	49

Vardinė apkrova [VA]		$S_v$	30	30
		$S_{sk}$	1.33	1.47
		$R_v$	30	30
Antrinės apvijos varža [Ω]		$R_{ST}$	7	7
Apkrova				
Diferencinės srovės apsauga [VA]		$S_{re}$	0.3	0.3
		$R_{re}$	0.3	0.3
Kontaktų pereinamoji varža [Ω]		$R_p$	0.1	0.1
Kabelis	skerspjūvis [mm <sup>2</sup> ]	$s$	2.5	2.5
	ilgis [m]	$L$	65	75
	varža $0.0179 \times L$ [Ω] / s	$R_L$	0.47	0.54
Skaičiuojamoji srovė		išorinis tr.j.	$I_{sk}$	14674
Tikrasis paklaidos ribojimo faktorius $K^*ALF$		$0,5 \cdot I_{sk} / I_v$	24.46	24.46
<b>Vardinis paklaidos ribojimo faktorius ALF v turi būti:</b> $KALF \geq K^*ALF \times (R_{re} + R_p + R_L + R_{ST}) / (R_v + R_{ST})$			<b>5.20</b>	<b>5.25</b>

Lentelėje 2.11.1.3 surašyti Verkių TP skirstyklos T-101 ir T-102 prijunginiams parinkti srovės transformatoriai. Parenkant srovės transformatorių antrinių apvijų charakteristikas įvertinamas trumpo jungimo srovės padidėjimas 30%.

Komercinės apskaitos srovės transformatorių skaičiavimai pateikti elektros energijos apskaita ir matavimai skyriuje žr. 2.12.

2.11.1.3 lentelė. Srovės transformatorių duomenys

Prijunginys	Paskirtis	Koeficientas	Tikslumo klasė	Vardinė galia, VA
T-101 ST-T101	Komercinė apskaita	200-300/1 A	0,2SFs5	2,5
	Komercinė apskaita dubliuojanti	200-300/1 A	0,2SFs5	2,5
	T-101 MSA	300/1 A	5P20	30
	Š1,Š2-110 ŠDA	300/1 A	5P20	30
T-102 ST-T102	Komercinė apskaita	200-300/1 A	0,2SFs5	2,5
	Komercinė apskaita dubliuojanti	200-300/1 A	0,2SFs5	2,5
	T-102 MSA	300/1 A	5P20	30
	Š1,Š2-110 ŠDA	300/1 A	5P20	30

## 2.12. Elektros energijos apskaita ir matavimai

Įvertinus naujai įrengiamų galios transformatorių T-1 ir T-2 maksimalią srovę (200,8 A), prijunginių T-101 ir T-102 esamų srovės matavimo transformatorių apvijų 100-150/1/1A skirtos komercinei apskaita yra netinkamos.

2510/712-01-TDP-E-PT.AR	Lapas	Lapų	Laida
	15	18	0

Prenkami srovės transformatoriai su transformacijos koeficientas 200-300/1 A. Šie koeficientai tinka 40 MVA galios transformatoriui. Taip pat jie bus tinkami ir padidinus transformatorių galią iki 63 MVA. Srovės transformatorių vardinė ilgalaikė terminė srovė  $I_{cth}=150\%$ .

Elektros apskaitoms naudojami matavimo transformatoriai turi atitikti LST EN61869 arba lygiaverčių standartų reikalavimus ir iki jų įrengimo turėti metrologinį patvirtinimą Metrologijos įstatymo nustatyta tvarka: tipas įrašytas į Lietuvos matavimo priemonių registrą, atlikta patikra Lietuvos Respublikoje arba kitų Europos Sąjungos šalių valstybės institucijų įgaliotose šiai veiklai laboratorijose, arba Valstybės metrologijos įstatymo nustatyta tvarka pripažinti kitose šalyse metrologinio patvirtinimo dokumentai (gamyklinių bandymų protokolai, kalibravimo liudijimai). Kartu su matavimo transformatoriais pateikiama jų techninė dokumentacija. Turi būti pateikti gamyklinių bandymų protokolų originalai, bandymų laboratorijų akreditacijos dokumentų kopijos, nurodant akreditacijos sritį, srovės transformatorių patikros sertifikatai bei, jei patikra buvo atlikta ne Lietuvos Respublikos laboratorijose, tai šių laboratorijų valstybės institucijų įgaliojimą atlikti patikrą patvirtinantys dokumentai.

