Energetikos projektai
PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS
Islandijos pl. 217-8, 2 aukštas, LT-49165
Kaunas,Tel. +370 37 211714
El. paštas: info@enpro.lt

STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS:	**110/10 kV Vilnios TP elektros įrenginių (galios transformatorių T-1 ir T-2), Pramonės g. 68A, Vilniaus m. rekonstravimas**
OBJEKTO PAVADINIMAS:	**110/10 kV Vilnios TP**
STATINIO ADRESAS:	**Pramonės g. 38A, Vilniaus m.**
STATINIO KATEGORIJA:	**Kilnojami daiktai (Elektros įrenginiai)**
STATYBOS RŪŠIS:	**Elektros įrenginių rekonstravimas**
UŽSAKOVAS:	**AB „Energijos skirstymo operatorius"**
STATYTOJAS:	**AB „Energijos skirstymo operatorius“**
INVESTICINIO PROJEKTO NR.:	**E1N1577555**
STATINIO PROJEKTO ETAPAS:	**Techninis darbo projektas**
STATINIO PROJEKTO Nr.:	**2025-47-01-XX-TDP**
STATINIO PROJEKTO DALIS:	**Relinės apsaugos ir valdymo dalis**
BYLOS ŽYMUO:	**RAV**
BYLOS LAIDA:	**0**
BYLOS IŠLEIDIMO DATA:	**2025 11**

Direktorius	*Tomas Danielius*
Projekto vadovas (atestato Nr. 41399)	*Gintaras Jančenkovas*
Projekto dalies vadovas (atestato Nr. 50126)	*Danielė Gervytė*

KAUNAS 2025

BYLOS TURINYS

PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS 2
PROJEKTO DALIES BYLOS TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS 3
PROJEKTO DALIES BYLOS BRĖŽINIŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS 3
PROJEKTO DALIES PRIDEDAMŲJŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS 3
PROJEKTO DERINIMŲ LAPAS 4
AIŠKINAMASIS RAŠTAS 5
2. BENDRIEJI PAŽINTINIAI DUOMENYS 7
3. PROJEKTINIAI SPRENDINIAI 7
4. TRUMPOJO JUNGIMO SROVIŲ SKAIČIAVIMAS 7
5. MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ PARINKIMAS 9
6. PERDAVIMO TINKLO SAVŲJŲ REIKMIŲ APSKAITA 12
7. GALIOS TRANSFORMATORIŲ T1(2) RELINĖ APSAUGA IR AUTOMATIKA 12
8. 10 kV PASKIRSTYMO ĮRENGINIŲ APSAUGOS 15
9. 10 kV TINKLO TALPINIŲ SROVIŲ KOMPENSAVIMAS 15
10. ĮRENGINIŲ ĮŽEMINIMAS 15
11. VALDYMO SISTEMOS PAKEITIMAI 16
12. ELEKTROS ENERGIJOS APSKAITOS PAKEITIMAI 18
TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS 19
SĄNAUDŲ ŽINIARAŠTIS 20
BRĖŽINIAI 22

0	2025 11	Konkursui			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. PATV. DOK. NR.	Energetikos projektai PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS	Islandijos pl. 217-8, 2 aukštas, LT-49165 Kaunas,Tel. +370 37 211714 El. paštas: info@enpro.lt	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS	110/10 kV Vilnios TP elektros įrenginių (galios transformatorių T-1 ir T-2), Pramonės g. 68A, Vilniaus m. rekonstravimas	
41399	PV	Gintaras Jančenkovas	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS		LAIDA
50126	PDV	Danielė Gervytė	Bylos turinys		0
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS		DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ
	AB „Energijos skirstymo operatorius“		2025-47-01-XX-TDP-RAV.T	1	1

PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Bylos žymuo	Laida	Pavadinimas	Pastabos
1.	2025-47-01-XX-TDP-BD	0	Bendroji dalis	
2.	2025-47-01-XX-TDP-SK	0	Konstrukcijų dalis	
3.	2025-47-01-XX-TDP-E	0	Elektrotechnikos dalis	
4.	**2025-47-01-XX-TDP-RAV**	0	**Relinės apsaugos ir valdymo dalis**	
5.	2025-47-01-XX-TDP-KS	0	Statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo dalis	
6.	2025-47-01-XX-TDP-PT	0	Perdavimo tinklo dalis	

PROJEKTAS ATITINKA GALIOJANČIAS NORMAS IR TAISYKLES BEI PROJEKTAVIMO UŽDUOTĮ

PROJEKTO VADOVAS *Gintaras Jančenkovas*

ATESTATO Nr. 41399

Dokumento ir jame pateiktos informacijos dauginimas ir platinimas trečiosioms šalims draudžiamas

0	2025 11	Konkursui			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. PATV. DOK. NR.	Energetikos projektai PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS	Islandijos pl. 217-8, 2 aukštas, LT-49165 Kaunas,Tel. +370 37 211714 El. paštas: info@enpro.lt	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS	110/10 kV Vilnios TP elektros įrenginių (galios transformatorių T-1 ir T-2), Pramonės g. 68A, Vilniaus m. rekonstravimas	
41399	PV	Gintaras Jančenkovas	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS		LAIDA
50126	PDV	Danielė Gervytė	Projekto sudėties žiniaraštis		0
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS		DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ
	AB „Energijos skirstymo operatorius“		2025-47-01-XX-TDP-RAV.PSŽ	1	1

PROJEKTO DALIES BYLOS TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Lapų sk.	Laida	Dokumento pavadinimas	Pastabos
1.	2025-47-01-XX-TDP-RAV.PSŽ	1	0	Projekto sudėties žiniaraštis	
2.	2025-47-01-XX-TDP-RAV.BSŽ	1	0	Projekto dalies bylos tekstinių dokumentų sudėties žiniaraštis	
3.	2025-47-01-XX-TDP-RAV.PDL	1	0	Projekto derinimų lapas	
4.	2025-47-01-XX-TDP-RAV.AR	13	0	Aiškinamasis raštas	
5.	2025-47-01-XX-TDP-RAV.TS	1	0	Techninės specifikacijos	
6.	2025-47-01-XX-TDP-RAV.SŽ	2	0	Sąnaudų žiniaraštis	

PROJEKTO DALIES BYLOS BRĖŽINIŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Brėžinio žymuo	Lapų sk.	Laida	Brėžinio pavadinimas	Pastabos
1.	2025-47-01-XX-TDP-E.B-01	1	0	Vienlinijinė schema	

PROJEKTO DALIES PRIDEDAMŲJŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Lapų sk.	Dokumento pavadinimas	**Pastabos**
1.	-	4	110/10 kV Vilnios TP galios transformatorių keitimo projektavimo užduotis	

0	2025 11	Konkursui			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. PATV. DOK. NR.	Energetikos projektai PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS	Islandijos pl. 217-8, 2 aukštas, LT-49165 Kaunas,Tel. +370 37 211714 El. paštas: info@enpro.lt	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS	110/10 kV Vilnios TP elektros įrenginių (galios transformatorių T-1 ir T-2), Pramonės g. 68A, Vilniaus m. rekonstravimas	
41399	PV	Gintaras Jančenkovas	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS		LAIDA
50126	PDV	Danielė Gervytė	Projekto dalies bylos dokumentų sudėties žiniaraštis		0
lt	AB „Energijos skirstymo operatorius“		DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ
			2025-47-01-XX-TDP-RAV.BSŽ	1	1

PROJEKTO DERINIMŲ LAPAS

Eil. Nr.	Vardas pavardė	Parašas	Data
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

0	2025 11	Konkursui			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. PATV. DOK. NR.	Energetikos projektai PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS	Islandijos pl. 217-8, 2 aukštas, LT-49165 Kaunas,Tel. +370 37 211714 El. paštas: info@enpro.lt	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS	110/10 kV Vilnios TP elektros įrenginių (galios transformatorių T-1 ir T-2), Pramonės g. 68A, Vilniaus m. rekonstravimas	
41399	PV	Gintaras Jančenkovas	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS		LAIDA
50126	PDV	Danielė Gervytė	Projekto derinimų lapas		0
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS		DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ
	AB „Energijos skirstymo operatorius“		2025-47-01-XX-TDP-RAV.PDL	1	1

