

PROJEKTO PAVADINIMAS	ELEKTROS ĮRENGINIŲ (GALIOS TRANSFORMATORIAUS T-2), JURBARKO G. 37, RASEINIAI, REKONSTRAVIMO IR KILNOJAMŲJŲ ELEKTROS TINKLŲ (10 KV KABELIŲ LINIJOS) RASEINIŲ R. SAV. STATYBOS PROJEKTAS
----------------------	--

ADRESAS	JURBARKO G. 37, RASEINIAI
---------	---------------------------

INVESTICINIO PROJEKTO NUMERIS	E1N4501239
-------------------------------	------------

STATINIO KATEGORIJA	KILNOJAMI DAIKTAI (ELEKTROS ĮRENGINIAI)
---------------------	---

STATYBOS RŪŠIS	ELEKTROS ĮRENGINIŲ REKONSTRAVIMAS
----------------	-----------------------------------

UŽSAKOVAS	UAB "DANSPIN"
-----------	---------------

STATYTOJAS	AB „ENERGIJOS SKIRSTYMO OPERATORIUS“
------------	--------------------------------------

PROJEKTO DALIS	RELINĖS APSAUGOS IR AUTOMATIKOS DALIS
----------------	---------------------------------------

PROJEKTO NUMERIS	2024/56-XX-TP	PROJEKTO LAIDA, DATA	0, 2024-07
------------------	---------------	----------------------	---------------

PROJEKTAVIMO STADIJA	TECHNINIS PROJEKTAS	BYLA (TOMAS)	RAA
----------------------	---------------------	--------------	-----

PROJEKTO VADOVAS

(PARAŠAS)

PROJEKTO DALIES VADOVAS

(PARAŠAS)

KAUNAS

## 1. BENDRIEJI DUOMENYS

### 1.1. TURINYS

Eil. Nr.	Pavadinimas	Psl.
1.	Bendrieji duomenys	BD-1
1.1.	Turinys	BD-1
1.2.	Projekto ir projekto dalių bylų sudėties žiniaraštis	BD-2
1.3.	Projekto dalies tekstinių dokumentų žiniaraštis	BD-2
1.4.	Projekto dalies brėžinių žiniaraštis	BD-2
1.5.	Projekto pritarimų lentelė	BD-3
2.	Aiškinamasis raštas	AR-1
3.	Sąnaudų kiekių žiniaraštis	SŽ-1
	Brėžiniai	

### 1.2. PROJEKTO IR PROJEKTO DALIŲ BYLŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Bylos (segtuvo) žymuo	Pavadinimas	Pastabos
1.	2024/56-XX-RTP-E	Elektrotechnikos dalis	
2.	2024/56-XX-RTP-EL	Elektros linijų dalis	
3.	<b>2024/56-XX-RTP-RAA</b>	<b>Relinės apsaugos ir automatikos dalis</b>	
4.	<b>2024/56-XX-RTP-EEA</b>	<b>Elektros energijos apskaitos dalis</b>	
5.	2024/56-XX-RTP-SK	Konstrukcijų dalis	
6.	2024/56-XX-RTP-PVA	Procesų valdymo ir automatizacijos dalis	
7.	2024/56-XX-RTP-KS	Statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo dalis	

### 1.3. PROJEKTO DALIES TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS

Brėž nr.	Dokumento žymuo	Lapų Sk.	Pavadinimas	Pastabos
1.	2024/56-XX-RTP-RAA-BD	4	Bendrieji duomenys	
2.	2024/56-XX-RTP-RAA-AR	13	Aiškinamasis raštas	
3.	2024/56-XX-RTP-RAA-SŽ	5	Sąnaudų kiekių žiniaraščiai	

### 1.4. PROJEKTO DALIES BRĖŽINIŲ ŽINIARAŠTIS

Brėž nr.	Brėžinio žymuo	Lapų Sk.	Brėžinio pavadinimas	Pastabos
1.	2024/56-XX-RTP-RAA.B-01	1	Paaiškinanti schema	

### 1.5. PROJEKTO PRITARIMŲ LENTELĖ

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Pritarimo nuorašas
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

**PROJEKTO DALIES AUTORIAI**

Projektuotojas	Kvalifikaciją patvirtinančio dokumento Nr.	Pareigos	Vardas, Pavardė	Parašas

PROJEKTAS ATITINKA GALIOJANČIAS NORMAS IR TAISYKLES BEI PROJEKTAVIMO UŽDUOTĮ

0	2024 07	KONKURSUI		
KVAL. PATV. DOK. NR.			STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS ELEKTROS ĮRENGINIŲ (GALIOS TRANSFORMATORIAUS T-2), JURBARKO G. 37, RASEINIAI, REKONSTRAVIMO IR KILNOJAMŲJŲ ELEKTROS TINKLŲ (10 KV KABELIŲ LINIJOS) RASEINIŲ R. SAV. STATYBOS PROJEKTAS	
			STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS XX (VISI STATINIAI) RELINĖS APSAUGOS IR AUTOMATIKOS DALIS. BENDRIEJI DUOMENYS	LAIDA 0
LT	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS AB „ENERGIJOS SKIRSTYMO OPERATORIUS“		DOKUMENTO ŽYMUO 2024/56-XX-TP-RAA-BD	LAPAS LAPŲ 4 4

## 2. AIŠKINAMASIS RAŠTAS

Techninis projektas parengtas pagal AB „Energijos skirstymo operatorius“ (trumpiau - ESO) patvirtintą projektavimo užduotį, investicinio projekto numeris E1N4501239, Lietuvos Respublikoje galiojančių normatyvinių dokumentų reikalavimus. Projektiniai sprendiniai atitinka statytojo patvirtintą projektavimo užduotį.

Projekte pateikiami esminiai 110/35/10 kV Raseinių TP elektros įrenginių t.y. galios transformatoriaus T-2 keitimo techniniai sprendiniai. Statinio projekto sprendiniai nepažeidžia trečiųjų asmenų interesų, įvertinant LR statybos įstatymo 6 straipsnio 4 dalies nuostatas.