Matavimo transformatorių apvijos, prie kurių bus jungiami elektros skaitikliai turi tenkinti žemiau išvardinamas sąlygas.

110 kV prijunginio komercinės apskaitos srovės transformatorių:

- tikslumo klasė - 0,2s (specialaus naudojimo);
- apsaugos faktorius –  $F_s5$ .

Matavimo transformatorių antrinių apvijų vardinės apkrovos apskaičiuotos atsižvelgiant į apkrovas prie apvijų jungiamų prietaisų ir įtaisų. Pagal LST EN 61869-2:2013 ir Elektros įrenginių įrengimo taisyklių reikalavimus elektros apskaitai naudojamų srovės transformatorių matavimo apvijų faktinė apkrova turi sudaryti 25% - 100% vardinės apkrovos, be ne mažiau, kaip 1VA.

Skaitiklių pajungimui išsaugomi esami kontroliniai kabeliai ( $5 \times 2,5 \text{ mm}^2 + E$ ). Šiuo metu prijungimo pagrindinės ir dubliuojančios elektros komercinių apskaitų skaitiklių kiekvienoje srovinių grandinių fazėje nuosekliai pajungta papildoma varža  $1 \Omega$ . Prenkamos 2,5VA vardinės galios matavimo apvijos apkrova gali būti  $1,0 \text{ VA} \leq S_{apk} \leq 2,5 \text{ VA}$ . 2.12.1 lentelėje surašyti parinktos vardinės apkrovos patikrinimo rezultatai.

Skaičiavimuose naudojami žymėjimai:

$I_v$  – srovės transformatoriaus pirminė vardinė srovė;

$i_v$  – srovės transformatoriaus antrinė vardinė srovė;

$L$  – srovės grandinių kabelio ilgis;

$s$  – kabelio laidų skerspjūvis;

$R_L(S_L)$  – srovės grandinių laidų varža (galia);

$R_p(S_p)$  – pereinamoji kontaktų varža (galia);

$R_{skt}(S_{skt})$  – skaitiklių varža (galia);

$R_{pap}(S_{pap})$  – papildoma varža (galia);

2510/712-01-TDP-E-PT.AR	Lapas	Lapų	Laida
	16	18	0

$R_v(S_v)$  – vardinė srovės transformatoriaus apkrovos varža (galia);

$S_{sk}$  – skaičiuojama srovės transformatoriaus vardinė galia;

#### 2.12.1. lentelė. Srovės transformatorių skaičiavimo duomenys apskaitai T-101 ir T-102

Prijunginys				T-101	T-102
Įtampa		[kV]		110	110
Matavimo apvijos vardinė galia (200/1A)		[VA]		2,5	2,5
Pirminė srovė		[A]	I <sub>v</sub>	200-300	200-300
Antrinė srovė		[A]	i <sub>v</sub>	1	1
Vardinė apvijos apkrova		[VA]	S <sub>v</sub>	2.5	2.5
		[Ω]	R <sub>v</sub>	2.5	2.5
Skaičiuojamoji apkrovos apkrova S <sub>sk</sub> = S <sub>skt</sub> +S <sub>p</sub> +S <sub>L</sub> +S <sub>pap</sub>		[VA]	S <sub>sk</sub>	1.58	1.94
Apkrova					
Skaitiklis	Apkrova S <sub>skt</sub> =i <sub>v</sub> <sup>2</sup> x R <sub>skt</sub>	[VA]	S <sub>skt</sub>	0.3	0.3
	Varža	[Ω]	R <sub>skt</sub>	0.3	0.3
Pereinamieji kontaktai	Varža	[Ω]	R <sub>p</sub>	0.1	0.1
	Apkrova S <sub>p</sub> =i <sub>v</sub> <sup>2</sup> x R <sub>p</sub>	[VA]	S <sub>p</sub>	0.1	0.1
Kabelis	Skerspjūvis	[mm <sup>2</sup> ]	s	2.5	2.5
	Ilgis	[m]	L	25	75
	Varža R <sub>L</sub> =0.0179 x L / s	[Ω]	R <sub>L</sub>	0.18	0.54
	Apkrova S <sub>L</sub> =i <sub>v</sub> <sup>2</sup> x R <sub>L</sub>	[VA]	S <sub>L</sub>	0.18	0.54
Papildoma varža	Varža	[Ω]	R <sub>pap</sub>	1	1
	Apkrova S <sub>pap</sub> =i <sub>v</sub> <sup>2</sup> x R <sub>L</sub>	[VA]	S <sub>pap</sub>	1	1