AIŠKINAMASIS RAŠTAS

1. NORMATYVINIAI, KITI DOKUMENTAI IR DUOMENYS PROJEKTUI PARENGTI

1.1. Projektavimo užduotis ir prijungimo sąlygos

Projekto dalis parengta pagal:

- AB „Energijos skirstymo operatorius“ (toliau – ESO) projektavimo užduotį;

1.2. Normatyviniai dokumentai

1.2.1 lentelė. Normatyvinių dokumentų sąrašas

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Pavadinimas	Pastabos
LR įstatymai			
1.	I-1240	Lietuvos Respublikos statybos įstatymas. Galiojanti suvestinė redakcija 2025 m. birželio 30 d.	
2.	I-2223	Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos įstatymas. Galiojanti suvestinė redakcija 2025 m. birželio 19 d.	
3.	VIII-1881	Lietuvos Respublikos elektros energetikos įstatymas. Galiojanti suvestinė redakcija 2025 m. gegužės 1 d.	
4.	I-446	Lietuvos Respublikos žemės įstatymas. Galiojanti suvestinė redakcija 2025 m. birželio 30 d.	
5.	IX-884	Lietuvos Respublikos energetikos įstatymas. Galiojanti suvestinė redakcija 2024 m. lapkričio 1 d.	
Statybos techniniai reglamentai			
6.	STR 1.01.02:2016	Normatyviniai statybos techniniai dokumentai. Galiojanti suvestinė redakcija 2016 m. spalio 12 d.	
7.	STR 1.01.03:2017	Statinių klasifikavimas. Galiojanti suvestinė redakcija 2025 m. gegužės 21 d.	
8.	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. Galiojanti suvestinė redakcija 2013 m. birželio 9 d.	
9.	STR 1.01.08:2002	Statinio statybos rūšys. Galiojanti suvestinė redakcija 2024 m. lapkričio 1 d.	
10.	STR 1.04.04:2017	Statinio projektavimas, projekto ekspertizė. Galiojanti suvestinė redakcija 2024 m. lapkričio 1 d.	

11.	STR 1.05.01:2017	Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas. Galiojanti suvestinė redakcija 2024 m. lapkričio 8 d.	
12.	STR 1.06.01:2016	Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra. Galiojanti suvestinė redakcija 2025 m. gegužės 1 d.	
13.	STR 2.02.02:2004	Visuomeninės paskirties statiniai. Galiojanti suvestinė redakcija 2022 m. vasario 25 d.	
14.	STR 2.01.01(1):2005	Esminis statinio reikalavimas. „Mechaninis atsparumas ir pastovumas“.	
15.	STR 2.01.01(2):1999	Esminiai statinio reikalavimai. Gaisrinė sauga. Galiojanti suvestinė redakcija 2002 m. spalio 5 d.	
16.	STR 2.01.01(3):1999	Esminiai statinio reikalavimai. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga. Galiojanti suvestinė redakcija 2005 m. rugsėjo 21 d.	
17.	STR 2.01.01(4):2008	Esminiai statinio reikalavimai. Naudojimo sauga	
18.	STR 2.01.01(5):2008	Esminis statinio reikalavimas. Apsauga nuo triukšmo	
19.	STR 2.01.01(6):2008	Esminis statinio reikalavimas. Energijos taupymas ir šilumos išsaugojimas.	
20.	STR 2.01.06:2009	Statinių apsauga nuo žaibo. Išorinė statinių apsauga nuo žaibo.	
LR statybos normos, taisyklės, standartai ir kt.			
21.	LST 1516: 2015	Statinio projektas. Bendrieji įforminimo reikalavimai.	
22.	LST 1569:2012	Statinio projektas. Lauko inžinierinių tinklų grafiniai ženklai	
23.	D1-320	Statybinė klimatologija. Galiojanti suvestinė redakcija 2024 m. rugsėjo 30 d.	
24.	1-303	Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklės. Galiojanti suvestinė redakcija 2025 m. gegužės 29 d.	
25.	1-1	Galios elektros įrenginių įrengimo taisyklės .	
26.	EĮĮBT	Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės. Galiojanti suvestinė redakcija 2025 m. gegužės 29 d.	
27.	ELIĮT	Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklės. Galiojanti suvestinė redakcija 2025 m. gegužės 29 d.	
28.	1-38	Elektros energijos tiekimo ir naudojimo taisyklės. Galiojanti suvestinė redakcija 2025 m. birželio 1 d.	
29.	1-116	Elektros tinklų naudojimo taisyklės. Galiojanti suvestinė redakcija 2023 m. liepos 1 d.	
30.	1-100	Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės. Galiojanti suvestinė redakcija 2024 m. gegužės 25 d.	
31.	1-312	Skaičiuojamųjų elektros apkrovų nustatymo metodika, patvirtinta LR energetikos ministro 2022 m. liepos 1 d. Įsakymu Nr. 1-312	
32.	1-28	Apšvietimo elektros įrenginių įrengimo taisyklės	
33.	16-7474 Reg. 2016-06-22	Elektros įrenginių bandymų normų ir apimties aprašas.	
34.	D1-481	Elektros ir elektroninės įrangos bei jos atliekų tvarkymo taisyklės. Galiojanti suvestinė redakcija 2025 m. sausio 1 d.	
35.	D1-637	Statybinių atliekų tvarkymo taisyklės. Galiojanti suvestinė redakcija 2018-07-01	
36.	HN 98:2014	Natūralus ir dirbtinis darbo vietų apšvietimas. Apšvietos mažiausios ribinės vertės ir bendrieji matavimo reikalavimai	
37.	HN 33:2011	Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje	
38.	IEC 60502-1	Kabelių izoliacijos standartas	

2. BENDRIEJI PAŽINTINIAI DUOMENYS

2.1. Adresas

Pramonės g. 38A, Vilniaus m.

3. PROJEKTINIAI SPRENDINIAI

Šioje projekto dalyje yra pateikiami skaičiavimai ir aprašyti pagrindiniai principai, kuriais remiantis sudaromos techninės specifikacijos ir techniniai reikalavimai relinės apsaugos ir automatikos (toliau – RAA) įrenginių projektavimui bei parinkimui. Naujai projektuojamų įrenginių antrinių grandinių vardiniai parametrai:

- dažnis – 50 Hz;
- įtampa – 100 V;
- srovė – 1 A;
- operatyvinė įtampa – 110 V DC.

Projekte numatyta išmontuoti esamus 110/10 kV galios transformatorius T-1 (25 MVA) ir T2 (25 MVA) ir jų vietoje sumontuoti naujus 110/10 kV galios transformatorius T-1 (40 MVA) ir T2 (40 MVA) su automatiniu įtampos reguliavimu ir technologinėmis apsaugomis. Dėl padidėjusios 110/10 kV galios transformatorių galios, išauga srovė įvadiniuose T-11-1 (Nr. 105), T-11-3 (Nr. 305) ir T-12-2 (Nr. 206), T-12-4 (Nr. 406) bei sekciniuose TS-10.12 (Nr. 101/201) ir TS-10.34 (Nr. 301/401) narveliuose, todėl turi būti atliktas srovės transformatorių tinkamumo patikrinimas.

4. TRUMPOJO JUNGIMO SROVIŲ SKAIČIAVIMAS

Naujai montuojamų 110/10 kV galios transformatorių T-1 ir T-2 techniniai parametrai pateikti 4.1 lentelėje.