### 2.1. PRIVALOMŲJŲ DOKUMENTŲ PROJEKTUI RENGTI IR PAGRINDINIŲ NORMATYVINIŲ

#### DOKUMENTŲ SĄRAŠAS

Eil. Nr.	Pavadinimas	Santrumpa
1.	Lietuvos Respublikos statybos įstatymas	Galiojanti suvestinė redakcija 2023-05-01 - 2023-10-31
2.	Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos įstatymas	Galiojanti suvestinė redakcija 2023-05-01 - 2023-06-30
3.	Lietuvos Respublikos atliekų tvarkymo įstatymas	Galiojanti suvestinė redakcija 2023-01-31 - 2024-12-31
4.	Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymas	Galiojanti suvestinė redakcija 2023-01-01
5.	Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės	Galiojanti suvestinė redakcija: 2020-07-31
6.	Elektros įrenginių relinės apsaugos ir automatikos įrengimo taisyklės	Galiojanti suvestinė redakcija: 2022-05-14
7.	Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklės	Galiojanti suvestinė redakcija: 2022-05-13
8.	Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklės	Galiojanti suvestinė redakcija: 2020-11-01
9.	Elektros tinklų statybos rūšių ir elektros įrenginių įrengimo darbų rūšių aprašas	Priėmimo data: 2016-09-13
10.	Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės	Galiojanti suvestinė redakcija 2021-07-20
11.	Bendrosios gaisrinės saugos taisyklės	Galiojanti suvestinė redakcija: 2023-05-01 -
12.	Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai	Galiojanti suvestinė redakcija 2022-01-01
13.	Normatyviniai statybos techniniai dokumentai	STR 1.01.02:2016 Suvestinė redakcija nuo 2016-10-12

Eil. Nr.	Pavadinimas	Santrumpa
14.	Statinio projektavimas, projekto ekspertizė	STR 1.04.04:2017 Suvestinė redakcija: 2023-05-01 - 2023-10-31
15.	Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas	STR 1.05.01:2017 Suvestinė redakcija nuo 2023-05-01 - 2023-10-31
16.	Esminiai statinio reikalavimai. Mechaninis patvarumas ir pastovumas	STR 2.01.01(1):2005 Galiojanti suvestinė redakcija: Nėra
17.	Esminiai statinio reikalavimai. Gaisrinė sauga	STR 2.01.01(2):1999 Galiojanti suvestinė redakcija: 2002-10-05
18.	Esminiai statinio reikalavimai. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga	STR 2.01.01(3):1999 Galiojanti suvestinė redakcija: 2002-11-09
19.	Esminiai statinio reikalavimai. Naudojimo sauga	STR 2.01.01(4):2008
20.	Esminis statinio reikalavimas. Apsauga nuo triukšmo	STR 2.01.01(5):2008
21.	Esminis statinio reikalavimas. Energijos taupymas ir šilumos išsaugojimas	STR 2.01.01(6):2008
22.	Statinių apsauga nuo žaibo. Išorinė statinių apsauga nuo žaibo	STR 2.01.06:2009
23.	Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje	HN 33 – 2011 Galiojanti suvestinė redakcija: 2018-02-14
24.	Statinio projektas. Bendrieji įforminimo reikalavimai	LST 1516:2015/1K:2021 Galiojanti suvestinė redakcija: 2021-05-14
25.	Statinio projektas. Lauko inžinerinių tinklų grafiniai ženklai	LST 1569:2012
26.	Viešųjų elektros tinklų įtampos charakteristikos	LST EN 50160:2010
27.	Atliekų tvarkymo taisyklės	Galiojanti suvestinė redakcija: 2023-01-31
28.	Elektros ir elektroninės įrangos bei jos atliekų tvarkymo taisyklės	Galiojanti suvestinė redakcija: 2018-08-15

## 2.1. PROJEKTINIAI SPRENDINIAI

### BENDRA DALIS

Šioje projekto dalyje yra pagrindinių principų aprašymai ir skaičiavimai, kuriais remiantis bus sudaromos specifikacijos ir techniniai reikalavimai Raseinių TP naujo galios transformatoriaus T-2 relinės apsaugos ir automatikos (RAA) įrenginių pirkimui ir tolimesniam RAA projektavimui.

### TRUMPŲJŲ JUNGIMŲ SKAIČIAVIMAS

Projektavimo užduotyje nurodyta, kad Raseinių TP bus keičiamas esamas 110/35/10kV 16MW galios transformatorius T-2 (TDTN-16000/110) į 110/33/10kV 25MVA galios transformatorių. Skaičiavimuose priimama, kad naujai projektuojamo galios transformatoriaus techniniai duomenys atitiks AB ESO tipinius reikalavimus naujiems galios transformatoriams.

Lentelė 1. Trumpojo jungimo parametrai 110 kV Raseinių TP (gauti iš LITGRID AB)

Trumpojo jungimo vieta	Skaičiuojamoji įtampa t.j. vietoje [kV]	Trifazis trumpasis jungimas		Vienfazis trumpasis jungimas su žeme	
		Srovė $I_1^{(3)}$ [A]	Sistemos varža Z1 [Ω]	Srovė $3I_0$ [A]	Sistemos varža Z0 [Ω]
Raseinių TP maks. režimas, 110 kV šynose	118,7	5022	4,75+j12,931	3180	9,195+j35,548
Raseinių TP min. režimas, 110 kV šynose	120,4	763	38,839+j82,379	681	26,555+j123,203

Pastabos:

Skaičiuojamosios varžos  $Z2 \approx Z1$  (jei nenurodyta kitaip).

Ilgalaikės leistinos įtampų ribos normaliaame sistemos darbo režime 110 kV tinkle 93÷123 kV.

Trumpojo jungimo skaičiavimai atlikti prie vidutinės vardinės įtampos  $U_v \sim 115$  kV, pagal 2024 metų skaičiuojamąją schemą.

Parenkant pirminius įrenginius ir skaičiuojant ST ALF parametrus pagal maksimalias t.j. sroves reikia įvertinti EIT bendrųjų taisyklių 26 punkto reikalavimus, tai yra įvertinti galimą t.j. srovės išaugimą per artimiausius 10 metų (ne mažiau kaip 25÷30 %).

Lentelė 2. Trumpojo jungimo parametrai 110 kV Raseinių TP (įvertinus 10 metų perspektyvą, +25%)

Trumpojo jungimo vieta	Skaičiuojamoji įtampa t.j. vietoje [kV]	Trifazis trumpasis jungimas		Vienfazis trumpasis jungimas su žeme	
		Srovė $I_1^{(3)}$ [A]	Sistemos varža Z1 [Ω]	Srovė $3I_0$ [A]	Sistemos varža Z0 [Ω]
Raseinių TP maks. režimas, 110 kV šynose	123	6278	11,31	3975	17,87
763Raseinių TP min. režimas, 110 kV šynose	109	954	65,97	885	73,95

Sistemos varža:  $Z=X_s = U_s / \sqrt{3} \times I_k$  ;

Sistemos įtampa:  $U_{smax} = 123 \text{ kV}$  ;  $U_{smin} = 109 \text{ kV}$  .

