

Statytojas/užsakovas	LITGRID AB, Karlo Gustavo Emilio Manerheimo g. 8, LT-05131 Vilnius			
Techninio projekto rengėjas				
Statinio projekto pavadinimas	Inžinerinių tinklų (Elektros tinklų, 110/35/10kV Kazlų Rūdos TP) Valančiaus g. 46, Kazlų Rūdos m., Kazlų Rūdos rajono savivaldybė rekonstravimo projektas			
Adresas	Valančiaus g. 46, Kazlų Rūdos m., Kazlų Rūdos rajono savivaldybė			
Statinio projekto Nr.	2022/20-02-TP-EEA-PT			
Investicinis numeris	E1N6260898			
Statinio kategorija	Kilnojami įrenginiai			
Statinio paskirtis	Inžineriniai tinklai. Elektros tinklai			
Statybos rūšis	Rekonstravimas			
Statinio pavadinimas	110/35/10 kV Kazlų Rūdos transformatorių pastotė			
Statinio projekto etapas	Techninis projektas			
Statinio projekto dalis	Elektros energijos apskaitos ir matavimų dalis. Pakeitimai perdavimo tinklo dalyje	Bylos (segtuvo) žymuo	EEA-PT	
		Segtuvas	1	
Bylos pavadinimas	Elektros energijos apskaitos ir matavimų dalis. Pakeitimai perdavimo tinklo dalyje	Bylos laida	0	
		Bylos išleidimo data	2023-02-09	
Įmonė	Pareigos	Vardas, pavardė	Atestato Nr.	Parašas
	Direktorius			
	Statinio projekto vadovas			
	Statinio projekto dalies vadovas			

TURINYS

1	STATINIO PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS.....	3
2	STATINIO PROJEKTO DALIES SEGTUVŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS.....	5
3	STATINIO PROJEKTO DALIES BYLOS (SEGTUVO) DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS	6
4	PROJEKTO DERINIMŲ LAPAS	7
5	AIŠKINAMASIS RAŠTAS.....	8
5.1	NORMATYVINIAI, KITI DOKUMENTAI IR DUOMENYS PROJEKTUI RENGTI	8
5.1.1	NORMATYVINIAI DOKUMENTAI	8
5.1.2	KOMPIUTERINĖ PROGRAMINĖ ĮRANGA, KURIA NAUDOJANTIS PARENGTA ŠI PROJEKTO DALIS	10
5.2	STATINIO SPRENDINIŲ AIŠKINAMASIS RAŠTAS.....	10
5.2.1	BENDRA DALIS	10
5.2.2	REIKALAVIMAI MATAVIMO TRANSFORMATORIAMS	11
5.2.3	ĮTAMPOS MATAVIMO TRANSFORMATORIAI	12
5.2.4	SROVĖS TRANSFORMORIŲ PARINKIMAS	15
6	DARBŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI	17
6.1	ELEKTROS ENERGIJOS APSKAITOS IR MATAVIMŲ DERINIMAS.....	17
7	SĄNAUDŲ KIEKIŲ ŽINIARAŠTIS.....	19
8	BRĖŽINIAI.....	20
9	Priedas	21

1 STATINIO PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Bylos žymuo	Pavadinimas	Pastabos		
Inžinerinių tinklų (Elektros tinklų, 110/35/10kV Kazlų Rūdos TP) Valančiaus g. 46, Kazlų Rūdos m., Kazlų Rūdos rajono savivaldybė rekonstravimo projektas. AB „Energijos skirstymo operatorius“ dalis 2022/20-02-TP					
1.	BD	Bendroji dalis			
2.	SP	Sklypo sutvarkymo (sklypo plano) dalis			
3.	SK-1	Konstrukcijų dalis			
4.	SK-2	Konstrukcijų dalis. Techninės specifikacijos			
5.	E-1	Elektrotechnikos dalis			
6.	E-2	Elektrotechnikos dalis. Techninės specifikacijos			
7.	PVA-1	Procesų valdymo ir automatizacijos dalis			
8.	PVA-2	Procesų valdymo ir automatizacijos dalis. Techninės specifikacijos			
9.	KS	Statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo dalis			
0	2023-02	Statybos leidimui			
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimų priežastis (jei taikoma)			
Atestato Nr.			Inžinerinių tinklų (Elektros tinklų, 110/35/10kV Kazlų Rūdos TP) Valančiaus g. 46, Kazlų Rūdos m., Kazlų Rūdos rajono savivaldybė rekonstravimo projektas		
			110/35/10 kV Kazlų Rūdos transformatorių pastotė		
	PV				
	PDV				
	Inž.				
LT	LITGRID AB		2022/20-02-TP-EEA-PT.PSŽ	Lapas	Lapų
				1	2

**Inžinerinių tinklų (Elektros tinklų, 110/35/10kV Kazlų Rūdos TP) Valančiaus g. 46, Kazlų Rūdos m.,
Kazlų Rūdos rajono savivaldybė rekonstravimo projektas.
LITGRID AB dalis
2021/11-02-TP**

1.	E-PT	Elektrotechnikos dalis. Pakeitimai perdavimo tinklo dalyje	
2.	RAA-PT	Relinės apsaugos ir automatikos dalis. Pakeitimai perdavimo tinklo dalyje	
3.	TIS-PT	Teleinformacijos surinkimo ir perdavimo dalis. Pakeitimai perdavimo tinklo dalyje	
4.	EEA-PT	Elektros energijos apskaitos ir matavimų dalis. Pakeitimai perdavimo tinklo dalyje	
5.	SK-PT	Konstrukcijų dalis. Pakeitimai perdavimo tinklo dalyje	
6.	KS-PT	Statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo dalis. Pakeitimai perdavimo tinklo dalyje	

2022/20-02-TP-EEA-PT.PSŽ

Lapas	Lapų	Laida
2	2	0

3 STATINIO PROJEKTO DALIES BYLOS (SEGTUVO) DOKUMENTŲ SUDĖTIES

ŽINIARAŠTIS

Dokumento žymuo	Lapų sk.	Laida	Dokumento pavadinimas	Pastabos	Lapo Nr.
Tekstiniai dokumentai					
2022/20-02-TP-EEA-PT.PSŽ	2	0	Statinio projekto sudėties žiniaraštis		
2022/20-02-TP-EEA-PT.BSŽ	2	0	Statinio projekto bylos (segtuvo) sudėties žiniaraštis		
2022/20-02-TP-EEA-PT.PDL	1	0	Projekto derinimų lapas		
2022/20-02-TP-EEA-PT.AR	9	0	Aiškinamasis raštas		
2022/20-02-TP-EEA-PT.DT	2	0	Darbų techniniai reikalavimai		
2022/20-02-TP-EEA-PT.SŽ	1	0	Sąnaudų kiekių žiniaraštis		
Grafiniai dokumentai					
2022/20-02-TP-EEA-PT.B-01	1	0	Elektros energijos apskaitos struktūrinė schema		
2022/20-02-TP-EEA-PT.B-02	1	0	Apskaitos srovės grandinių prijungimo schema		
2022/20-02-TP-EEA-PT.B-03	1	0	Apskaitos įtampos grandinių prijungimo schema		
2022/20-02-TP-EEA-PT.B-04	2	0	Relinės apsaugos ir automatikos dalis. Pakeitimai perdavimo tinklo dalyje. 110 kV AS ST-T101 gnybtyno preliminarus išdėstymas		
2022/20-02-TP-EEA-PT.B-05	2	0	Relinės apsaugos ir automatikos dalis. Pakeitimai perdavimo tinklo dalyje. 110 kV AS ST-T102 gnybtynas preliminarus išdėstymas		
Pridedami dokumentai					
2022/20-02-TP-RAA-PT.B-01	1	0	Relinės apsaugos ir automatikos dalis. Pakeitimai perdavimo tinklo dalyje. 110 kV srovės ir įtampos transformatorių panaudojimo schema		
2022/20-02-TP-RAA-PT.B-04	2	0	Relinės apsaugos ir automatikos dalis. Pakeitimai perdavimo tinklo dalyje. 110 kV AS IT-101 principinė schema		
2022/20-02-TP-RAA-PT.B-05	2	0	Relinės apsaugos ir automatikos dalis. Pakeitimai perdavimo tinklo dalyje. 110 kV AS IT-102 principinė schema		
				Lapas	Lapų
				Laida	
				2	2
				0	