4.1 lentelė. 110/10 kV galios transformatorių T-1 ir T-2 pagrindiniai techniniai parametrai

Žymuo	Vardinė apvijos (A/Ž arba A/V/Ž) galia, MVA	Aukštosios įtampos apvijos vardinė įtampa, kV	Žemos įtampos apvijos (pirmos ir antros) vardinė įtampa, kV	Trumpojo jungimo įtampa u_K, %	Tuščios eigos nuostoliai, kW
T-1	40/20/20	115 ± 9x1,778 %	10,5	AĮ-ŽĮ$_1$/ŽĮ$_2$ - 10,5%+-7,5% (prie 40MVA) AĮ-ŽĮ$_1$ -10%+-15% (prie 20MVA) AĮ-ŽĮ$_2$ -10%+-15% (prie 20MVA)	18,7
T-2	40/20/20	115 ± 9x1,778 %	10,5	AĮ-ŽĮ$_1$/ŽĮ$_2$ - 10,5%+-7,5% (prie 40MVA) AĮ-ŽĮ$_1$ -10%+-15% (prie 20MVA)	18,7

				AĮ-ŽĮ$_2$ -10%+-15% (prie 20MVA)	

Nagrinėjamo 110 kV tinklo trumpojo jungimo srovių skaičiavimai atlikti kompiuterinio modeliavimo būdu, panaudojant „EA-PSM“ programinę įrangą.

Pagal LITGRID AB pateiktus duomenis skaičiavimams, trumpųjų jungimų srovės Vilnios TP 110 kV šynose pateiktos 4.2 lentelėje.

4.2 lentelė. Trumpųjų jungimų srovės, naudojamos skaičiavimams

Eilės Nr.	Tinklo režimas, trumpojo jungimo vieta	Įtampa	Trumpųjų jungimų srovės	Sistemos varža,	Trumpųjų jungimų srovės	Sistemos varža,
		kv	Ik(3)	Z1	Ik(0)	Z0
1.	Maksimalus (max) režimas, Vilnios TP 110 kV šynose	116,6	25820 A	0,364+j2,583	25015 A	0,278+j2,791
2.	Minimalus (min) režimas, Vilnios TP 110 kV šynose	117,4	4820 A	3,735+j13,559	4160 A	2,450+j20,714

Apskaičiuojamos trumpojo jungimo srovių reikšmės Vilnios TP 110 kV ir 10 kV pusėje, kai trumpasis jungimas yra už transformatoriaus (10 kV pusėje) ir prieš transformatorių (110 kV pusėje). Rezultatai surašomi į 4.3 lentelę. Pagal Litgrid AB pateiktą informaciją trumpiesiems jungimams skaičiuoti nurodyta papildoma sąlyga, kad pirminės įrangos parinkimui reikia įvertinti galimą skaičiavimo paklaidą ir įvertinti perdavimo plėtrą per ateinančius 10 metų.

4.3 lentelė. Trumpųjų jungimų srovių reikšmės, kai trumpasis jungimas yra 10 kV pusėje (T-1, T-2)

Eilės Nr.	Srovė, kai trumpasis jungimas yra	Trumpųjų jugimų srovės, A			
		$I_k^{(3)}{}_{max}$	$I_k^{(3)}{}_{min}$	$I_k^{(2)}{}_{max}$	$I_k^{(2)}{}_{min}$
1.	110 kV pusėje	2006 A	1440 A	1737 A	1247 A
2.	10 kV pusėje	22065 A	15838 A	19603 A	13720 A

Parenkant pirminius įrenginius ir skaičiuojant ST ALF parametrus pagal max t.j. sroves reikia įvertinti EĮĮT bendrųjų taisyklių 26 punkto reikalavimus, tai yra įvertinti galimą t.j. srovės išaugimą per artimiausius 10 metų. Vilnios TP pastotėje yra tikėtinai galimas t.j. srovės išaugimas apie 20-25 % nuo pateiktos skaičiuojamos srovės maksimaliame sistemos darbo rėžime. Šiuo atveju būtų:

- $I_k^{(3)}{}_{max.perspektyvoje,10kV}$ = 26 478 A, $I_k^{(3)}{}_{max.perspektyvoje,110kV}$= 2407 A;
- $I_k^{(2)}{}_{max.perspektyvoje,10kV}$ = 22 930 A, $I_k^{(2)}{}_{max.perspektyvoje,110kV}$ =2084 A.

5. MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ PARINKIMAS

5.1. Srovės matavimo transformatoriai

Galios transformatorius žemos įtampos pakopoje yra dviejų apvijų, 10 kV srovės transformatoriai parenkami vertinant pusę galios transformatoriaus galios – 20 MW. ESO pageidavimu, srovės matavimo transformatoriai numatomi su 1A antrinės apvijos srove.

Naujai montuojamų 110/10/10 kV galios transformatorių T-1(2) (40 MVA) vardinė srovė:

- $I_{NT\text{-}110kV}$ – 210 A (110 kV apvija);
- $I_{NT\text{-}10kV}$ – 1110 A (10,4 kV apvija) (skaičiuojama prie 20MW);

Įvertinant, kad perspektyvoje padidėjus vartotojų pareikalaujamai galiai, galios transformatoriai gali būti kurį laiką perkrauti iki $1{,}4 \cdot I_{NT}$ bei įvertinant, jog perspektyvoje numatytas 40 MVA galios transformatorius, kurio įvadų srovės transformatorių (gali būti perkrauti 1,2 karto) vardinė srovė, turi būti ne mažiau, kaip:

- $I_{NT\text{-}110kV}$ – $1{,}4/1{,}2 \cdot 210$ A = 245 A (110 kV apvija);
- $I_{NT\text{-}10kV}$ – $1{,}4/1{,}2 \cdot 1110$ A = 1284 A (10,4 kV apvija).

Vilnios TP, 110 kV naujuose galios transformatoriuose, įvertinus perkrovos koeficientą, turi būti sumontuoti 300/1 srovės transformatoriai. Galios transformatoriaus 110 kV pusėje esantys įmontuoti srovės transformatoriai ateina kartu su galios transformatoriumi.

Transformatoriaus diferencinei apsaugai gamintojai nerekomenduoja naudoti srovės transformatorių, kurių pirminė srovė būtų keturis ar daugiau kartų didesnė už galios transformatoriaus atitinkamo įvado vardinę srovę. Taip pat trumpojo jungimo atveju antrinė srovė neturi viršyti vardinės srovės daugiau kaip 100 kartų, t.y. neviršyti relinės apsaugos įtaisų analoginių įėjimų terminio atsparumo srovės.

Galios transformatoriuje įmontuojami srovės transformatoriai turi atitikti AB „Energijos skirstymo operatorius“ ir standarto LST EN 61869-2 techninius reikalavimus, turi tenkinti komercinės apskaitos reikalavimus ir turi būti įtraukti į Lietuvos matavimo priemonių registrą.

Vilnios TP įvadiniuose narveliuose T-11-1, T-11-3 ir T-12-2. T-12-4 bei sekciniuose narveliuose TS-10.12 TS-10.34 yra sumontuota po tris vienfazius srovės transformatorius, kurių transformacijos koeficientas 1250/1A. Naujai montuojamų galios transformatorių 10 kV įtampos pusėje darbinė srovė – 1284 A, todėl narveliuose esančių srovės transformatorių keisti nereikia ir jie lieka esami.

Reikalavimų atitikimo skaičiavimas visiems relinei apsaugai naudojamiems srovės transformatoriams atliktas pagal “Siemens. Power Engineering Guide. Transmission and Distribution” rekomendacijas. Apsaugų prijungimui mikroprocesorinių relių gamintojai rekomenduoja naudoti 5P tikslumo klasės srovės transformatorius. Srovės transformatorių skaičiavimo rezultatai diferencinei ir maksimalios srovės apsaugai pateikti 5.1 ir 5.2 lentelėse.