Lentelė 3. Galios transformatoriaus duomenys (projektiniai).

Galios transformatorius	Apvių vardinės įtampos, kV			Apvių vardinės srovės, A			Trumpojo jungimo įtampa Uk, %			Įmontuoti srovės transformatoriai
	AĮ	VĮ	ŽĮ	AĮ	VĮ	ŽĮ	AĮ-ŽĮ	AĮ-VĮ	VĮ-ŽĮ	
T-2 25MVA	115±(9x 1,778%)	33 (--2x2,5% +4x2,5%)	10,5	125,5	437	1375	17,5± 7,5%	10,5± 15%	6,5± 15%	200/1-1A

Transformatoriaus varža:  $X_T = (U_k / 100) \times (U_T^2 / S_T)$ .

Transformatoriaus įtampa:  $U_{T(+16)} = 133,4\text{kV}$ ;  $U_{Tvid} = 115\text{kV}$ ;  $U_{T(-16)} = 96,6\text{kV}$ ;

Lentelė 4. Galios transformatoriaus varžų skaičiavimo rezultatai

Atšakų perjungiklio padėtis	X <sub>TA-Ž</sub> , Ω	X <sub>TA-V</sub> , Ω	X <sub>TV-Ž</sub> , Ω
+16%	124,57	74,4	46,27
0%	92,58	55,55	34,39
-16%	65,32	39,19	24,26

Pastaba: skaičiavimuose trumpo jungimo įtampos koeficientai Uk priimti vienodi, nevertinta ĮR padėtis.

Lentelė 5. Trumpojo jungimo srovių už galios transformatoriaus skaičiavimo rezultatai

Vardinė galia, MVA		25			
T.j. vieta		35kV		10kV	
Matavimo vieta		35kV	110kV	10kV	110kV
+16%	X <sub>smin</sub>	3336	825	6640	523
	X <sub>smax</sub>	<b>2040</b>	<b>505</b>	<b>4735</b>	<b>373</b>
0%	X <sub>smin</sub>	3461	993	7000	639
	X <sub>smax</sub>	1904	546	4587	419
-16%	X <sub>smin</sub>	<b>3648</b>	<b>1246</b>	<b>7555</b>	<b>821</b>
	X <sub>smax</sub>	1752	598	4410	479

Trumpųjų jungimų srovių (trifazių) reikšmės, kai trumpojo jungimo vieta už galios transformatoriaus, gaunamos pagal formules :

$$I_{kmax110} = U_{smin} / \sqrt{3} (X_s + X_{Tmin});$$

$$I_{kmin110} = U_{smax} / \sqrt{3} (X_s + X_{Tmax});$$

$$I_{kmax35} = I_{kmax110} \times (U_{T(-16)} / U_{T35});$$

$$I_{kmin35} = I_{kmin110} \times (U_{T(+16)} / U_{T35});$$

$$I_{kmax10} = I_{kmax110} \times (U_{T(-16)} / U_{T10});$$

$$I_{kmin10} = I_{kmin110} \times (U_{T(+16)} / U_{T10}).$$

## SROVĖS TRANSFORMATORIŲ PARINKIMAS

Galios transformatorių apsaugos 110kV įtampos pusėje bus prijungtos prie 110kV įvaduose įmontuotų srovės transformatorių, kaip yra šiuo metu. Šie srovės transformatoriai parenkami pagal didžiausią skaičiuojamą galios transformatoriaus apkrovą:  $I_{ST110} = S_N / \sqrt{3} \times U_{N110} = 25000 / \sqrt{3} \times 115 = 125,5\text{A}$ . Pagal relių gamintojų rekomendacijas negalima diferencinei apsaugai naudoti srovės

transformatorių, kurių pirminė srovė būtų keturis ar daugiau kartų didesnė už galios transformatoriaus vardinę srovę, 25MVA transformatoriams -  $I_{ST} \leq 4 \times 125,5 = 502 \text{ A}$ . Pagal apkrovą, kai vienas transformatorius atsijungia, priimant, kad galios transformatoriaus 110kV įtampos apvija gali būti kuri laiką perkrauta iki  $1,3I_V$  ir įvertinant, kad šiuolaikiniai srovės transformatoriai gali būti perkrauti iki 120%, t.y. 1,2 karto, -  $I_{STmax} \leq 1,3 \times 125,5 / 1,2 = 136 \text{ A}$ . Srovės transformatorių 110kV įtampos pusėje transformacijos koeficientas galėtų būti 200/1A (pagal tipinius AB ESO techninius reikalavimus 25 MVA galios transformatoriams).

Galios transformatoriaus T-2 apsaugos ir kontrolinė apskaita 35kV įtampos pusėje šiuo metu prijungtos prie esamame 35kV T-32 įvado narvelyje Nr.8 sumontuotų trijų apvijų srovės transformatorių, kurių parametrai: 1-a apvija-400/5A, 0,5S Fs5, 15VA (apskaitai); 2-a apvija 400/5A, 5P20, 15VA (diferencinei apsaugai); 3-ia – 400/5A, 5P20, 15VA (LA, MSA). 35kV įtampos pusėje srovės transformatoriai turi būti parenkami pagal didžiausią skaičiuojamą naujo galios transformatoriaus apkrovą:  $I_{ST35} = S_N / \sqrt{3} \times U_{N35} = 25000 / \sqrt{3} \times 33 = 437 \text{ A}$ . Priimama, kad galios transformatoriaus 35kV įtampos apvija gali būti kuri laiką perkrauta iki  $1,3I_V$ :  $1,3 \times 437 = 568 \text{ A}$ . Įvertinus srovės transformatorių perkrovos koeficientą (1,2) gauname  $568 / 1,2 = 473 \text{ A}$ . Matome, kad esamus srovės transformatorius 35kV įvade reikia pakeisti į naujus, turinčius artimiausią didesnę pagal standartus transformacijos koeficientą, t.y. 600/1A Antrinę vardinę srovę naujiems transformatoriams (1A) parenkame pagal tipinius AB ESO reikalavimus srovės transformatoriams.

Dėl tokių pat priežasčių reikia pakeisti ir 35kV sekcinio jungtuvo narvelyje Nr.5 įrengtus srovės transformatorius (300/5/5/5A) į 600/1/1/A.