2022/20-02-TP-EEA-PT.BSŽ

2

2

0

4 PROJEKTO DERINIMŲ LAPAS

Eil. Nr.	Vardas, pavardė	Parašas	Pastabos	Data
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				

--	--	--

0	2023-02	Statybos leidimui				
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimų priežastis (jei taikoma)				
Atestato Nr.				Inžinerinių tinklų (Elektros tinklų, 110/35/10kV Kazlų Rūdos TP) Valančiaus g. 46, Kazlų Rūdos m., Kazlų Rūdos rajono savivaldybė rekonstravimo projektas		
				110/35/10 kV Kazlų Rūdos transformatorių pastotė		
	PV			Projekto derinimų lapas		
	PDV					
	Inž.					
LT	LITGRID AB			2022/20-02-TP-EEA-PT.PDL	Lapas	Lapų
					1	1

5 AIŠKINAMASIS RAŠTAS

5.1 NORMATYVINIAI, KITI DOKUMENTAI IR DUOMENYS PROJEKTUI RENGTI

5.1.1 NORMATYVINIAI DOKUMENTAI

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Pavadinimas	Pastabos
LR įstatymai			
1.	Nr. I-1240	LR Statybos įstatymas. 2020-05-01	
2.	Nr. I-2223	LR Aplinkos apsaugos įstatymas. 2020-05-01	
3.	Nr. I-446	LR Žemės įstatymas. 2020-01-01	
4.	Nr. I-1120	LR Teritorijų planavimo įstatymas. 2020-01-01	
5.	Nr. VIII-1881	LR elektros energetikos įstatymas 2020-06-01	
6.	Nr. IX-1004	LR Atliekų tvarkymo įstatymo pakeitimo įstatymas. 2020-02-18	
7.	Nr. IX-1672	Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas 2020-05-01	
8.	Nr. IX-2135	LR Elektroninių ryšių įstatymas. 2020-01-17	
9.	Nr. XIII-2166	Specialiųjų žemės naudojimo sąlygų įstatymas 2019-06-06	
Organizaciniai tvarkomieji statybos techniniai reglamentai:			
10.	STR 1.01.03:2017	Statinių klasifikavimas	
11.	STR 1.02.01:2017	Statybos dalyvių atestavimo ir teisės pripažinimo tvarkos aprašas	
12.	STR 1.06.01:2016	Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra	
13.	STR 1.01.04:2015	Statybos produktų, neturinčių darniųjų techninių specifikacijų, eksploatacinių savybių pastovumo vertinimas, tikrinimas ir deklavimas. bandymų	
0	2023-02	Statybos leidimui	
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimų priežastis (jei taikoma)	
Atestato Nr.			Inžinerinių tinklų (Elektros tinklų, 110/35/10kV Kazlų Rūdos TP) Valančiaus g. 46, Kazlų Rūdos m., Kazlų Rūdos rajono savivaldybė rekonstravimo projektas
	PV		110/35/10 kV Kazlų Rūdos transformatorių pastotė
	PDV		
	Inž.		
Aiškinamasis raštas			Laida 0
LT	LITGRID AB		Lapas 1
			Lapų 9
		2022/20-02-TP-EEA-PT.AR	

9

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Pavadinimas	Pastabos
		laboratorių ir sertifikavimo įstaigų paskyrimas. nacionaliniai techniniai įvertinimai ir techninio vertinimo įstaigų paskyrimas ir paskelbimas	
14.	STR 1.12.05:2002	Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė.	
15.	STR 1.01.08:2002	Statinio statybos rūšys	
16.	STR 1.04.04:2017	Statinio projektavimas, projekto ekspertizė.	
17.	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.	
	Techninių reikalavimų statybos ir kiti reglamentai		
18.	STR 2.01.01(1):2005	Esminiai statinio reikalavimai (ESR). Mechaninis atsparumas ir pastovumas.	
19.	STR 2.01.01(3):1999	ESR. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga.	
20.	STR 2.01.01(4):2008	ESR. Naudojimo sauga.	
21.	STR 2.01.01(2):1999	ESR. Gaisrinė sauga.	
22.	STR 2.01.01(5):2008	ESR. Apsauga nuo triukšmo.	
	Respublikos statybos normos, taisyklės ir kt.:		
23.	LST 1569:2012	Lauko inžinerinių tinklų grafiniai ženklai.	
24.	RSN 156-94	Statybinė klimatologija.	
25.	2019-10-01	Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės.	
26.	DT 5-00	Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje.	
27.	2020-05-01	Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės.	
28.	2020-01-01	Elektros tinklų apsaugos taisyklės.	
29.	2020-01-01	Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklės	
30.	ST 2074851.01:1999	Žemės kasimo, gerbūvio tvarkymo darbai.	
31.	2020-05-01	Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės.	
2022/20-02-TP-EEA-PT.AR			Lapas
			Lapų
			Laida
			2
			9
			0

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Pavadinimas	Pastabos
32.	2010-08-18	Specialiosios žemės ir miško naudojimo sąlygos.	
33.	2020-05-01	Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai.	
34.	2018-12-06	Atliekų tvarkymo taisyklės	
35.	2018-07-01	Statybinių atliekų tvarkymo taisyklės	
36.	2018-08-15	Elektros ir elektroninės įrangos bei jos atliekų tvarkymo taisyklės	
37.	HN 104:2011	Gyventojų sauga nuo elektros linijų sukuriama elektromagnetinio lauko	

5.1.2 KOMPIUTERINĖ PROGRAMINĖ ĮRANGA, KURIA NAUDOJANTIS PARENGTA ŠI PROJEKTO DALIS

Eil. Nr.	Dokumento numeris, žymuo	Pavadinimas	Pastabos
1.		Microsoft Office 2016	
2.		ZWCAD 2020	

5.2 STATINIO SPRENDINIŲ AIŠKINAMASIS RAŠTAS

5.2.1 BENDRA DALIS

Kazlų Rūdos 110/35/10 kV TP galios transformatoriai keičiami iš 16 MVA į 25 MVA. Šiuo metu komercinė apskaita galios transformatorių prijunginiuose prijungta prie kombinuotų srovės ir įtampos matavimų transformatorių ST/IT-T101 ir ST/IT-T102. Abiejų matavimo transformatorių parametrai identiški:

- Srovės: 50-100/5 A 0.2S, Fs5, 10 VA;
50-100/5 A 0.2S, Fs5, 10 VA;
300-600/5 A 5P20, 30 VA;
300-600/5 A 5P20, 50 VA;
300-600/5 A 5P20, 50 VA;
- Įtampos - 0,1/√3 kV: 0.2 15 VA;
0,1/√3 kV: 0.2 10 VA;
0,1 kV: 3P 30 VA.