5.1 lentelė. T-1(2) diferencinės apsaugos srovės transformatorių skaičiavimo lentelė

Eil. Nr.	Pavadinimas		Mat. vnt.	Žymuo	Reikšmė
Srovės transformatoriai					110 kV
1.	Pirminė srovė		A	I_N	300
2.	Antrinė srovė		A	i_N	1
Apkrova					
3.	Dif.apsaugos terminalas	Varža	Ω	R_{rel}	0,5
4.		Apkrova	VA	S_{rel}	0,5
5.	Kontaktai	Varža	Ω	R_K	0,1
6.		Apkrova	VA	S_K	0,1
7.	Laidų parametrai	Skerspjūvis	mm^2	s	2,5
8.		Maksimalus ilgis	m	L	88
9.		Varža ($0{,}0179 \cdot L / s$)	Ω	R_L	0,63
10.		Apkrova ($R_L \cdot i_N^2$)	VA	S_L	0,63
11.	Skaičiuotina apkrova ($S_{rel} + S_K + S_L$)		VA	S_A	1,23
12.	Vardinė projektuojama apkrova		VA	S_N	30
13.	Vardinės apkrovos varža		Ω	R_N	30
14.	Skaičiuotina antrinės apvijos varža*		Ω	R_{ST}	5
15.	Skaičiuojamoji išorinio trumpojo jungimo srovė		A	I'_{sk}	2140
16.	Leistinasis paklaidos ribojimo faktorius $(4 \cdot I'_{sk} / I_N)$		-	ALF_L	28,53
17.	Vardinis paklaidos ribojimo faktorius ALF_N turi būti: $ALF_N \geq ALF_L \cdot (R_{rel} + R_K + R_L + R_{ST}) / (R_N + R_{ST})$ *		-	ALF_N	5,08

5.2 lentelė. T-1(2) 110 kV įvadų maksimalios srovės apsaugos srovės tr-rių skaičiavimo lentelė

Eil. Nr.	Pavadinimas		Mat. vnt.	Žymuo	Reikšmė
Srovės transformatoriai					110 kV
1.	Pirminė srovė		A	I_N	300
2.	Antrinė srovė		A	i_N	1
Apkrova					
3.	MSA terminalas	Varža	Ω	R_{rel}	0,5
4.		Apkrova	VA	S_{rel}	0,5
5.	AĮR valdiklis	Varža	Ω	$R_{AĮR}$	0,5
6.		Apkrova	VA	$S_{AĮR}$	0,5

Eil. Nr.	Pavadinimas		Mat. vnt.	Žymuo	Reikšmė
7.	Apsauga nuo el. lanko	Varža	Ω	R_{LA}	-
8.		Apkrova	VA	S_{LA}	-
9.	Kontaktai	Varža	Ω	R_K	0,1
10.		Apkrova	VA	S_K	0,1
11.	Laidų parametrai	Skerspjūvis	mm^2	s	2,5
12.		Maksimalus ilgis	m	L	88
13.		Varža ($0{,}0179 \cdot L / s$)	Ω	R_L	0,63
14.		Apkrova ($R_L \cdot i_N^2$)	VA	S_L	0,63
15.	Skaičiuotina apkrova ($S_{rel} + S_{AĮR} + S_{LA} + S_K + S_L$)		VA	S_A	1,73
16.	Vardinė projektuojama apkrova		VA	S_N	30
17.	Vardinės apkrovos varža		Ω	R_N	30
18.	Skaičiuotina antrinės apvijos varža*		Ω	R_{ST}	5
19.	Skaičiuojamoji trumpojo jungimo srovė		A	I'_{sk}	25820
20.	Leistinasis paklaidos ribojimo faktorius	a) I'_{sk} / I_N	-	ALF_L	86,07
		b) ≥ 20			20
21.	Vardinis paklaidos ribojimo faktorius ALF_N turi būti: $ALF_N \geq ALF_L \cdot (R_{rel} + R_{AĮR} + R_K + R_L + R_{ST}) / (R_N + R_{ST})$*		-	ALF_N	22,41

***Jeigu apskaičiuota skaičiuotina antrinės apvijos varža R_{ST} skirtųsi nuo gamintojo pateiktos varžos, darbo projekto metu turi būti perskaičiuojamas ALF_N parametras su gamintojo pateikta antrinės apvijos varža.**

5.3 lentelė. T-1(2) 110 kV įmontuojamų naujų srovės transformatorių duomenys

Fazė	Antrinė apvija	Transformacijos koeficientas, A	Paskirtis	Tikslumo klasė	Apkrova, VA
T-1 (T-2) Įmontuojami srovės transformatoriai 110 kV pusėje					
L1, L2,L3	1S1-1S2	300/1	Dif.	5P30	30
	2S1-2S2	300/1	MSA	5P30	30

5.2. Įtampos transformatoriai

Pagal LITGRID AB išduotas projektavimo sąlygas, Vilnios 110/10 kV TP skirstomojo tinklo dalies rekonstravimui Nr. 21GD-3766, reikia patikrinti, ar galios padidėjimas AB ESO dalyje atliekami pakeitimai neiššauks Vilnios TP AB ESO dalyje elektros ir matavimų reikmėms įrengtų ĮT keitimo poreikio.

Kadangi projektuojant naujus įrenginius, papildomai nėra projektuojami nauji mikroprocesoriniai įrenginiai ar skaitikliai, daroma išvada, jog įtampos transformatorių apkrova lieka esama ir nėra poreikio juos keisti naujais.

6. PERDAVIMO TINKLO SAVŲJŲ REIKMIŲ APSKAITA

Vilnios TP, atviroje skirstykloje, ties skirstomojo ir perdavimo tinklo riba yra įrengta perdavimo tinklo savųjų reikmių komercinės apskaitos spinta (PT SRKAS), kurioje yra sumontuoti perdavimo tinklo 0,4 kV PT SR komercinės apskaitos skaitikliai.

Į esamos PT SRKAS spintos skaitiklių srovės grandines yra jungiami 0,5S tikslumo klasės srovės transformatoriai, kurių antrinė srovės matavimo apvija – 5 A. Spintoje esanti įranga nesikeis, todėl iš skaitiklių surenkamų duomenų perdavimas į Vilnios TP AEEAS duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklį nesikeis.

7. GALIOS TRANSFORMATORIŲ T1(2) RELINĖ APSAUGA IR AUTOMATIKA

Pagal AB ESO pateiktą dokumentaciją Vilnios TP, esamam galios transformatoriui(-iams) yra įrengta diferencinė apsauga – pagrindinė apsauga ir rezervinė maksimaliosios srovės apsauga, kuri galėtų rezervuoti ir žemos įtampos įvado MSA.

7.1. Galios transformatoriaus T-1(2) diferencinė apsauga

Pagal projektavimo užduotį 110/10 kV Vilnios TP galios transformatorių T-1 ir T-2 keitimas, turi būti atlikti RAA nuostatų perskaičiavimai su numatomais 40 MVA galios transformatoriais. Visi projekte atlikti skaičiavimai diferencinei ir MSA apsaugai yra atlikti pagal “Applications for SIPROTEC Protection Relays” („Siemens“) rekomendacijas ir abiems galios transformatoriams bus analogiški. Diferencinės apsaugos preliminarūs nuostatų skaičiavimo rezultatai, pateikti 7.1 lentelėje.

7.1 lentelė. Galios transformatoriaus T-1(2) diferencinė apsauga

Eil. Nr.	Pavadinimas	Žymuo	Reikšmė	Mat. vnt.
			T-1(2)	
Transformatoriaus duomenys				
1.	Galios transformatoriaus aukštosios/žemosios apvijos vardinė galia	S_N	40	MVA
2.	Galios transformatoriaus transformacijos koeficientas	k_T	115/10,5	kV
3.	Galios transformatoriaus vardinė srovė 10 kV pusėje	$I_{NŽ}$	1100	A
4.	Galios transformatoriaus vardinė srovė 110 kV pusėje	I_{NA}	210	A
5.	Srovės transformatorių 110 kV pusėje transformacijos koeficientas	k_{T_ST}	300/1	(A)
6.	Srovės transformatorių 10 kV pusėje transformacijos koeficientas	k_{T_ST}	1250/1	(A)
7.	110 kV srovės ir galios transformatoriaus vardinės srovės santykis	k_{T110}	300/ 210	(A)
8.	10 kV srovės ir galios transformatoriaus vardinės srovės santykis	k_{T10}	1250/1100	(A)