Galios transformatoriaus T-2 apsaugos ir kontrolinė apskaita 10kV įtampos pusėje šiuo metu prijungtos prie esamame 10kV T-12 įvado narvelyje Nr.217 sumontuotų trijų apvijų srovės transformatorių, kurių parametrai: 1-a apvija-1500/5A, 0,5S Fs5, 10VA (apskaitai); 2-a apvija 1500/5A, 5P20, 10VA (LA, MSA); 3-ia – 1500/5A, 5P20, 10VA (diferencinei apsaugai). 10kV įtampos pusėje srovės transformatoriai parenkami pagal didžiausią skaičiuojamą galios transformatoriaus apkrovą:  $I_{ST10} = S_N / \sqrt{3} \times U_{N10} = 25000 / \sqrt{3} \times 10,5 = 1374 \text{ A}$ . Priimama, kad galios transformatoriaus 10kV įtampos apvija gali būti kuri laiką perkrauta iki  $1,3I_V$ :  $1,3 \times 1375 = 1787,5 \text{ A}$ . Įvertinus srovės transformatorių perkrovos koeficientą (1,2) gauname  $1787,5 / 1,2 = 1490 \text{ A}$ . Matome, kad esamus srovės transformatorius 10kV įvade galima naudoti.

Lentelė 6. Srovės transformatoriai transformatoriaus diferencinei apsaugai

Srovės transformatorius/ pastatymo vieta			110kV įvadas	35kV įvadas	10kV įvadas
Pirminė srovė	[A]	$I_{N1}$	200	600	1500
Antrinė srovė	[A]	$I_{N2}$	1	1	5
Vardinė apkrova	[VA]	$S_N$	30	10	10
	$R_N = S_N / I_N^2$	[Ω]	$R_N$	10	0,4
Antrinės apvijos varža	[Ω]	$R_{ST}$	3,5	6	0,9
Apkrova					
Diferencinė apsauga	[VA]	$S_{RA}$	0,02	0,02	0,3
	$R_{RA} = S_{RA} / I_N^2$	[Ω]	$R_{RA}$	0,02	0,012
Kontaktų pereinamoji varža	[Ω]	$R_P$	0,1	0,1	0,1
Kabelis	skerspjūvis	[mm <sup>2</sup> ]	s	2,5	2,5
	ilgis	[m]	L	50	45
	varža $0,0179 \times L / s$	[Ω]	$R_L$	0,36	0,21

Skaičiuojamoji vidinio tr. jungimo srovė	[A]	$I_{vid} = I_{tjmax}$	6278	-	-
Skaičiuojamoji išorinio tr. jungimo srovė	[A]	$I_{I\delta} = I_{tjmax-16}$	1247	3648	7286
Leistinas paklaidos ribojimo faktorius	$ALF_L = I_{vid} / I_N$		<b>31,39</b>	-	
	$ALF_L = 4 \times I_{I\delta} / I_N$		24,94	24,32	19,42
<b>Vardinis paklaidos ribojimo faktorius <math>ALF_N</math> turi būti:</b>					
$ALF_N \geq ALF_L \times (R_{RA} + R_P + R_L + R_{ST}) / (R_N + R_{ST})$			<b><u>3,73</u></b>	<b><u>9,62</u></b>	<b><u>19,90</u></b>

**Prenkame srovės transformatorius transformatoriaus diferencinei apsaugai:**

- 110kV pusėje (įmontuotus galios transformatoriaus konstrukcijose) – 200/1A; 5P30; 30VA;
- 35kV pusėje (sumontuotus 35kV įvado T-32 narvelyje Nr.8) – 600/1A; 5P20; 10VA
- 10kV pusėje paliekame esamus, sumontuotus 10kV įvado T-12 narvelyje Nr.217 – 1500/5A; 5P20; 10VA.

Lentelė 7. Srovės transformatoriai transformatoriaus maksimalios srovės apsaugoms

Srovės transformatorius/ pastatymo vieta			110kV įvadas	35kV įvadas	10kV įvadas
Pirminė srovė	[A]	$I_{N1}$	200	600	1500
Antrinė srovė	[A]	$I_{N2}$	1	1	5
Vardinė apkrova	[VA]	$S_N$	30	10	10
	$R_N = S_N / I_N^2$	[Ω]	$R_N$	10	0,4
Antrinės apvijos varža	[Ω]	$R_{ST}$	3,5	6	0,9
<b>Apkrova</b>					
Diferencinė apsauga	[VA]	$S_{RA}$	0,02	0,02	0,3
	$R_{RA} = S_{RA} / I_N^2$	[Ω]	$R_{RA}$	0,02	0,012
Kontaktų pereinamoji varža	[Ω]	$R_P$	0,1	0,1	0,1
Kabelis	skerspjūvis	[mm <sup>2</sup> ]	s	2,5	2,5
	ilgis	[m]	L	50	10
	varža $0,0179 \times L / s$	[Ω]	$R_L$	0,36	0,072
Skaičiuojamoji vidinio tr. jungimo srovė	[A]	$I_{vid} = I_{tjmax}$	1246	-	-
Skaičiuojamoji srovė $I_{MSA} = I_{kmin}^{(2)} = \sqrt{3} I_{kmin}^{(3)} / 2$	[A]	$I_{MSA}$	766	1767	4101
Leistinas paklaidos ribojimo faktorius	$ALF_L = I_{MSA} / I_N$		3,83	2,94	2,73
	$ALF_L \geq 20$		<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
<b>Vardinis paklaidos ribojimo faktorius <math>ALF_N</math> turi būti:</b>					
$ALF_N \geq ALF_L \times (R_{RA} + R_P + R_L + R_{ST}) / (R_N + R_{ST})$			<b>2,37</b>	<b>7,74</b>	<b>16,68</b>

**Prenkame srovės transformatorius dėl transformatoriaus MSA:**

- 110kV pusėje (įmontuotus galios transformatoriaus konstrukcijose) – 200/1A; 5P30; 30VA;
- 35kV pusėje (sumontuotus 35kV įvado T-32 narvelyje Nr.8) – 600/1A; 5P20; 10VA

**-10kV pusėje paliekame esamus, sumontuotus 10kV įvado T-12 narvelyje Nr.217 – 1500/5A; 5P20; 10VA.**

**Srovės transformatorius 35kV sekcinio jungtuvo MSA parenkame analogiškus kaip T-32 įvade: 600/1A; 5P20; 10VA.**

Skirtingų gamintojų srovės transformatorių charakteristikos (antrinės apvijos varža, paklaidos ribojimo faktorius) gali skirtis. Todėl aukščiau pateikti skaičiavimai yra apytikriai. Išigytiems konkreitiems srovės transformatoriams charakteristikos turės būti patikrintos, kad atitiktų keliamus reikalavimus.