2022/20-02-TP-EEA-PT.AR

Lapas	Lapų	Laida
3	9	0

Padidinus galios transformatorių galią perskaičiuojamos vardinės srovės 110 kV pusėje:

25 MVA galios transformatorių vardinė srovė:

- $I_{V110-25} = 125,5 \text{ A}$ (115 kV apvija);

Iš vardinės srovės skaičiavimų matyti, jog transformatoriaus vardinė srovė 110 kV pusėje viršija nominalią ST/IT-T101 (ST/IT-T102) vardinę srovę, tad projektuojamas ST/IT-T101 (ST/IT-T102) keitimas.

Pagal projektavimo sąlygas, srovės arba kombinuoti srovės – įtampos matavimo transformatoriai elektros energijos apskaitoms ir matavimų reikmėms turi būti projektuojami įvertinant galios transformatoriaus nominalią galią ir būtinybę užtikrinti reikalaujamą elektros energijos matavimo tikslumą visame apkrautumo diapazone bei galimą galios transformatorių keitimą į didesnės vardinės galios, ne mažiau kaip vienu standartiniu galios laiptu.

Skaičiuojama vienu laiptu (40 MVA) didesnio galios transformatoriaus vardinė srovė 110 kV pusėje:

- $I_{V110-40} = 200,8 \text{ A}$ (115 kV apvija);

Šiuo metu Kazlų Rūdos TP apkrovimai nėra dideli, bei atsižvelgiant į Litgrid AB „Standartiniai techniniai reikalavimai 110kV matavimo transformatoriams su dujų, nesukeliančių visuotinio atšilimo, izoliacija“ techninių reikalavimų 2.4 skyrių (kuriame nurodyta I_{cth} (150% arba 200%) projektuojamas srovės transformatorius su dvejomis, skirtingų transformacijos koeficientų šerdimis – 100-200/5 A.

Numatomas kombinuotų matavimo transformatorių keitimas į ST/IT-T101 ir ST/IT-T102 keitimas į srovės transformatorius ST-T101 ir ST-T102. Komercinės pagrindinės ir komercinės dubliuojančios apskaitos įtampos grandinės perjungti nuo kombinuotų matavimo transformatorių ant šyninių įtampos transformatorių IT-101 ir IT-102. Visa kita elektros energijos apskaitos įranga – „ST/IT-T101 gnybtynas“ spinta, „ST/IT-T102 gnybtynas“ spinta, KAS spinta, el. energijos skaitikliai, KDV, MDV, srovės kabeliai ir t.t. – lieka esami.

5.2.2 REIKALAVIMAI MATAVIMO TRANSFORMATORIAMS

Komercinei (pagrindinei ir dubliuojančiai) ir kontrolinėms elektros apskaitoms įrengiami srovės ir įtampos matavimo transformatoriai turi tenkinti LST EN (IEC) standartų, Elektros įrenginių įrengimo bendrųjų taisyklių reikalavimus ir PSO standartinius techninius reikalavimus. Naudojami matavimo transformatoriai iki darbų užbaigimo turi būti su Lietuvoje pripažintais gamintojo, Lietuvos arba kitos Europos Sąjungos šalies akredituotos laboratorijos išduotais patikros sertifikatais ar pastaruosius pakeičiančiais žymenimis, patvirtinančiais jų matavimo tikslumą.

110 kV komercinis pagrindinis elektros skaitiklis turi būti jungiamas prie atskirų (atskirtų nuo relinės apsaugos, kitų matavimo prietaisų ar automatikos įrenginių) srovės ir įtampos transformatorių matavimo apvijų. Komercinis dubliuojantis elektros skaitiklis turi būti jungiamas prie kitų srovės ir

įtampos transformatoriaus matavimo apvijų. Komercinis dubliuojantis ir kontroliniai (techniniai) elektros skaitikliai gali būti jungiami kartu su kitais matavimo prietaisais ar automatikos įrenginiais.

Apskaitos srovės grandinių prijungimo schema pateikta br. Nr. 2022/20-02-TP-EEA-PT.B-02.

Apskaitos įtampos grandinių prijungimo schema pateikta br. Nr. 2022/20-02-TP-EEA-PT.B-03.

5.2.3 ĮTAMPOS MATAVIMO TRANSFORMATORIAI

Kombinuotus įtampos ir srovės transformatoriai ST/IT-T101 ir ST/IT-102 panuojama pakeisti naujais srovės transformatoriais. Kadangi nelieka kombinuotų matavimų transforamtorių esamas įtampos grandines skirtas komercinei pagrindinei ir komercinei dubliuojančiai apskaitai bei RAA įrenginiams reikia perkelti prie esamų šyninių įtampos transformatorių.

Tam tikslui reikia patikrinti IT-101 ir IT-102 tinkamumą.

Esamų įtampos transformatorių antrinių apvijų apkrovos skaičiavimas

Pirmos įtampos transformatorių antrinės apvijos apkrova apskaičiuojama:

$$S_{1\sum} = S_{sk1} + S_{rl} + S_k + S_L$$

S_{sk1} (elektros energijos skaitiklis EPQS) = (skaitiklių skaičius vnt.) * (skaitiklio apkrova VA) =
= 2x 2,5 = 5 VA;

S_{rl} (įtampos kontrolės ir tarpinė relės) = 8 VA.

Laido (CU 4 mm²) apkrova $S_L = (0,0179 \times 40 / 4) \Omega \times (25/57,75)^2 = 0,0334$ VA;

Kontaktų apkrova $S_K = 0,1 \Omega \times (25/57,75A)^2 = 0,018$ VA;

Automatinių kontaktų apkrova $S_{AJ} = 0,2 \Omega \times (25/57,75A)^2 = 0,036$ VA;

Skaičiuojam antrinės apvijos apkrovą:

$$S_{1\sum} = 5 + 8 + 0,0334 + 0,018 \times 3 + 0,036 = 13,1224 \text{ VA.}$$

Įtampos transformatoriaus, vienos fazės, pirmos antrinės apvijos vardinė galia:

$$S_{1\sum} \leq S_{1N}; \quad 13,1224 \leq 25 \text{ VA}$$

$$S_{1N} = 25 \text{ VA.}$$

Antros įtampos transformatorių antrinės apvijos apkrova:

S_{sk1} (elektros energijos skaitiklis EPQS) = (skaitiklių skaičius vnt.) * (skaitiklio apkrova VA) =
= 3 x 2,5 = 7,5 VA;

S_{RAA} (RAA terminalas) = (terminalų skaičius vnt.)*(terminalo apkrova VA) = 4 x 0,5 = 2,0VA;

Laido (CU 4 mm²) apkrova $S_L = (0,0179 \times 110 / 4) \Omega \times (25/57,75)^2 = 0,088$ VA

$$S_{2\sum} = S_{sk1} + S_{AJ} + S_k + S_L = 7,5 + 2,0 + 0,036 \times 3 + 0,018 \times 9 + 0,088 = 9,858 \text{ VA.}$$

Įtampos transformatoriaus, vienos fazės, antros antrinės apvijos vardinė galia:

2022/20-02-TP-EEA-PT.AR	Lapas	Lapų	Laida
	5	9	0

$$S_{2\Sigma} \leq S_{2N}; \quad 9,858 \text{ VA} \leq 25 \text{ VA}$$

$$S_{2N} = 25 \text{ VA}.$$

Įtampos transformatorių trečios antrinės apvijos vardinės galios skaičiavimai pateikiami projekto 2022/20-02-TP-RAA-PT dalyje.

Lentelėje pateikiami pagrindiniai įtampos matavimo transformatorių skaičiavimo rezultatai.