Eil. Nr.	Pavadinimas	Žymuo	Reikšmė	Mat. vnt.
			T-1(2)	
Diferencinės apsaugos nuostatai				
1.	Pirmojo laipto apsaugos paleidimo srovė	$I_d >$	0,3 I_N	s.v.
2.	Pirmojo laipto apsaugos paleidimo srovė 110 kV pusėje	$I_d >$	63	A
3.	Apsaugos charakteristikos pirmasis pasvirimas	S1	25	%
4.	Apsaugos charakteristikos antrasis pasvirimas	S2	50	%
5.	Antrojo laipto apsaugos paleidimo srovė	$I_d >>$	7,5 I_N	s.v.
6.	Antrojo laipto apsaugos paleidimo srovė 110 kV pusėje	$I_d >>$	1575	A
7.	Apsaugos blokavimas pagal 2-ąją harmonika	$I_{d2harm} >$	15	%

7.2. Galios transformatorių T-1(2) maksimalios srovės apsauga

Atsižvelgiant į naujai montuojamų galios transformatorių galią, perskaičiuojami MSA nuostatai. Pagrindinės apsaugos rezervavimui 110 kV įtampos pusėje naudojama maksimaliosios srovės apsauga trijose fazėse (MSA), kuri turi būti jautri bet kokiam trumpajam jungimui 110kV įtampos apvijose bei veikti selektyviai ir rezervuoti 10kV įvaduose įrengiamas apsaugas. Naudojama dviejų pakopų trijų fazių maksimalios srovės apsauga.

MSA I > pakopa:

$I > Ipov. = (I_{NT\text{-}110kV}) \cdot (k_{MĮ}) = 210 \cdot 1,5 = 315$ (A);

Čia: $I_{NT\text{-}110kV}$ – projektuojamo galios transformatoriaus T-1(2) 40 MVA apvijų vardinė srovė (110 kV apvija);
$k_{MĮ}$ – koeficientas, įvertinus minimalios įtampos blokuotę

Srovės nuostatas turėtų būti:

I > 315 A;

MSA - I >> pakopos nuostatas:

$I_{f.pov.\ I>>} = I_{k\text{-}Max.}^{(3)} \cdot k_a$;

Čia: $I_{k\text{-}Max.}^{(3)}$ – didžiausia trifazio trumpojo jungimo srovė už transformatoriaus (t. y. 10 kV šynose), maksimaliu sistemos režimu, perskaičiuota į 110 kV pusę; $k_a \geq 1,2$ - atsargos koeficientas;

$I_{k\text{-}Max.}^{(3)} = 2006 \cdot 1,2 = 2407$ (A);

Srovės nuostato diapazonas pagal pirminę srovę turėtų būti:

I >> 2407 A.

Vilnios TP transformatorių MSA yra su minimalios įtampos paleidimu. MSA paleidimas pagal minimalią įtampą supaprastina 110 kV įvadų MSA suveikimo suderinimą su 10 kV įvado MSA. Galios transformatoriaus T-1(2) diferencinės apsaugos ir maksimalios srovės apsaugos terminalai yra su optinio ryšio sąsajomis (stiklas, „MM“ tipo, „light-off“ režimas) sujungimui su TSPĮ, LST EN (IEC) 60870-5-103 ryšio protokolu. Terminalai yra su savikontrolės sistema, turi vykdyti vietinio matavimo, signalizacijos, valdymo bei informacinių signalų surinkimo iš kitų įtaisų funkcijas bei turėti vidinę programuojamą logiką automatikos funkcijų vykdymui. Šiuose įtaisuose turi būti integruoti avarinių procesų (sutrikimų) registratoriai (toliau APR), funkcija. Avarinio proceso metu įrašomos visų apvijų srovės, ir įtampos. Avarinių procesų registratorius turi talpinti savo atmintyje 2 – 3 avarinių procesų įrašus. Bendra registravimo įrašo trukmė $t \geq 5$ s, signalo skaidymo dažnis ≥ 500 Hz. APR paleidžiamas nuo analoginių ir diskretinių signalų, per tam tikslui sukonfigūruotus binarinius įėjimus. Apsaugų ir automatikos darbo analizei reikalingas sutrikimų ir įvykių registratorius su laiko užrašymu ne rečiau, kaip kas 2 ms.

7.3. Galios transformatoriaus T-1(2) įtampos reguliavimo automatika

Automatiniam galios transformatoriaus T-1(2) transformacijos koeficiento keitimui priklausomai nuo apkrovos srovės ir įtampos 10 kV šynose, naudojamas esamas mikroprocesorinis automatinio įtampos reguliavimo valdiklis (toliau AĮR), esantis spintoje (T-1,2 AĮR), su optinio ryšio sąsajomis (stiklas, „MM“ tipo, „light-off“ režimas) sujungimui su TSPĮ, LST EN (IEC) 60870-5-103 ryšio protokolu.

7.4. Galios transformatorių technologinės apsaugos

Naujiems galios transformatoriams T-1 ir T-2 naudojamos technologinės apsaugos. Galios transformatorių T-1 ir T-2 technologinių apsaugų poveikio signalus kabeliais numatoma perduoti į MSA RAA terminalą.

Apsaugai nuo vidinių gedimų transformatoriaus alyvos bake (trumpojo jungimo apvijose arba dėl izoliacijos pablogėjimo atsiradusių dujų išsiskyrimo) naudojama **dviejų pakopų dujų apsauga**. Dujų apsaugos pirma pakopa turi atjungti galios transformatorių T-1(T-2) be laiko delsos atsiradus alyvos – dujų mišinio srautui į konservatoriaus baką. Antra pakopa turi suveikti į signalizaciją ir perduoti signalą į AB „Energijos skirstymo operatorius“ TSPĮ, pradėjus išsiskirti dujoms iš transformatoriaus alyvos. Galios transformatoriaus įtampos reguliatoriaus apsaugai naudojama atskira vienos pakopos dujų apsauga. Dujų apsauga (bet kuri dujinė relė) perduos signalą į MSA terminalą, sumontuotą RAA spintoje, 110 kV ir 10 kV įvadinių jungtuvų išjungimui. Naujiems alyviniams galios transformatoriams T-1(T-2) naudojama **apsauga nuo alyvos temperatūros padidėjimo**. Signalai iš galios transformatoriaus T-1(T-2) alyvos temperatūros matavimo prietaisų turi būti perduodami į MSA terminalą sumontuotą RAA spintoje. **Alyvos lygio sumažėjimo arba padidėjimo** signalizacijai, lygio matavimo prietaisų signalai, taip pat turi būti perduodami į MSA terminalą sumontuotą RAA spintoje. Informacija apie galios transformatoriaus alyvos lygio poveikį turi būti perduodama į AB „Energijos skirstymo operatorius“ TSPĮ. Sumažėjus alyvos lygiui nuo gamyklos – gamintojo nurodytos normos turi būti išjungiamas galios transformatorius T-1(T-2). Apsaugai nuo **slėgio padidėjimo** transformatoriuje, nuo statomų vožtuvų kontaktų numatoma galios transformatoriaus alyvos slėgio padidėjimo apsauga, kuri signalais turi perduoti informaciją apie poveikį į MSA terminalą sumontuotą RAA spintoje. **Apsaugai nuo apvijų temperatūros padidėjimo** transformatoriuje, naudojama apsauga nuo apvijų temperatūros padidėjimo, kuri diskretiniais signalais turi perduoti informaciją apie poveikį taip pat į MSA terminalą sumontuotą RAA spintoje. Priklausomai nuo galios transformatoriaus T-1(2) konstrukcijos į AB „Energijos skirstymo operatorius“ TSPĮ turi būti perduodami ir visi kiti reikalingi galios transformatoriaus technologiniai apsaugų suveikimo signalai.

7.5. Galios transformatorių T-1(2) aušinimo automatika ir valdymas

Pagal AB ESO pateiktą dokumentaciją Vilnios TP, esami galios transformatoriai T-1(2) yra su aušinimo sistema ONAN režimas (su natūralia oro konvekcija). Nauji 40 MVA galios transformatoriai numatomi taip pat su natūralia oro konvekcija. Kadangi galios transformatoriai projektuojami su natūralaus aušinimo sistema, nėra projektuojama jokia aušinimo valdymo logika T-1(2) rezervinės maksimalios srovės apsaugos terminale.