## GALIOS TRANSFORMATORIŲ DIFERENCINĖ APSAUGA

Šiuo metu Raseinių TP galios transformatoriaus T-2 relinės apsaugos ir automatikos grandinės yra sumontuotos VP relinėje spintoje R2. Pagrindinės transformatoriaus apsaugos yra diferencinė (RET 650, ABB) ir dujinė. Dujinė ir kitos technologinės apsaugos bus keičiamos kartu su nauju transformatoriumi.

Esamo diferencinės apsaugos terminalo (REF 650) analoginiai įėjimai pritaikyti tiek 5A, tiek 1A antrinei srovei, todėl esamų 110kV ir 35kV pusės srovės transformatorių su 5A antrine srove pakeitimas į srovės transformatorius su 1A antrine srove neturės įtakos diferencinės apsaugos veikimui.

Greitai veikianti diferencinė apsauga saugo transformatorių nuo visų tipų trumpųjų jungimų. Diferencinės apsaugos nuostatų skaičiavimo rezultatai pateikti lentelėje 8. Diferencinių apsaugų nuostatai, dažniausiai, yra užduodami santykiniais vienetais I/I n (arba pu – per unit), vieneto pagrindu imant transformatoriaus vardinę srovę In, todėl toliau srovės yra perskaiciuotos į tokius dydžius.

Lentelė 8. 25MVA trijų apvijų galios transformatoriaus T2 diferencinė apsauga

Srovės transformatorių pastatymo vieta			110 kV	35 kV	10 kV	
Srovės transformatorių vardinė srovė [A]	pirminė	$I_{ST}$	200	600	1500	
	antrinė	$i_{ST}$	1	1	5	
Galios transformatoriaus vardinė srovė [A]	pirminė	$I_V$	125,5	437	1375	
	santykinė	$i_V = I_V / I_{ST}$	0,63	0,73	0,92	
Maksimali išoriniotrifazio trumpojo jungimo srovė	pirminė	$I_{k maks}^{(3)}$ [A]	1246	3648	7555	
	santykinė	$\underline{I}_{k maks}^{(3)} = I_{k maks}^{(3)} / I_V$ , [A]	<b>9,93</b>	8,35	5,49	
Minimali vidinio dvifazio trumpojo jungimo srovė	pirminė	$I_{k min} = \sqrt{3} I_{k min}^{(3)} / 2$ , [A]	323	***	***	
	santykinė	$\underline{I}_{k min}^{(2)} = I_k / I_V$	2,15	***	***	
Srovės transformatorių suderinimo faktorius			$I_{ST} / I_V$	1,59	1,37	1,09

### 1. Jautresnioji pakopa (su stabdymu) Id>

1.1. Transformatoriams srovės nuostatą yra siūloma imti apie 0,2 - 0,4	<b>0,3</b>
1.2. Stabdymas, suskaiciuotas relėms, kurių suveikimo charakteristika tokia: $I_{stbd} =  I_{k1}  +  I_{k2} $ , vidinio tr. jungimo atveju $I_{dif} = (I_{k1} + I_{k2})$ , išorinio - $I_{dif} = I_{nb}$ ,	
1.2.1. Tam, kad vidinio trumpojo jungimo atveju apsauga būtų pakankamai jautri, jos suveikimo charakteristika turi būti žemiau linijos, kurią nustato išraiška $(I_{sk} / I_{stbd}) / K_j$ Srovė tuo atveju teka tik iš vienos pusės, $I_{stbd} = I_{sk}$ . Jautrumo riba yra linija, kurią nustato išraiška $S_{max} = (I_{dif} / I_{stbd}) / K_j = 0,5$ , kur $K_j = 2$ – jautrumo koeficientas.	<b>0,5</b>
1.2.2. Atiderinant nuo išorinio tr. jungimo, suveikimo charakteristika turi būti aukščiau linijos, kurios nuolydis $S_{min} = K_a \times (I_{nb} / I_{stbd}) = K_{nb}$ . Priėmus atsargos koeficientą $K_a = 2$ , linijos nuolydis:	<b>0,3</b>

kai $I_k$	$\leq I_{ST}$	2 IST	4 IST	$>6 IST$	
$S_{min}$	0,22	0,24	0,26	0,30	
Išorinio tr. jungimo nebalanso srovė $I_{nb} = K_{nb} \times I_k = (K'_{nb} + K''_{nb} + K'''_{nb}) \times I_k$					
a) nebalansas dėl srovės transformatorių paklaidų	$K'_{nb} = 2 \times \Delta i$				
kai tr.jungimo srovė $I_k =$	$\leq I_{ST}$	2 IST	4 IST	$>6 IST$	
priimtos srovės paklaidos $\Delta i =$	0,01	0,02	0,03	0,05	
$K'_{nb} =$	0,02	0,04	0,06	0,10	0,10
b) nebalansas dėl tr-riaus įtampos reguliavimo ( $\pm 9 \times 1,78\% = \pm 16\%$ )	$K''_{nb} = \Delta U$				0,16
c) nebalansas dėl relės A/D keitiklių paklaidų ( $\pm 2\%$ )	$K'''_{nb} = 2 \times 0,02$				0,04
1.2.3. Pagal jautrumo reikalavimą $I_{k min}^{(2)}/2$					1,1
<b>Parinktas Id &gt; nuostatas</b>					<b>0,3</b>
<b>2. Grubioji pakopa (neturinti stabdymo) Id &gt;&gt;</b>					
2.1. Transformatoriams yra siūloma priimti $(6 \dots 10) \times I_v$					
2.2. Atiderinant nuo nebalanso $I_{suv} \geq 1,5 \times I_{k maks} \times (k_{nb}' + k_{nb}'' + k_{nb}''')$					
25 MVA trijų apvijų transformatoriui					5,21
a) dėl srovės transformatorių paklaidų	$K'_{nb} = 0,1 + 0,05$				0,15
b) dėl galios tr-riaus įtampos reguliavimo	$K''_{nb} = \Delta U$				0,16
c) dėl relės A/D keitiklių paklaidų	$K'''_{nb} = 2 \times 0,02$				0,04
T2 transformatoriui: <b>Parinktas Id &gt;&gt; nuostatas</b>					<b>6,0</b>