IT-T101 (IT-T102) įtampos transformatoriai

Transformacijos koeficientas	-	$110:\sqrt{3} / 0,1:\sqrt{3} / 0,1:\sqrt{3} / 0,1 \text{ kV}$
Pirmos antrinės apvijos vardinė galia $S_{1\Sigma} \leq S_{1N}$	$S_{1\Sigma} = 13 \text{ VA}$	25 VA
Antros antrinės apvijos vardinė galia $S_{2\Sigma} \leq S_{2N}$	$S_{2\Sigma} = 9,858 \text{ VA}$	25 VA
Trečios antrinės apvijos vardinė galia $S_{3\Sigma} \leq S_{3N}$	Žiūrėti RAA-PT dalyje	
Pirmos antrinės apvijos tikslumo klasė	-	0,2 kl.
Antros antrinės apvijos tikslumo klasė	-	0,2 kl.
Trečios antrinės apvijos tikslumo klasė	-	3P kl.

Pagal lentelėje esančius duomenis matome, kad IT-101 ir IT-102 esamų galių pakanka prijungti naujiems įrenginiams.

Įtampos nuostolių kabelyje skaičiavimas

Apskaitos grandinės. Projektuojamų (skaičiavimui imame ilgiausią ir galingiausią įtampos grandinę) įtampos grandinių ilgis nuo IT-101 iki KAS yra apie 40m. Apskaičiuojame įtampos nuostolius pagal formulę:

$$\Delta U = (R \times S_{ap}) / U;$$

U_f = apvijos fazinė įtampa.

S_{ap} – apvijos apkrova.

$$R = (\varphi \times l) / S;$$

φ – variui 0,0179 (santykinis laidumas);

l – laido ilgis;

S – laido skerspjūvis.

Jei naudosime 4 mm² skerspjūvio laidininką, tokiu atveju:

$$R = (\varphi \times l) / S = (0,0179 \times 40) / 4 = 0,179 \, \Omega;$$

$$\Delta U = (R \times S_{ap}) / U_f = (0,179 \times 13,1224) / 57,75 = 0,041 \, V;$$

$$\Delta U\% = (\Delta U \, 100\%) / U_f = (0,041 \times 100) / 57,75 = 0,07 \, \%$$

Apskaitos grandinėms naudojamos įtampos transformatoriaus matavimo apvijos tikslumo klasė yra 0,2, tai įtampos nuostoliai neturi viršyti 0,1% vardinės įtampos reikšmės. Įtampos nuostoliai priklauso nuo kabelio varžos bei realios įtampos matavimo transformatoriaus apkrovos. Pagal skaičiavimus matome, kad įtampos grandinių prijungimui pakanka 4 mm² skerspjūvio varinio laidininko.

5.2.4 SROVĖS TRANSFORMATORIŲ PARINKIMAS

Srovės matavimo transformatoriai parenkami pagal vardinę įtampą, vardinę pirminę ir antrinę sroves, tikslumo klasę, antrinės apvijos vardinę galią ir tikrinamas jų dinaminis ir terminis atsparumas. Srovės transformatoriai turi atitikti LST EN 61869-2:2013 standarto reikalavimus.

Elektros energijos apskaita. Galios transformatoriaus 110 kV prijunginiai:

Galios transformatorių T-1 ir T-2 110 kV prijunginyje projektuojami nauji srovės matavimo transformatoriai.

Antrinių apvijų apkrovos skaičiavimas:

ST-T101 (ST-T102) srovės transformatoriaus komercinės apskaitos grandinėms naudojamas 4 mm² laidas, 45 m ilgio ir jo specifinė varža - 0,0179 Ω. Norint patikrinti srovės transformatoriaus tinkamumą skaičiuojame antrinių apvijų apytikrą apkrovą.

Laido (CU 4 mm²) apkrova $S_L = (0,0179 \times 1,2 \times 45 / 4) \Omega \times (5A)^2 = 6,04 \text{ VA};$

Kontaktų apkrova $S_K = 0,1 \Omega \times (5A)^2 = 2,5 \text{ VA};$

Skaitiklio EPQS apkrova $S_{SK} = 0,3 \text{ VA};$

Skaičiuojam antrinės apvijos apkrovą:

$S_1 = 6,04 + 2,5 + 0,3 = 8,84 \text{ VA}.$

0,2S tikslumo klasės srovės transformatorius dirba savo klasės ribose, jei yra apkrautas nuo 100% iki 25% jo vardinės galios, todėl ST galia turi būti $S_V = S_\Sigma / (1,0 \dots 0,25)$, tačiau apkrova turi būti ne mažesnė nei 1 VA. Preliminarus reikalingas apskaitos srovės transformatorių antrinių apvijų apkrovos skaičiavimas:

$S_{ST} = S_{apk} / (1,0 \dots 0,25) = 8,84 / (1 \dots 1,0) = 8,84 \dots 35,36 \text{ VA}.$

Įvertinus skaičiavimų rezultatus, elektros energijos apskaitos grandinėms galima apkrova yra tarp 8, 84..35,36 todėl parenkame 10 VA apvija.

	Kabelio ilgis	Kabelio skerspjūvis	Suminė apkrova	Papildoma varža/apkrova su varža	Galima ST apkrova		Parenkamas ST apkrova	Parinkto ST apkrautumas
					Mažiausia (galima apkrova, kai tr. apkrautas 25 %)	Didžiausia (galima apkrova, jei transf. Apkrautas 100%)		
	m	mm ²	VA	Ω / VA	VA	VA	VA	%
ST-T101 (PKA ar DKA)	30	4	6,82	- /6,82	6,82	27,28	10	68,2
ST-T102 (PKA ar DKA)	45	4	8,84	- /8,84	8,84	35,36	10	88,4

Pastaba:

PKA – Pagrindinė komercinė apskaita

DKA – Dubliuojanti komercinė apskaita

Remiantis gautais rezultatais, ST-T101 ir ST-T102 parenkamos dvi 10 VA galingumo srovės matavimo transformatoriaus apvijos.

ST-	Charakteristikos pavadinimas			
	Transformacijos koeficientas	Vardinė galia, VA	Tikslumo klasė	Fs faktorius
T101 (PKA)	100-200/5	10	0,2S	Fs5
T101 (DKA)	100-200/5	10	0,2S	Fs5
T102 (PKA)	100-200/5	10	0,2S	Fs5
T102 (DKA)	100-200/5	10	0,2S	Fs5

6 DARBŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI

6.1 ELEKTROS ENERGIJOS APSKAITOS IR MATAVIMŲ DERINIMAS

Derinimo darbai turi būti atliekami išnagrinėjus projektinę dokumentaciją, susipažinus su įrenginių veikimo principais, techninėmis charakteristikomis. Pirmiausia atliekamas pirminis įrenginių patikrinimas bei atskirų elementų suderinimas, kurio metu pakeičiami elementai su defektais, patikrinamos markiruotės, patikrinama ar sumontuota sistema atitinka galiojančias normas, taisykles ir standartus. Atliekamas techninės ir gamyklinės dokumentacijos apiforminimas.

Atskiros posistemės sujungiamos bendram darbui tik tada, kai nėra saugios eksploatacijos reikalavimų pažeidimų ir kai yra dokumentai apie montavimo darbų užbaigimą.

Derinimo darbai užbaigiami kompleksiniu elektros energijos apskaitos ir matavimų sistemos derinimu su pastotės įjungimui tinkamais parametrais. Sutvarkoma gamybinė ir techninė dokumentacija.