8. 10 kV PASKIRSTYMO ĮRENGINIŲ APSAUGOS

Visuose 10 kV US prijunginių narveliuose (išskyrus įtampos transformatorių narvelius) žemos įtampos skyriuose jau yra įrengti programuojamą logiką turintys daugiafunkciniai mikroprocesoriniai įtaisai, skirti relinei apsaugai bei automatikai, vietiniam ir nuotoliniam valdymui, vietiniams (indikacijai) ir nuotoliniams matavimams, signalizacijai, turintys integruotus sutrikimų ir įvykių registratorius ir pritaikyti duomenų mainams skaitmenine forma su esamu teleinformacijos surinkimo ir perdavimo įrenginiu (TSPĮ) per tam skirtas optines ryšio sąsajas, LST EN 60870-5-103 protokolu.

Vilnios TP 10 kV US pakeitimų dėl galios transformatorių keitimo – nenumatoma.

9. 10 kV TINKLO TALPINIŲ SROVIŲ KOMPENSAVIMAS

Vilnios TP jau yra įrengti atskiri valdikliai, su LST EN 60870-5-103 protokolo palaikymu, 10 kV kompensacinių ričių valdymui (talpuminių srovių kompensavimui). **Esamam 10 kV tinklo talpinių srovių kompensavimui, dėl galios transformatorių keitimo Vilnios TP – nenumatoma.**

10.ĮRENGINIŲ ĮŽEMINIMAS

Visos metalinės elektros įrenginių dalys, kuriose pažeidus izoliaciją gali atsirasti įtampa, turi būti įžemintos. Visi elektros įrenginiai arba jų elementai, kuriuos reikia įžeminti, turi būti prijungti prie įžemintuvo atskirais įžeminimo laidininkais. Įžeminti priklauso visas metalines įrenginių dalis, kuriose pažeidus izoliaciją gali atsirasti įtampa.

Sumontuoti relinės apsaugos ir valdymo įrenginių, spintų, skydų korpusai bei konstrukcijos turi būti prijungti prie įžeminimo kontūro.

Įžeminimui naudojami elementai turi būti patikimai sujungti. Draudžiama kelių elektros įrenginių įžeminimo laidininkus, jungti nuosekliai. Įžeminimo laidininkai turi būti apsaugoti nuo korozijos ir cheminio poveikio. Įžeminimo laidininko prijungimo prie įrenginio gnybtas ir pan. turi būti paženklinti apsauginio įžeminimo ženklu. Apsauginio įžeminimo laidininkai turi būti pažymėti žalia ir geltona spalvomis. Įrenginių spintos įžeminamos įžeminimo jungtimis, priveržiant varžtais arba įpresuojant prie magistralinio įžeminimo tinklo. Varžtais sujungti kontaktai turi būti apsaugoti nuo korozijos ir atsipalaidavimo. Įžeminimo laidininkų grandinėse neturi būti įrengiami saugikliai ir kiti valdymo aparatai. Specialiai įrengtus apsauginius laidininkus draudžiama naudoti kitiems tikslams. Įrengiamo skirstomojo tinklo įžeminimo kontūro varža, bet kuriuo metų laiku neturi viršyti $\leq 2{,}5\ \Omega$. Vilnios TP įžeminimo kontūro įrengimas yra numatytas projekto elektrotechnikos dalyje (**2025-47-01-XX-TDP-E**).

11.VALDYMO SISTEMOS PAKEITIMAI

Atliekant galios transformatorių keitimą Vilnios TP esamos teleinformacijos apimtys koreguojamos pagal tipinius AB ESO signalų sąrašus. Esama TSPĮ aparatinė įranga neplečiama. Po galios transformatorių keitimo turi būti atlikti TSPĮ derinimo-testavimo darbai ir kompleksiniai bandymai, susiję su galios transformatorių keitimu ir duomenų perdavimu į AB ESO DMS. Pakoreguotos teleinformacijos apimtys, kurias būtina ištestuoti, pateiktos žemiau esančiose lentelėse.

11.1 lentelė. Telesignalizacija

Eil. Nr.	Pastotės pavadinimas	Įtampa (kV)	Prijunginys	Teleinformacijos signalo pavadinimas	Būsena				Pastabos
					00	01(0)	10(1)	11	
1.	Vilnios TP	110	T1-Nž	Neutralės įžemiklis	Tarpinė	Išjungtas	Įjungtas	Klaida	
2.	Vilnios TP	110	T1-Nž	Neutralės įžemiklio valdymas	-	Vietinis	Nuotolinis	-	
3.	Vilnios TP	110	T-1	Diferencinė apsauga	-	Norma	Suveikė	-	
4.	Vilnios TP	110	T-1	Diferencinės apsaugos raktas	-	Įjungtas	Išjungtas	-	
5.	Vilnios TP	110	T-1	MSA	-	Norma	Suveikė	-	
6.	Vilnios TP	110	T-1	Atkirta	-	Norma	Suveikė	-	
7.	Vilnios TP	110	T-1	MSA greitinimas	-	Norma	Suveikė	-	
8.	Vilnios TP	110	T-1	Technologinių apsaugų maitinimo grandinės, a. j.	-	Norma	Gedimas	-	
9.	Vilnios TP	110	T1-Nž	Neutralės įžemiklio pavaros maitinimo grandinės, a. j.	-	Norma	Gedimas	-	
10.	Vilnios TP	110	T-1	Perkrova pagal srovę	-	Norma	Suveikė	-	
11.	Vilnios TP	110	T-1	Dujų apsauga į išjungimą	-	Norma	Suveikė	-	
12.	Vilnios TP	110	T-1	Dujų apsaugos išjungimo poveikis į signalą	-	Norma	Suveikė	-	
13.	Vilnios TP	110	T-1	Dujų apsauga į signalą	-	Norma	Suveikė	-	
14.	Vilnios TP	110	T-1	Dujų apsaugos raktas	-	į atjung.	į signalą	-	
15.	Vilnios TP	110	T-1	Apsauginis vožtuvas į išjungimą	-	Norma	Suveikė	-	
16.	Vilnios TP	110	T-1	AĮR dujų apsauga į išjungimą	-	Norma	Suveikė	-	
17.	Vilnios TP	110	T-1	Aukšta alyvos temperatūra į signalą	-	Norma	Suveikė	-	
18.	Vilnios TP	110	T-1	Aukšta alyvos tempe-ratūra į išjungimą	-	Norma	Suveikė	-	
19.	Vilnios TP	110	T1-Nž	Aukšta apvijų temperatūra į signalą	-	Norma	Suveikė	-	
20.	Vilnios TP	110	T1-Nž	Aukšta apvijų tempe-ratūra į išjungimą	-	Norma	Suveikė	-	
21.	Vilnios TP	110	T1-Nž	Aušinimo grandinės, a. j.	-	Norma	Gedimas	-	
22.	Vilnios TP	110	T-1	Aušinimo veikimo režimas	-	Automat.	Rankinis	-	
23.	Vilnios TP	110	T-1	Žemas alyvos lygis į signalą	-	Norma	Suveikė	-	
24.	Vilnios TP	110	T-1	Aukštas alyvos lygis į	-	Norma	Suveikė	-	