## MAKSIMALIOS SROVĖS APSAUGA

### 110kV įtampos pusėje.

Pagrindinių apsaugų rezervavimui 110kV įtampos pusėje naudojama maksimaliosios srovės apsauga trijose fazėse (MSA), kuri turi būti jautri bet kokiam trumpajam jungimui 110kV įvade. Ji taip pat turi veikti selektyviai ir rezervuoti 35-10kV įvaduose įrengiamas apsaugas. Rezervinėms transformatoriaus T-2 apsaugoms 110kV pusėje naudojamas esamas mikroprocesorinis terminalas REF630 (ABB), kuris atlieka maksimalios srovės apsaugos (MSA), apsaugos nuo perkrovos, aušinimo įjungimo pagal srovę bei neutralės žemiklio valdymo funkcijas. Dar jis vykdo ir minimalios bei maksimalios įtampos apsaugų funkcijas, kurios naudojamos nukrovimo pagal 110kV įtampą automatikai. Šio terminalo binariniai įėjimai naudojami ir transformatoriaus technologinių apsaugų poveikio signalų surinkimui ir perdavimui į DVS.

110kV įtampos pusėje naudojama dviejų laiptų, trijų fazių maksimalios srovės apsauga (MSA). Pirmas apsaugos laiptas numatytas su priklausoma laiko uždelsimo charakteristika. Antras apsaugos laiptas numatytas su nepriklausoma laiko charakteristika. Taip pat numatytas apsaugos pagreitinimas, įjungus į trumpąjį jungimą.

I> - 35-10 kV įvadų apsaugų rezervavimui;

I>> - galios transformatoriaus apsaugai.

I> suveikimo srovė turi būti:

- jei nenaudojama minimalios įtampos blokuotė,  $I_{> suv.} \geq (3 \dots 4) \times I_v$ ;
- jei naudojama minimalios įtampos blokuotė,  $I_{> suv.u} \geq (1,5) \times I_v$ .

Jei apkrovos srovė lygi transformatoriaus vardinei, tai 25 MVA transformatoriaus MSA suveikimo srovė:

$$I_{> suv.} = (3 \dots 4) \times 125,5 = 376 \dots 502 \text{ A arba } I_{> suv.u} \geq 1,5 \times 125,5 = 188 \text{ A.}$$

Jeigu nėra blokuotės, apsaugos pakopos I> jautrumas dvifazio trumpojo jungimo atveju už transformatoriaus 10 kV šynose būtų:

- jeigu priimam:  $I_{>_{suv.}} = 3I_v$ ,  
 $k_j = I_k^{(2)} / I_{>_{suv.}} = (373 \cdot \sqrt{3}/2) / 376 = 323/376 = 0,86 < 1,5$  netenkina;

Jeigu blokuotė yra:

$$k_j = I_k^{(2)} / I_{>_{suv.u}} = 323 / 188 = 1,718 > 1,5, \text{ tenkina.}$$

Jeigu nėra blokuotės, apsaugos pakopos  $I_{>}$  jautrumas dvifazio trumpojo jungimo atveju už transformatoriaus 35 kV šynose būtų:

- jeigu priimam:  $I_{>_{suv.}} = 3I_v$ ,  
 $k_j = I_k^{(2)} / I_{>_{suv.}} = (505 \cdot \sqrt{3}/2) / 376 = 437/376 = 1,16 > 1,5$  netenkina;

Jeigu blokuotė yra:

$$k_j = I_k^{(2)} / I_{>_{suv.}} = 437 / 188 = 2,32 > 1,5, \text{ tenkina.}$$

Srovės nuostatas turėtų būti:

**$I > 188$  [A].**

MSA -  $I >>$  pakopos nuostatas:

$$I_{f.Suv} I_{>>} = I_{k-Max.}^{(3)} \times k_a; k_a \geq 1,2 \text{ (} k_a \text{ - atsargos koeficientas);}$$

Čia:  $I_{k-Max.}^{(3)}$  – didžiausia trifazio trumpojo jungimo srovė (t. y. 35 kV šynose), maksimaliu sistemos režimu, perskaičiuota į 110 kV pusę.

$$I_{k-Max.}^{(3)} = 1246 \times 1,2 = 1495 \text{ [A];}$$

Srovės nuostato diapazonas pagal pirminę srovę turėtų būti:

**$I >> 1495$  [A].**

### Apsauga nuo perkrovos.

Ši apsauga skirta galios transformatoriaus apsaugai nuo neleistino ilgalaikio srovės padidėjimo apvijose bet kurios įtampos pusėje. Šią funkciją vykdo MSA 110kV įtampos pusėje terminalas. Kadangi apkrova yra simetrinė, pakanka matuoti srovę tik vienoje fazėje. Apsauga nuo perkrovimo turi veikti į signalizaciją. Poveikio srovė paskaičiuojama pagal formulę:

$$I_{POV} = \frac{k_{SUDER}}{k_{GRYZ}} I_{VARD}; \text{ kur } k_{SUDER} = 1,05; k_{GRYZ} = 0,8;$$

Galios transformatoriaus vardinė srovė minimaliame režime  $I_{VARD} = 25000/1,732 \times 96,6 = 150A$ , tai  $I_{pov} = 1,05 \times 150 / 0,8 = 197A$ .

## TECHNOLOGINĖS APSAUGOS

Šiuo metu T-2 technologinėms apsaugoms naudojamas ABB technologinių apsaugų komplektas, sumontuotas RAA spintoje R2. Jis gali priimti 9 technologinius signalus, šiuo metu priimami 6 signalai. Kadangi naujas galios transformatorius T-2 turės daugiau technologinių apsaugų, projektuojama panaudoti rezervinius technologinių apsaugų komplekto kontaktinius įėjimus ir išėjimus. Iš technologinių apsaugų komplekto signalų poveikis perduodamas į esamas išjungimo reles ir į MSA terminalo F02 (REF630) binarinius įėjimus vietinei indikacijai ir tolimesniam perdavimui į DVS (per TSPĮ). Apsaugų terminalas F02 turi 3 laisvus binarinius įėjimus. Jei technologinių signalų bus daugiau nei 9, kai kuriuos panašius signalus bus galima sudubliuoti.