Konkretaus įrenginio derinimo darbų organizavimo schema yra tokia:

Paruošiamieji darbai:

1. Susipažinti su elektros energijos apskaitos ir matavimų projektu.
2. Susipažinti su gamyklinėmis schemomis.
3. Susipažinti su elektros energijos apskaitos ir matavimų įrenginių gamykline technine dokumentacija.
4. Gauti pavedimą arba nurodymą ir įforminti leidimą dirbti.
5. Įvykdyti būtinas darbų saugos priemones (organizacines ir technines), numatytas pavedime ar nurodyme, vykdant šiuos darbus.
6. Pravesti darbuotojams darbe saugos instruktažą darbo vietoje.
7. Patikrinti medžiagų ir įrangos komplektiškumą ir išdėstyti jas darbo vietoje.

0	2023-02	Statybos leidimui			
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimų priežastis (jei taikoma)			
Atestato Nr.				Inžinerinių tinklų (Elektros tinklų, 110/35/10kV Kazlų Rūdos TP) Valančiaus g. 46, Kazlų Rūdos m., Kazlų Rūdos rajono savivaldybė rekonstravimo projektas	
	PV			110/35/10 kV Kazlų Rūdos transformatorių pastotė	
	PDV				
	Inž.				
				Darbų techniniai reikalavimai	
				Laida	0
LT	LITGRID AB			Lapas	Lapų
				2022/20-02-TP-EEA-PT.DT	1 2

Darbo eiga:

1. Patikrinti išorinį ir vidinį montажą.
2. Atlikti antrinių grandinių izoliacijos matavimus ir bandymus.
3. Atlikti matavimo transformatorių charakteristikų patikrinimą, atlikti srovės ir įtampos transformatorių apvijų faktinių apkrovų matavimą bei įforminti protokolus.
4. Atlikti kompleksinį elektros energijos apskaitos ir matavimų įrenginių bandymą. Apskaitos ir kitų įtaisų tarpusio sąveikos išbandymas prie U_V ir $0,8U_V$. Kompleksiniai bandymai atliekami dalyvaujant techniniam prižiūrėtojiui.
5. Išbandyti elektros energijos apskaitos ir matavimų įrenginių veikimą, padavus darbinių parametrų srovę ir įtampą, taip pat nutraukiant – paduodant operatyvinę įtampą bei visais kitais galimais darbo režimais.
6. Atlikti elektros apskaitos ir momentinių matavimo grandinių derinimo darbus.
7. Atlikti perduodamos informacijos ir matavimų testavimo darbus.
8. Įforminti testavimo protokolus.
9. Užpildyti bandymo protokolus ir ataskaitas.
10. Įforminti pakeitimus darbo projekto schemose.
11. Paruošti eksploataavimo instrukcijas.

Darbo baigimas:

1. Surinkti įrankius, medžiagas, sutvarkyti darbo vietą.
2. Išvesti brigadą iš darbo vietos.

Įforminti darbų pabaigą.

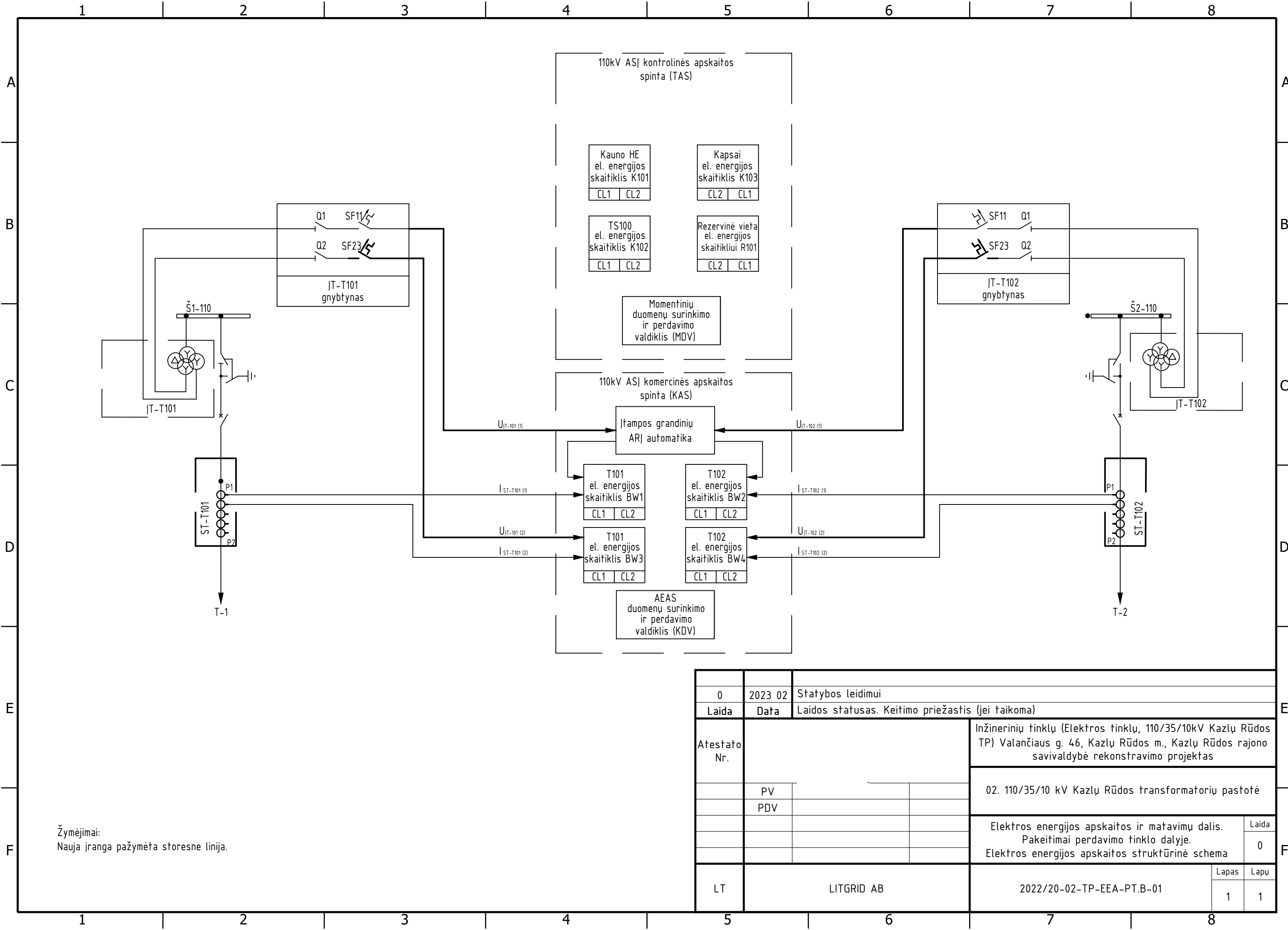
7 SĄNAUDŲ KIEKIŲ ŽINIARAŠTIS

Šiame žiniaraštyje išvardintus įrenginius pateikia Tiekėjas, montavimui reikalingas medžiagas pristato Rangovas.

Sąnaudų kiekių žiniaraščiai parengiami vadovaujantis reglamento STR1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“ nuostatomis ir LST 1516:2015 [5.34] nustatytais reikalavimais.