Eil. Nr.	Pastotės pavadinimas	Įtampa (kV)	Prijunginys	Teleinformacijos signalo pavadinimas	Būsena				Pastabos
					00	01(0)	10(1)	11	
				signalą					
25.	Vilnios TP	110	T-1	AĮR valdiklio valdymas	-	Vietinis	Nuotolinis	-	
26.	Vilnios TP	110	T-1	AĮR veikimo režimas	-	Automat.	Rankinis	-	
27.	Vilnios TP	110	T-1	AĮR blokavimas	-	Norma	Suveikė	-	
28.	Vilnios TP	110	T-1	ĮR pavaros maitinimo grandinės, a. j.	-	Norma	Gedimas	-	
29.	Vilnios TP	110	T-1	ĮR pavaros valdymas	-	Vietinis	Nuotolinis	-	
30.	Vilnios TP	110	T-1	MSA srovės grandinės	-	Norma	Gedimas	-	
31.	Vilnios TP	110	T-1	Diferencinės apsaugos srovės grandinės	-	Norma	Gedimas	-	
32.	Vilnios TP	110	T2-Nž	Neutralės įžemiklis	Tarpinė	Išjungtas	Įjungtas	Klaida	
33.	Vilnios TP	110	T2-Nž	Neutralės įžemiklio valdymas	-	Vietinis	Nuotolinis	-	
34.	Vilnios TP	110	T-2	Diferencinė apsauga	-	Norma	Suveikė	-	
35.	Vilnios TP	110	T-2	Diferencinės apsaugos raktas	-	Įjungtas	Išjungtas	-	
36.	Vilnios TP	110	T-2	MSA	-	Norma	Suveikė	-	
37.	Vilnios TP	110	T-2	Atkirta	-	Norma	Suveikė	-	
38.	Vilnios TP	110	T-2	MSA greitinimas	-	Norma	Suveikė	-	
39.	Vilnios TP	110	T-2	Technologinių apsaugų maitinimo grandinės, a. j.	-	Norma	Gedimas	-	
40.	Vilnios TP	110	T2-Nž	Neutralės įžemiklio pavaros maitinimo grandinės, a. j.	-	Norma	Gedimas	-	
41.				Perkrova pagal srovę	-	Norma	Suveikė	-	
42.	Vilnios TP	110	T-2	Dujų apsauga į išjungimą	-	Norma	Suveikė	-	
43.	Vilnios TP	110	T-2	Dujų apsaugos išjungimo poveikis į signalą	-	Norma	Suveikė	-	
44.	Vilnios TP	110	T-2	Dujų apsauga į signalą	-	Norma	Suveikė	-	
45.	Vilnios TP	110	T-2	Dujų apsaugos raktas	-	į atjung.	į signalą	-	
46.	Vilnios TP	110	T-2	Apsauginis vožtuvas į išjungimą	-	Norma	Suveikė	-	
47.	Vilnios TP	110	T-2	AĮR dujų apsauga į išjungimą	-	Norma	Suveikė	-	
48.	Vilnios TP	110	T-2	Aukšta alyvos temperatūra į signalą	-	Norma	Suveikė	-	
49.	Vilnios TP	110	T-2	Aukšta alyvos tempe-ratūra į išjungimą	-	Norma	Suveikė	-	
50.	Vilnios TP	110	T-2	Aukšta apvijų temperatūra į signalą	-	Norma	Suveikė	-	
51.	Vilnios TP	110	T-2	Aukšta apvijų tempe-ratūra į išjungimą	-	Norma	Suveikė	-	
52.	Vilnios TP	110	T-2	Aušinimo grandinės, a. j.	-	Norma	Gedimas	-	
53.	Vilnios TP	110	T-2	Aušinimo veikimo režimas	-	Automat.	Rankinis	-	
54.	Vilnios TP	110	T-2	Žemas alyvos lygis į signalą	-	Norma	Suveikė	-	

Eil. Nr.	Pastotės pavadinimas	Įtampa (kV)	Prijunginys	Teleinformacijos signalo pavadinimas	Būsena				Pastabos
					00	01(0)	10(1)	11	
55.	Vilnios TP	110	T-2	Aukštas alyvos lygis į signalą	-	Norma	Suveikė	-	
56.	Vilnios TP	110	T-2	AĮR valdiklio valdymas	-	Vietinis	Nuotolinis	-	
57.	Vilnios TP	110	T-2	AĮR veikimo režimas	-	Automat.	Rankinis	-	
58.	Vilnios TP	110	T-2	AĮR blokavimas	-	Norma	Suveikė	-	
59.	Vilnios TP	110	T-2	ĮR pavaros maitinimo grandinės, a. j.	-	Norma	Gedimas	-	
60.	Vilnios TP	110	T-2	ĮR pavaros valdymas	-	Vietinis	Nuotolinis	-	
61.	Vilnios TP	110	T-2	MSA srovės grandinės	-	Norma	Gedimas	-	
62.	Vilnios TP	110	T-2	Diferencinės apsaugos srovės grandinės	-	Norma	Gedimas	-	

11.2 lentelė. Telekomandos

Eil. Nr.	Pastotės pavadinimas	Įtampa (kV)	Prijunginys	Komandos pavadinimas	Komanda				Pastabos
					00	01	10	11	
1.	Vilnios TP	110	T1-Nž	Neutralės įžemiklis	-	Išjungti	Įjungti	-	
2.	Vilnios TP	110	T-1	AĮR veikimo režimas valdymas	-	Rankinis	Automat.	-	
3.	Vilnios TP	110	T-1	Atšakų valdymas	-	Mažinti	Didinti	-	
4.	Vilnios TP	110	T2-Nž	Neutralės įžemiklis	-	Išjungti	Įjungti	-	
5.	Vilnios TP	110	T-2	AĮR veikimo režimas valdymas	-	Rankinis	Automat.	-	
6.	Vilnios TP	110	T-2	Atšakų valdymas	-	Mažinti	Didinti	-	

11.3 lentelė. Telematavimai

Eil. Nr.	Pastotės pavadinimas	Įtampa (kV)	Prijunginys	Matavimo pavadinimas	Matavimo vnt.	Pastabos
1.	Vilnios TP	110	T-1	Atšaka	Poz.	
2.	Vilnios TP	110	T-2	Atšaka	Poz.	

12.ELEKTROS ENERGIJOS APSKAITOS PAKEITIMAI

Atliekant galios transformatorių (T-1 ir T-2) keitimą Vilnios TP elektros energijos apskaitos sistemos pakeitimai nenumatomi.

TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

KITI RELINĖS APSAUGOS IR AUTOMATIKOS REIKALAVIMAI
(OTHER REQUIREMENTS FOR RELAY PROTECTION AND AUTOMATION)

Eil. Nr./ Seq. №.	Reikalavimai	Requirements	Reikšmė/ Kiekis Value/ Quantity	Atitikimas / Compliance
1.	APSAUGŲ IR VALDYMO ĮTAISŲ INSTALIAVIMAS IR KONFIGŪRAVIMAS	**INSTALLATION AND CONFIGURATION OF PROTECTION AND CONTROL EQUIPMENT**		
1.1.	Galios transformatoriaus apsaugų, bei įvadinių ir sekcinio narvelio antrinių grandinių, įskaitant matavimo transformatorius, patikrinimas, išbandymas, defektų pašalinimo kontrolė	Power transformer protections, incomers and bus section - secondary circuits, including measuring transformer, checking, testing, defect fixing	Taip Yes	
1.2.	Galios transformatoriaus apsaugų, bei įvadinių ir sekcinio narvelio MRA įtaisų konfigūravimas, parametrų ir charakteristikų patikrinimas su testavimo aparatūra	Power transformer protections, incomers and bus section RPA device configuration, parameters and characteristic testing using testing equipment	Taip Yes	
1.3.	Bandymai pirminiams įrenginiams esant darbinėje būsenoje	Testing when primary equipment are in the operating state	Taip Yes	
1.4.	Užsakovui pateikiama	For Customer shall be presented	Taip Yes	
1.4.1.	- Matavimų ir bandymų protokolai lietuvių kalba	- Measurements and test reports in Lithuanian language	Taip Yes	
1.4.2.	- Operatyvinės priežiūros instrukcijos lietuvių kalba	- Maintenance instructions in Lithuanian language	Taip Yes	
1.4.3.	- Projekto įvykdymo brėžiniai „taip pastatyta“	- Project drawings "as built"	Taip Yes	