### 1.6.1 Dujinė apsauga

Nuo vidinių gedimų galios transformatoriaus bako ir įtampos reguliatoriaus atšakų perjungiklyje numatoma dujinė apsauga. Suveikusi apsauga (bet kuri dujų relė) perduos signalus (komandas) į technologinių transformatoriaus apsaugų signalines reles. Galios transformatoriaus bako dujinė apsauga numatoma dviejų laiptų. Pirmas apsaugos laiptas veiks į transformatoriaus išjungimą arba perjungikliu bus perjungiamas tik signalizacijos įjungimui. Antras laiptas įjungs tik signalizaciją. Įtampos reguliatoriaus atšakų perjungiklio dujinė apsauga galios transformatorių išjungs. Išjungimo

---

komandos nuo dujinės apsaugos bus vykdomos per išjungimo reles. Signalai apie dujinės apsaugos poveikį bus perduodami į TSPI.

#### **1.6.2 Apsauga nuo alyvos temperatūros padidėjimo**

Signalai iš transformatoriaus alyvos temperatūros matavimo prietaisų taip pat bus perduodami į technologinėms apsaugoms skirto signalinių relių komplekto įėjimus. Apsauga nuo alyvos temperatūros padidėjimo galės išjungti galios transformatorių arba įjungti signalizaciją, viršijus gamyklos – gamintojo arba Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklių reglamentuojamą viršutinio alyvos sluoksnio temperatūrą. Signalinės relės užfiksuos alyvos temperatūros padidėjimą ir, priklausomai nuo temperatūros lygio, suformuos galios transformatoriaus išjungimo komandą arba signalą. Išjungimo komanda per išjungimo reles bus perduodama į 110kV ir 10kV įvadų jungtuvų grandines, signalas į TSPI. Projekte numatoma, kad alyvos temperatūros matavimo prietaisai turės ir 4-20mA analoginį išėjimą alyvos temperatūros dydžio perdavimui į TSPI.

#### **1.6.3 Apsauga nuo apvijų temperatūros padidėjimo**

Signalai iš transformatoriaus apvijų temperatūros matavimo prietaisų taip pat bus perduodami į technologinėms apsaugoms skirto signalinių relių komplekto įėjimus. Apsauga nuo apvijų temperatūros padidėjimo galės išjungti galios transformatorių arba įjungti signalizaciją, viršijus gamyklos – gamintojo arba Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklių reglamentuojamą apvijų temperatūrą. Signalinės relės užfiksuos apvijų temperatūros padidėjimą ir, priklausomai nuo temperatūros lygio, suformuos galios transformatoriaus išjungimo komandą arba signalą. Išjungimo komanda per išjungimo reles bus perduodama į 110kV ir 10kV įvadų jungtuvų grandines, signalas į TSPI. Projekte numatoma, kad apvijų temperatūros matavimo prietaisai turės ir 4-20mA analoginį išėjimą apvijų temperatūros dydžio perdavimui į TSPI.

#### **1.6.4 Apsauga nuo alyvos lygio sumažėjimo ar alyvos pertekliaus**

Signalai iš transformatoriaus alyvos lygio matavimo prietaisų taip pat bus perduodami į technologinėms apsaugoms skirto signalinių relių komplekto įėjimus. Apsauga nuo netinkamo alyvos lygio galės įjungti signalizaciją, viršijus gamyklos – gamintojo reglamentuojamą alyvos lygį. Signalinės relės užfiksuos netinkamą alyvos lygį ir suformuos signalą į TSPI. Išjungimas nuo alyvos lygio apsaugų nenumatomas.

#### **1.6.5 Transformatoriaus aušinimas.**

Numatoma transformatorių aušinimo sistema: ONAF-natūrali alyvos cirkuliacija su oro apipūtimu. Aušinimo ventiliatoriai bus įjungiami pasiekus nustatytą srovę galios transformatoriaus apvijose ar pasiekus gamyklos nurodytą transformatoriaus temperatūrą arba kitokiomis sąlygomis, nurodytomis transformatoriaus eksploatavimo gamyklinėje instrukcijoje. Srovės matavimui bus naudojamas MSA terminalas 110kV pusėje. Techninėse specifikacijose užsakomas alyvos viršutinio sluoksnio temperatūros matavimo kontaktinis termometras.

### **AUTOMATINIO ĮTAMPOS REGULIAVIMO ĮTAISAS (AĮR)**

Automatiniam galios transformatoriaus transformacijos koeficiento keitimui priklausomai nuo įtampos šynose, kuriose reguliuojama įtampa, bus panaudojamas esamas automatinio įtampos reguliavimo įtaisas F03 (REU615, ABB), sumontuotas RAA spintoje R2.

Atšakų perjungiklio padėtis turi būti atvaizduojama ir nuotolinio valdymo sistemoje. Transformatoriaus atšakų perjungiklių padėties indikacija bus perduodama per varžos matavimo keitiklio 4-20mA analoginį išėjimą, kaip ir iki šiol. Šis keitiklis komplektuojamas su nauja atšakų perjungiklio pavara. Perjungiklio pavaros variklio įtampa 230/400V AC, valdymo įtampa 230V AC, turės kontaktus lygiagrečiam darbui ir vietinę padėties indikaciją.

### **APKROVOS IŠJUNGIMO (NUKROVIMO) PAGAL 110kV ĮTAMPĄ AUTOMATIKA (NA, NAKI)**

---

Iki nustatyto dydžio sumažėjus įtampai Perdavimo tinkle, EĮ taisyklių reikalavimu, turi būti automatiškai išjungiamas apkrova. Apkrovos išjungimo (arba nukrovimo) automatika (NA) skirta atjungti dalį vartotojų, kai reikia riboti įtampos pažemėjimą tinkle ir vėl juos prijungti, įtampai atsistačius (NAKI). Šias funkcijas, kaip ir iki šiol, vykdyt RAA terminalas F02 (REF630) ir bus panaudojami visi esami įrenginiai, naujų - nenumatoma.

### **35-10kV ĮVADŲ JUNGTVŲ VALDYMAS IR KONTROLĖ**

35-10kV įvadų jungtuvų valdymui ir kontrolei naudojami esami mikroprocesoriniai relinės apsaugos terminalai. Nauji įrenginiai neprojektuojami.

### **35 kV SEKCINIS JUNGTVAS**

Šiame Raseinių TP rekonstrukcijos etape pagal skaičiavimo rezultatus reikia pakeisti 35kV sekcinio jungtuvo TS-30 srovės transformatorius iš 300/5/5/5A į 600/1/1A) narvelyje Nr.5. Esamas relinės apsaugos ir valdymo įtaisas lieka, kiti nauji įrenginiai neprojektuojami.