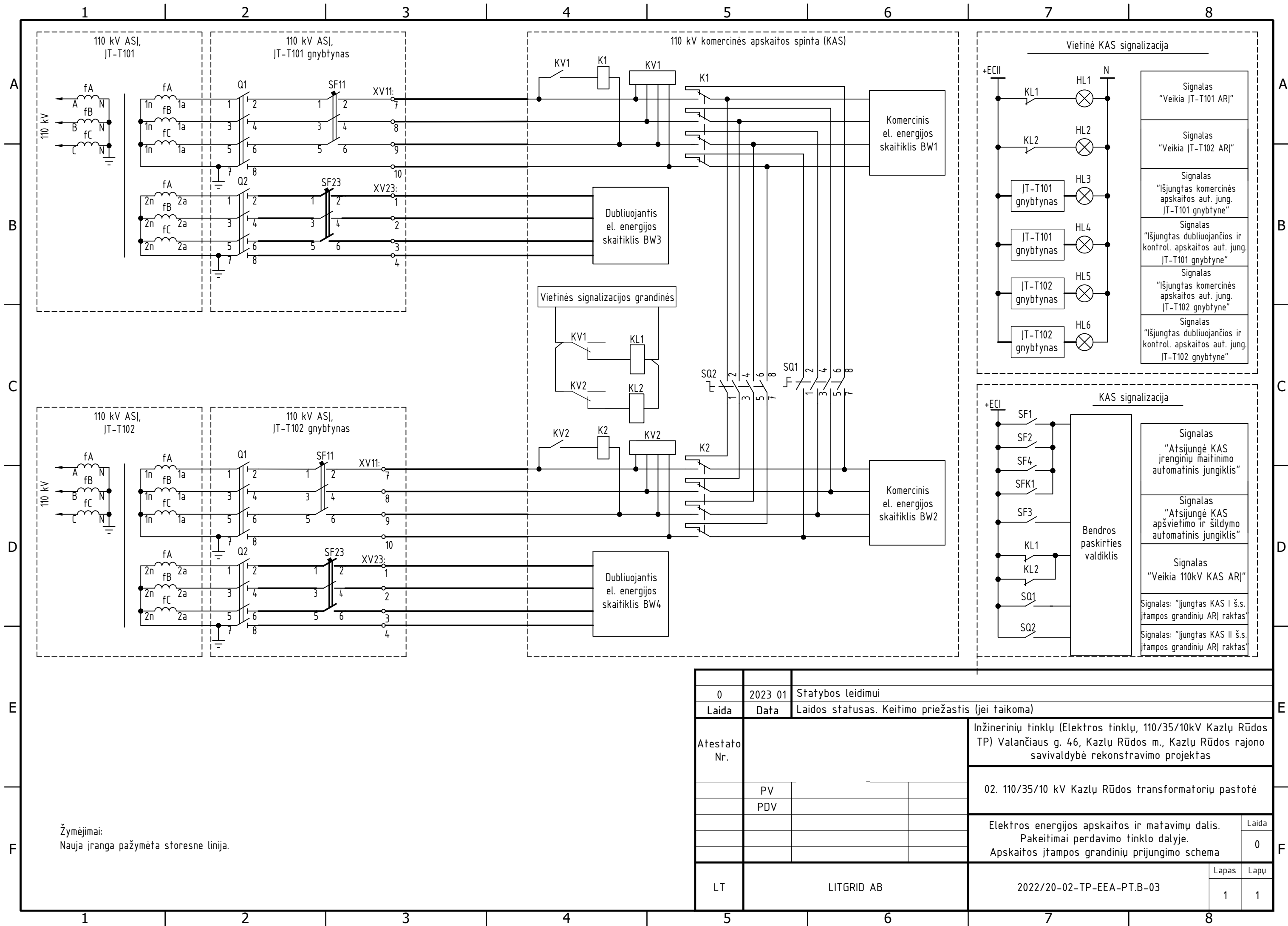
Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Papildomi duomenys
DERINIMO DARBAI					
1.	Apskaitos sistemos duomenų perdavimo į LITGRID AEEAS patikrinimas		vnt.	4	
2.	Momentinių duomenų perdavimo patikrinimas		vnt.	52	
3.	Elektros apskaitos grandinių patikrinimas		vnt.	4	
4.	Matavimo transformatorių charakteristikų patikrinimas, srovės ir įtampos transformatorių apvijų faktinių apkrovų matavimai bei protokolų įforminimas		vnt.	12	
5.	Įtampos kritimo ΔU įtampos grandinėse patikrinimas bei protokolų įforminimas		vnt.	12	
Pastabos: - Sąnaudų kiekių žiniaraštis yra skirtas Užsakovui, orientacinis, todėl negali būti pagrindu komplektuojant įrengimus, medžiagas bei skaičiuojant darbų apimtis. Rangovai, ruošdami pasiūlymus konkursui, gali jais naudotis patikslinę pagal savo vykdytų darbų praktiką ir patirtį. - Jeigu pateiktame sąraše nenurodomas patikrinimas, kuris numatomas gamintojo techniniame aprašyme įrenginio eksploatacijos pradžioje, toks patikrinimas turi būti atliktas vadovaujantis įrenginio gamintojo nurodymais. - Jeigu pateiktame sąraše elektros įrenginys nenurodomas, reikia vadovautis įrenginio gamintojo nustatytais patikrinimų apimtimis. - Visi darbai (tame tarpe įranga ir medžiagos), nepaisant to, ar jie yra įtraukti į sąnaudų kiekių žiniaraštį, ar ne, bet jie pagrįstai yra laikomi būtinais objekto pilnavertiškam funkcionavimui, privalo būti atlikti rangovo.					
0	2023-02	Statybos leidimui			
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimų priežastis (jei taikoma)			
Atestato Nr.			Inžinerinių tinklų (Elektros tinklų, 110/35/10kV Kazlų Rūdos TP) Valančiaus g. 46, Kazlų Rūdos m., Kazlų Rūdos rajono savivaldybė rekonstravimo projektas		
	PV		110/35/10 kV Kazlų Rūdos transformatorių pastotė		
	PDV				
	Inž.				
			Sąnaudų kiekių žiniaraštis		
LT	LITGRID AB		2022/20-02-TP-EEA-PT.SŽ		Lapas 1
					Lapų 1