SĄNAUDŲ ŽINIARAŠTIS

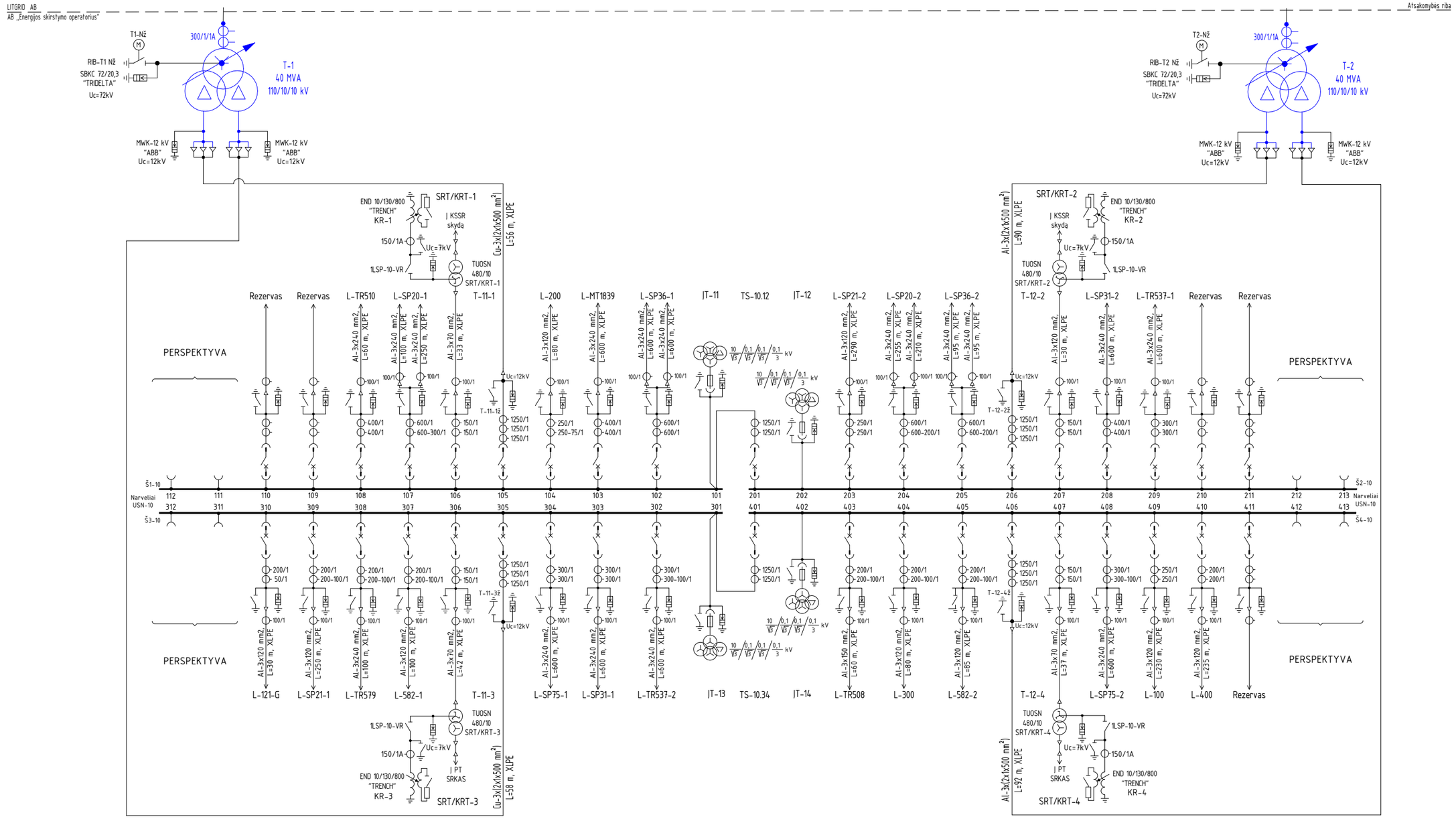
1. DERINIMO DARBŲ KIEKIŲ ŽINIARAŠTIS					
1.1.	**40 MVA Galios transformatoriaus T-1(2) RAA apsaugų spinta (esama)**	T-1(2) apsaugos			
1.1.1.	Galios transformatoriaus diferencinės apsaugos derinimas su antrinėmis grandinėms		kompl.	2	
1.1.2.	Rezervinės transformatoriaus maksimalios srovės apsaugos derinimas su antrinėmis grandinėms		kompl.	2	
1.1.3.	Galios transformatoriaus technologinės apsaugos		kompl.	2	
1.2.	**Galios transformatoriaus T-1(2) AĮR spinta (esama)**	T-1(2) AĮR			
1.2.1.	Galios transformatoriaus automatinio įtampos reguliatoriaus valdiklio derinimas su antrinėmis grandinėms		kompl.	2	
1.2.2.	Galios transformatoriaus RAA ir įtampos reguliavimo kompleksiniai bandymai		kompl.	2	
1.3.	**10 kV uždarosios skirstyklos relinė apsauga ir automatika**				
1.3.1.	Mikroprocesorinių relinės apsaugos įtaisų 10 kV narveliuose kompleksiniai bandymai	Narv. T-11.1, T-11.3, T-12.2, T-12.4, TS-10.12 TS-10.34	kompl.	6	
1.3.2.	Mikroprocesorinių relinės apsaugos įtaisų 10 kV narveliuose derinimas su antrinėmis grandinėms	Narv. T-11.1, T-11.3, T-12.2, T-12.4, TS-10.12 TS-10.34	kompl.	6	
1.4.	**RAA sistemos instaliavimas**				
1.4.1.	RAA įtaisų konfigūravimas		kompl.	1	
1.4.2.	Kompleksiniai RAA sistemos bandymai AB ESO		kompl.	1	

1.4.3.	TSPĮ derinimo darbai ir kompleksiniai bandymai, susiję su galios transformatorių keitimu ir duomenų perdavimu į DMS		kompl.	1	
1.5.	**Apskaita**				
1.5.1.	Elektros apskaitos sistemos grandinių, įskaitant matavimo transformatorių, ΔU matavimus, patikrinimas, išbandymas, testavimas, defektų pašalinimo kontrolė		kompl.	1	
1.6.	**Teleinformacija**				
1.6.1.	TSPĮ konfigūravimas ir derinimas		kompl.	1	
1.6.2.	Kompleksinis telesignalų veikimo patikrinimas		vnt.	62	
1.6.3.	Kompleksinis telekomandų veikimo patikrinimas		vnt.	12	
1.6.4.	Kompleksinis telematavimų veikimo patikrinimas		vnt.	2	
2. **DOKUMENTACIJA**					
2.1.	Atnaujintas RAA darbo projektas		kompl.	1	
2.2.	Prijunginiuose, kuriuose atliekami darbai, elektros energijos apskaitos išorinio ir vidaus montažo derinimo ir patikrinimo bei antrinių grandinių izoliacijos matavimų ir bandymų protokolai		kompl.	1	
2.3.	RAA derinimo ir bandymų protokolai		kompl.	1	
2.4.	EEA grandinių tikrinimo, bandymo, testavimo protokolai		kompl	1	

Anotacija

Visi darbai (tame tarpe įranga ir medžiagos), nepaisant to, ar jie yra įtraukti į sąnaudų kiekių žiniaraštį, ar ne, bet jei pagrįstai yra laikomi būtinais objekto pilnavertiškam funkcionavimui, privalo būti atlikti rangovo.

BRĖŽINIAI



Pastabos:

1. Projektuojami elementai pavaizduoti mėlyna.
2. Esamų 10kV narvelių tipas USN-10 Elga.

0	2025 10	Konkursui
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)

KVAL. PATV. DOK. NR.	Energetikos projektai PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS Islandijos pl. 217–8, 49165, Kaunas, Tel. +370 37 211714, El. paštas info@enpro.lt			STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS: 110/10 kV Vilnios TP elektros įrenginių (galios transformatorių T-1 ir T-2), Pramonės g. 68A, Vilniaus m., rekonstravimo projektas	
41399	PV	Gintaras Jančenkovas		STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS: Vienlinijinė schema	LAIDA: 0
50270	PDV	Ermandas Balčiūnas			
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS: AB „Energijos skirstymo operatorius"			DOKUMENTO ŽYMUO: 2025-47-01-XX-TDP-E.B-01	LAPAS: 1 / LAPŲ: 1