Lentelėje 2.11.1.3 surašyti Verkių TP skirstyklos T-101 ir T-102 prijunginiams parinktų srovės transformatorių duomenys.

### 2.13. Teleinformacijos surinkimas ir perdavimas

Verkių TP teleinformacijos surinkimas ir perdavimas šiuo metu vykdomas per esamą TSPĮ RTU560 ABB. Duomenų mainai PSO TSPĮ su STO TSPĮ yra vykdomi IEC 60870-5-101 protokolu. Pagal Litgrid AB reikalavimus po AB ESO rekonstrukcijos teleinformacijos mainai su AB ESO DMS ir Litgrid DMS bus vykdomi ICCP protokolu. Šio projekto apimtyse numatoma ryšių spintoje S1.1 demontuoti ODF3, keitikliai RS-485/FO ir šviesolaidinis kabelis jungiantis AB ESO ir Litgrid AB.

Verkių TP teleinformacijos apimtys susijusios su galios transformatorių T-1 ir T-2 keitimu pateiktos priede.

2510/712-01-TDP-E-PT.AR	Lapas	Lapų	Laida
	17	18	0

Atliekamas esamo TSPĮ konfigūravimas ir derinimas papildant naujomis teleinformacijos apimtimis ir testuojamos esamos teleinformacijos apimtys susijusios su galios transformatoriaus T-1 ir T-2 keitimu. Atlikti teleinformacijos testavimą ir kompleksinius bandymus, patikrinant bandomų telesignalų, telekomandų RAA grandines nuo „pirmojo kontakto“ iki naujai įrengiamo TSPĮ binarinių įėjimų, binarinių išėjimų, analoginių įėjimų, ištestuoti jų perdavimą į perdavimo tinklo DVS ir skirstomojo tinklo DVS. TSPĮ konfigūravimą turi vykdyti įrangos gamintojo arba jo įgaliotų asmenų sertifikuotose centruose atestuotas personalas. Kvalifikacijos atestatai pateikiami iki darbų pradžios. Atlikus testavimą pateikiamas testavimo protokolas.

Dėl galios transformatorių T-1 ir T-2 keitimo Verkių TP, susijusiuose objektuose (Neries TP, Vilnios TP) nenumatomi teleinformacijos apimčių pakeitimai.

#### **2.14. Aplinkos apsauga**

Įrangos montavimo technologinio proceso nelydi triukšmas, oro ar grunto tarša bei kiti veiksniai kenksmingi žmonėms ir aplinkai. Atsirandantis metalo laužas, statybinės atliekos, išvežamos ir pridudamos į sąvartynus, metalas - į metalo supirkimo punktus.

Demontavimo metu susidariusias antrines žaliavas (metalą, aliuminis, stiklas) Užsakovo vardu, dalyvaujant Užsakovo atitinkamos regioninės grupės atsakingiems darbuotojams, perduoti nurodytai (su kuria Užsakovas turi galiojančią sutartį) žaliavas perdirbančiai įmonei, o susidariusias atliekas savo sąskaita perduoti atitinkamoms pagal atliekų rūšį atliekas tvarkančioms įmonėms.

Nepavojingas statybines atliekas statybvietėje galima laikyti ne ilgiau kaip 1 metus nuo jų susidarymo bei ne ilgiau kaip iki statybos darbų pabaigos.

#### **2.15. Baigiamosios nuostatos**

Projektas atitinka įstatymų, kitų teisės aktų, privalomųjų projekto rengimo dokumentų, normatyvinių statybos techninių dokumentų ir normatyvinių statinio saugos ir paskirties dokumentų nuostatomis. Projektiniai sprendiniai nepažeidžia trečiųjų šalių interesų.