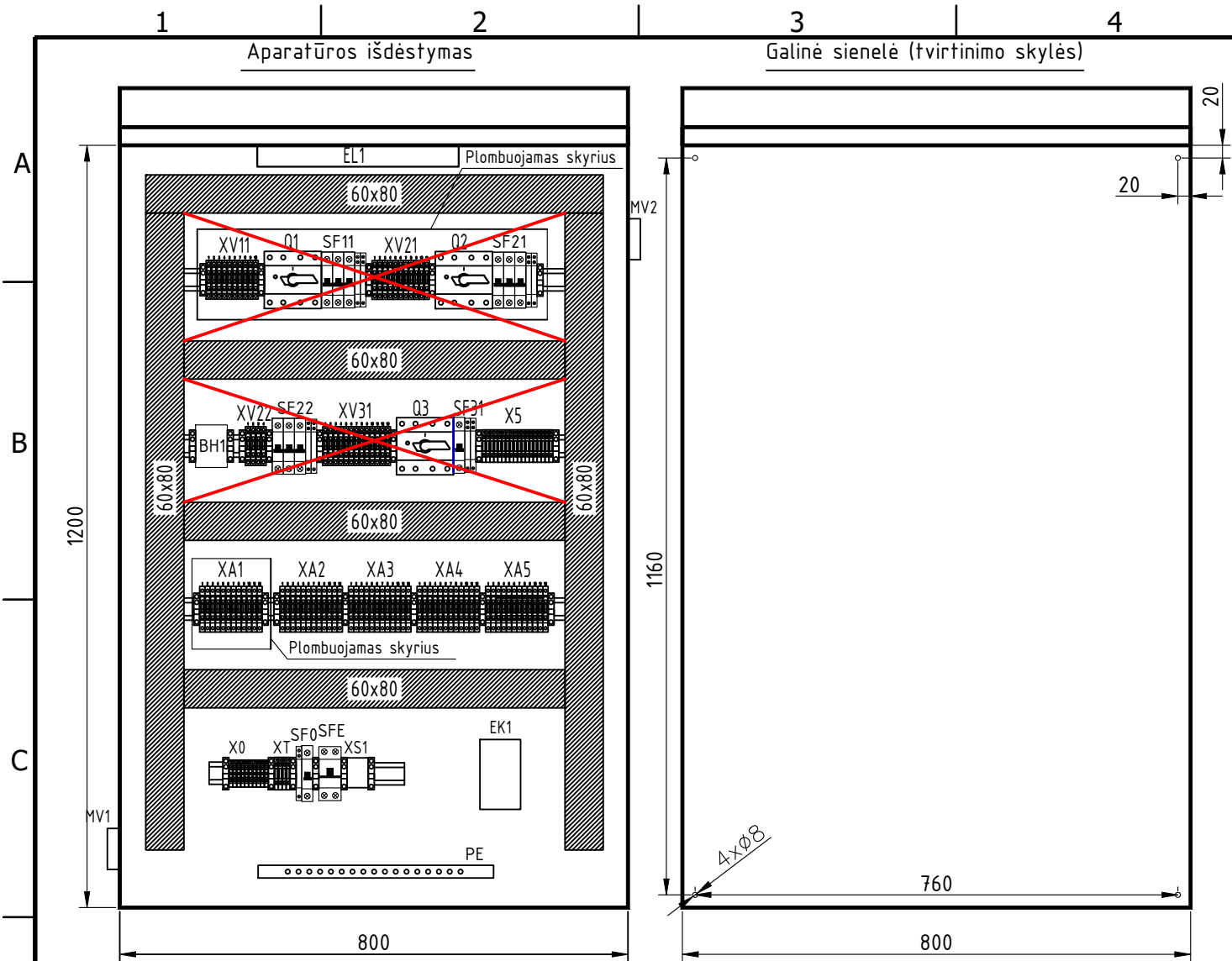
8 BRĚŽINIAI



Žymėjimai:
Nauja įranga pažymėta storesne linija.

0	2023 02	Statybos leidimui				
Laida	Data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)				
Atestato Nr.				Inžinerinių tinklų (Elektros tinklų, 110/35/10kV Kazlų Rūdos TP) Valančiaus g. 46, Kazlų Rūdos m., Kazlų Rūdos rajono savivaldybė rekonstravimo projektas		
				02. 110/35/10 kV Kazlų Rūdos transformatorių pastotė		
	PV					
	PDV					
				Elektros energijos apskaitos ir matavimų dalis. Pakeitimai perdavimo tinklo dalyje. Elektros energijos apskaitos struktūrinė schema	Laida	
					0	
LT	LITGRID AB			2022/20-02-TP-EEA-PT.B-01	Lapas	Lapų
				1	1	