### **OPERATYVINIO VALDYMO BLOKUOTĖS**

Su AB ESO suderinta, kad turi būti išmontuoti 35kV AS dalyje esami skyriklis T-32-0 ir įžemiklis T-32-ž, taip pat 10kV AS dalyje esami skyriklis T-12-0 ir įžemiklis T-12-ž. Todėl iš dalies keičiasi operatyvinio valdymo skyriklių ir įžemiklių blokuočių grandinės. Reikės pakloti naujus kabelius nuo 35kV įvado T-32 narvelio Nr.8 iki GAS-2 ir nuo 10kV įvado T-12 narvelio Nr.217 iki GAS-2. Blokuočių logika pateikiama brėžinyje „Paaiškinanti schema“.

### **SKIRSTOMOJO TINKLO ELEKTROS ENERGIJOS APSKAITA IR MATAVIMAI**

Šiame Raseinių TP rekonstrukcijos etape keičiami 35kV įvado T-32 srovės transformatoriai, prie kurių bus prijungta kontrolinė elektros energijos apskaita. Šiuo metu be skaitiklio yra prijungti ir vietinių matavimų prietaisai (vatmetras, varmetras ir ampermetras), kurių antrinė srovė yra 5A. Kad nereikėtų šių prietaisų keisti, su AB ESO suderinta, kad jų galima bus nenaudoti juos atjungiant nuo srovės ir įtampos antrinių grandinių. Elektros energijos skaitiklį, jei jis nepritaikytas 1A srovei reikia pakeiti. Naują skaitiklį sumontavimui pateiks AB ESO.

Apskaitai skirti srovės matavimo transformatoriai turi atitikti LST EN 60044 standartų bei EĮIT reikalavimus ir būti įtraukti į Lietuvos matavimo priemonių registrą.

**Srovės transformatorių kontrolinei apskaitai parinkimas.** Transformacijos koeficientai parinkami pagal naujo galios transformatoriaus vardinę srovę VĮ (33kV) pusėje (437A) – 600/1A.

Srovės transformatorių antrinių apvijų vardinės apkrovos apskaičiuojamos, atsižvelgiant į prie apvijų jungiamų prietaisų ir įtaisų apkrovas. Srovės transformatoriai parenkami tokie, kad jų vardinė pirminė srovė būtų ne mažesnė už didžiausią prijunginio srovę. Pagal EĮIT reikalavimus elektros apskaitai naudojamų 0,5 klasės srovės transformatorių antrinė srovė turi būti ne mažiau 5% Ivard., esant minimaliai apkrovai, ir ne mažiau 40% Ivard., esant maksimaliai apkrovai.

Srovės transformatorių matavimo apvijų apkrovą sudarys vienas elektros skaitiklis ir sujungimo instaliacijos varža. Antrinės apvijos, skirtos apskaitai, apkrovą sudaro skaitiklis (priimama 0,3VA), jungiamasis kabelis ir pereinamoji kontaktų varža (priimama 0,1Ω).

Jungiamojo kabelio varža:

$$R_{\text{laido}} = \rho \times L / A = 0,0179 \times 30 / 2,5 = 0,21\Omega,$$

$\rho$  – specifinė varža variui = 0,0179 Ω x m<sup>2</sup>/ m;

L – laido ilgis nuo srovės transformatoriaus iki skaitiklio, (priimama 30m);

A – laido skerspjūvis, (priimama 2,5 mm<sup>2</sup>).

Antrinės apvijos apkrova:

$$S = S_{\text{skaitiklio}} + (I_N^2 \times (R_{\text{laido}} + R_{\text{kontaktų}})) = 0,3 + (1^2 \times (0,21+0,1)) = 0,61VA.$$

---

Kontrolinei apskaitai 35kV įvado T-32 narvelyje Nr.8 trijose fazėse užsakomi **600/1A 0,5S Fs5 2,5VA** srovės matavimo transformatoriai.

Matavimams 35kV sekcinio jungtuvo TS-30 narvelyje Nr.5 trijose fazėse užsakomi analogiški **600/1A 0,5S Fs5 2,5VA** srovės matavimo transformatoriai.

### **GALIOS TRANSFORMATORIAUS ANTRINĖS GRANDINĖS**

Naujo galios transformatoriaus antrinių grandinių sujungimui su esamais RAA įrenginiais transformatoriaus aikštelėje projektuojama nauja gnybtų spintą (TAGS2). Į šią spintą bus atvestos srovės grandinės nuo įmontuotų srovės transformatorių, technologinių apsaugų, įtampos reguliavimo ir neutralės žemiklio valdymo bei signalizacijos grandinės ir nuvestos į PVP esamą T-2 RAA spintą R2. Transformatoriaus neutralės žemiklis išlieka esamas.

### **KINTAMOS IR NUOLATINĖS SROVĖS SAVOSIOS REIKMĖS**

Priimama, kad visos Skirstomojo tinklo savosios reikmės maitinsis iš esamų šaltinių (kintama operatyvinė įtampa 0,23-0,4kV, nuolatinė 220V). Naujo galios transformatoriaus savųjų reikmių ir valdymo grandinių maitinimui naudojamų automatinių jungiklių charakteristikos turės būti patikrintos darbo projekte, kada bus žinoma, kiek reikės galios jo aušinimo, ĮR pavaros ir valdymo grandinių maitinimui.

## PROJEKTO DALIES AUTORIAI

Projektuotojas	Kvalifikaciją patvirtinančio dokumento Nr.	Pareigos	Vardas, Pavardė	Parašas
		Projekto dalies vadovas		

0	2024 08	KONKURSUI		
KVAL. PATV. DOK. NR.			STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS ELEKTROS ĮRENGINIŲ (GALIOS TRANSFORMATORIAUS T-2), JURBARKO G. 37, RASEINIAI, REKONSTRAVIMO IR KILNOJAMŲJŲ ELEKTROS TINKLŲ (10 KV KABELIŲ LINIJOS) RASEINIŲ R. SAV. STATYBOS PROJEKTAS	
			STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS XX (VISI STATINIAI) RELINĖS APSAUGOS IR AUTOMATIKOS DALIS. AIŠKINAMASIS RAŠTAS	LAIDA
				0
LT	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS AB „ENERGIJOS SKIRSTYMO OPERATORIUS“		DOKUMENTO ŽYMUO 2024/56-XX-TP-RAA-AR	LAPAS LAPŲ 13 13