Įrenginių montavimo darbai turi būti atliekami vadovaujantis visomis Lietuvoje galiojančiomis statybos normomis ir taisyklėmis, kurios yra susijusios su atliekamų darbų specifika.

Prieš rekonstrukcijos darbų pradžią rangovas privalo susipažinti su sprendiniais pateiktais projektinėje dokumentacijoje.

2510/712-01-TDP-E-PT.AR	Lapas	Lapų	Laida
	18	18	0

<b>1. TECHNINĖ SPECIFIKACIJA DARBAMS.....</b>	<b>2</b>
1.1. Statybos darbų organizavimas ir užbaigimas .....	2
<b>2. TECHNINĖ SPECIFIKACIJA MEDŽIAGOMS IR ĮRANGAI .....</b>	<b>3</b>
2.1. Pagrindinės įrangos sąrašas.....	3
2.2. Pagrindinės įrangos esminių reikalavimų techninė specifikacijos .....	4
2.2.1. 110 kV matavimo transformatoriai/ requirements for 110 kV instrument transformers .....	4
2.2.2. 110 kV pirminių įrenginių prijungimo gnybtai / 110 kV primary equipment connectors .....	17
2.2.3. Ekranuotas kontrolinis kabelis, / Shielded control cable.....	22

0	2025-12	Statybos leidimui (konkursui)
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)
STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS		
Elektros tinklų Vilnius, Popieriaus g. 30 paprastojo remonto projektas		
STATINIO NR. IR PAVADINIMAS		LAIDA
Techninė specifikacija		0
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS	DOKUMENTO ŽYMUO
	Litgrid AB / AB „Energijos skirstymo operatorius“	2510/712-01-TDP-E-PT.TS
		LAPAS LAPŲ
		1 24

## 1. TECHNINĖ SPECIFIKACIJA DARBAMS

### 1.1. Statybos darbų organizavimas ir užbaigimas

Iki objekto statybos užbaigimo komisijos arba pavieniais etapais (priklausomai kaip numatyta detaliame darbų-atjungimų grafike) turi būti:

- 1.1.1.parengta, suderinta su PSO ir perduota PSO patvirtinta 110/10 kV Verkių TP 110kV skirstyklos operatyviam valdymui reikalinga dokumentacija:
  - 1.1.1.1. 110/10 kV Verkių TP 110 kV skirstyklos principinė schema (-os) su nurodytais įrenginių operatyviniais pavadinimais;
  - 1.1.1.2. tipiniai perjungimo lapeliai (jei reikia);
- 1.1.2.visos schemos pateikiamos popierinės, pasirašytos bei skaitmeninėse laikmenose redaguojamu \*.dwg ir neradeguojamu \*.pdf formatais;
- 1.1.3.įrenginių operatyvinės priežiūros instrukcijos (pagrindinių, RAA, ryšio įrenginių) rengiamos lietuvių kalba ir pateikiamos rangovo pasirašytos ir užsakovo patvirtintos popieriuje ir skaitmeninėse laikmenose \*.docx formatu be redagavimo apribojimų;
- 1.1.4.tipiniai perjungimo lapeliai (toliau — TPL) sudaromi visiems naujai statomiems įrenginiams (jungtuvams, prijunginiams, šynoms, pagrindinėms prijunginių ir šynų apsaugoms);

2510/712-01-TDP-E-PT.TS	Lapas	Lapų	Laida
	2	24	0



**2. TECHNINĖ SPECIFIKACIJA MEDŽIAGOMS IR ĮRANGAI****2.1. Pagrindinės įrangos sąrašas**

Dalis	Siūlomo įrenginio, įrangos, gaminio ar medžiagos pavadinimas
Pastotės aukštos įtampos, savųjų reikmių įrenginių dalis	2.2.1. 110 kV matavimo transformatoriai
	2.2.2. Pirminių įrenginių prijungimo gnybtai
Relinė apsauga ir automatika (RAA)	2.2.3. Kontroliniai kabeliai jungiantys relinės apsaugos ir automatikos, ir atviros skirstyklos pirminius įrenginius