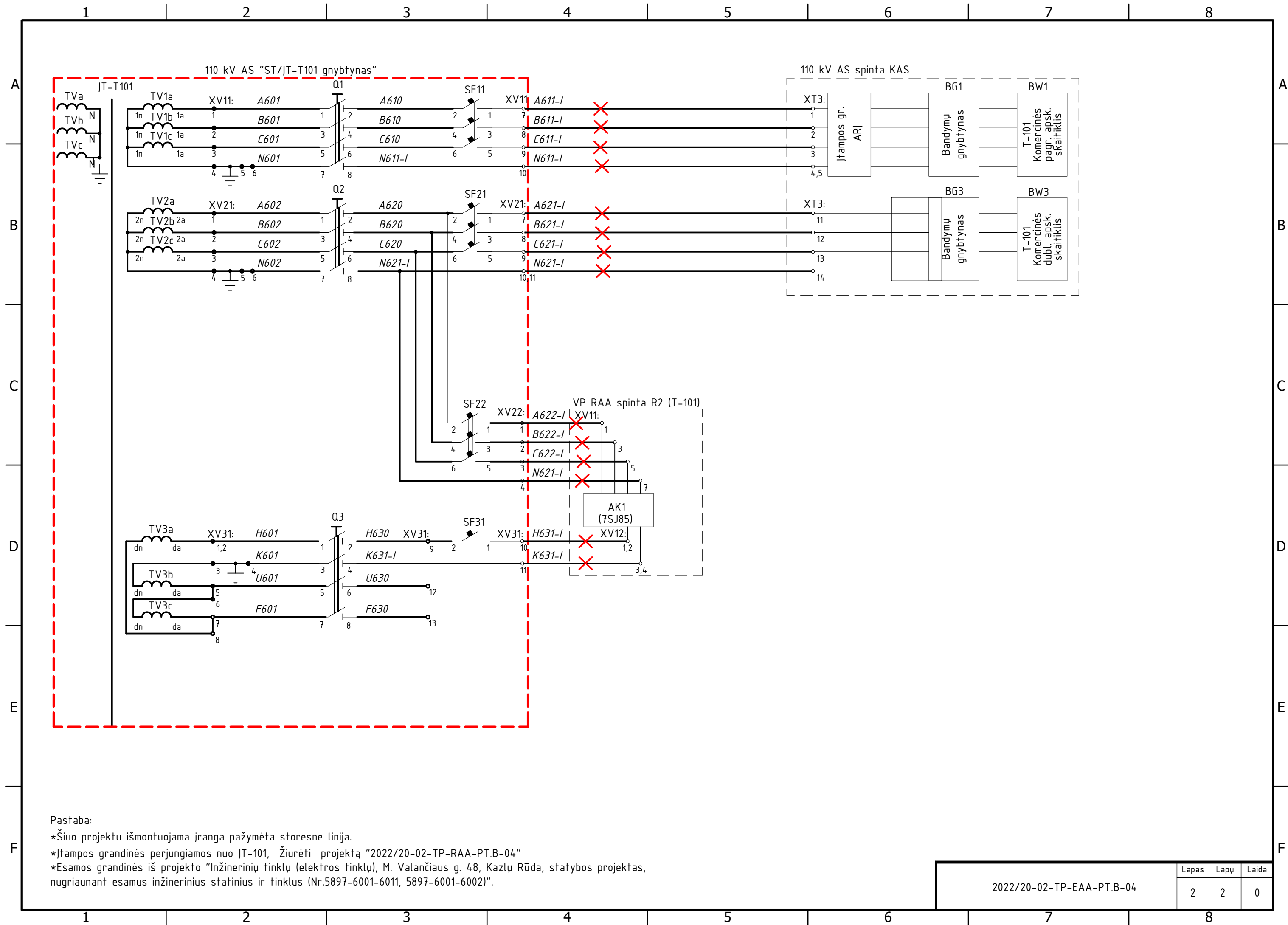


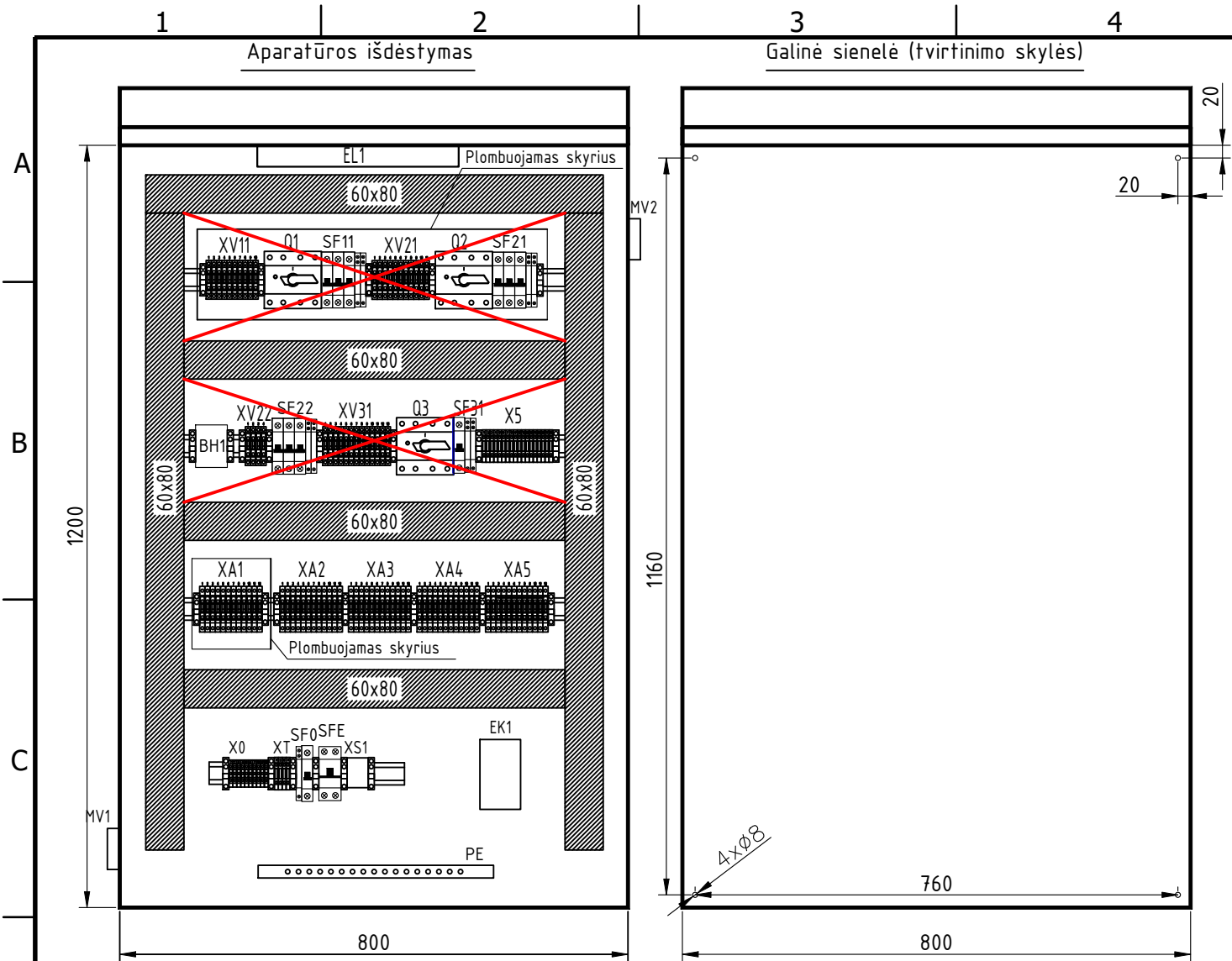
Pastat. vieša	Žymėjimas	Pavadinimas	Tipas, techniniai duomenys	Kiekis	Pastaba
110 kV AS "ST/T-T101" gnybtynas		Gnybtų spinta	SZA 118-063 800x1200x400 IP55, RAL7035	1	RADIOLEX
		Kišenė projektui A4 formatui		1	
	Q1, Q2, Q3	Kirtiklis	D/061412-201, 40A, 4P	3	GENERAL ELECTRIC
	SF11, SF21	Automatinis jungiklis (SF11, SF21, SF22)	SSY4306-6	3	SIEMENS
	SF22, SF31	Automatinis jungiklis (SF31)	SSY4106-6	1	SIEMENS
		Blokkontaktai	5ST3010	8	SIEMENS
	X0	Gnybtas	UT 4	10	PHOENIX CONTACT
		Dangtelis	D-UT 2,5/10	1	
		Trumpiklis	FBS 2-6	1	
		Trumpiklis	FBS 3-6	2	
		Atskyrimo plokštėlė	ATP-UT	3	
		Gnybto žymėjimas	ZB 6	20	
	XV11, XV21, XV22, XV31	Gnybtas	URTK/S-BEN 10	38	PHOENIX CONTACT
		Dangtelis	D-URTK/S-BEN	4	
		Trumpiklis	EB 3-8	2	
		Trumpiklis	EB 2-8	5	
		Gnybto žymėjimas	ZB 8	76	
		Gnybto atskyrimo plokštėlė	ATS-RTK-BEN	24	
	BH1	Higrostatas	MFR-012	1	STEGO
	EK1	Šildymo elementas	HG-14006.0-00, 75W	1	STEGO
	EL1	Dengtas šviestuvas su jungikliu	Ledvance 230V AC, 5W	1	OSRAM
	SF0	Automatinis jungiklis	SSY4116-7	1	SIEMENS
		Blokkontaktai	5ST3010	1	SIEMENS
	SFE	Aut. jungiklis su nuotėkio srovės apsaugos f-ja	5SU1354-0KK16	1	SIEMENS
	XS1	Kištukinis lizdas	250V AC, 16A	1	
	MV1, MV2	Slėgio alsuoklis	DA 084, IP55	2	STEGO
	PE	Įžeminimo šyna	DK 7113.000	1	RITTAL
		Plastikinis kabelių lovelis	60x80 mm (PxA)	4,6m	
		Montažinis bėgelis, perforuotas	TS 35/7,5	2,2m	
	XA1, XA2, XA3, XA4, XA5	Gnybtas	URTK/SP	60	PHOENIX CONTACT
		Slankus trumpiklis	SB 4-URTK/SP	10	
		Trumpiklis	FBI 4-8	5	
		Gnybto žymėjimas	ZB 8	120	
	X5, XT	Gnybtas	UT 4-MT P/P	22	PHOENIX CONTACT
		Trumpiklis	FBS 2-6	2	
		Dangtelis	D-UT 2,5/4 TWIN	2	
		Gnybto žymėjimas	ZB 5, QR	44	
		Atskyrimo plokštėlė	ATP-UT	12	
		Galinis tvirtinimas	CLIPFIX 35	26	PHOENIX CONTACT
		Gnybtyno žymėjimo laikiklis	KLM-A	12	
		Gnybtyno žymėjimas	ESL 44*7	12	

PASTABOS:

1. Raudonai nubraukta įranga yra išmontuojama.
2. Nereigalingi kabeliai atjungiami ir išmontuojami.
3. Esamos grandinės iš projekto "Inžinerinių tinklų (elektros tinklų), M. Valančiaus g. 48, Kazlų Rūda, statybos projektas, nugriauant esamus inžinerinius statinius ir tinklus (Nr.5897-6001-6011, 5897-6001-6002)".

0	2023 02	Statybos leidimui		
Laida	Data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)		
Atestato Nr.		Inžinerinių tinklų (Elektros tinklų, 110/35/10kV Kazlų Rūdos TP) Valančiaus g. 46, Kazlų Rūdos m., Kazlų Rūdos rajono savivaldybė rekonstravimo projektas		
	PV			
	PDV			
		02. 110/35/10 kV Kazlų Rūdos transformatorių pastotė		
		Relinės apsaugos ir automatikos dalis.	Laida	
		Pakeitimai perdavimo tinklo dalyje.	0	
		110 kV AS ST-T101 gnybtyno preliminarus išdėstymas		
LT	LITGRID AB	2022/20-02-TP-EAA-PT.B-04	Lapas	Lapų
			1	2



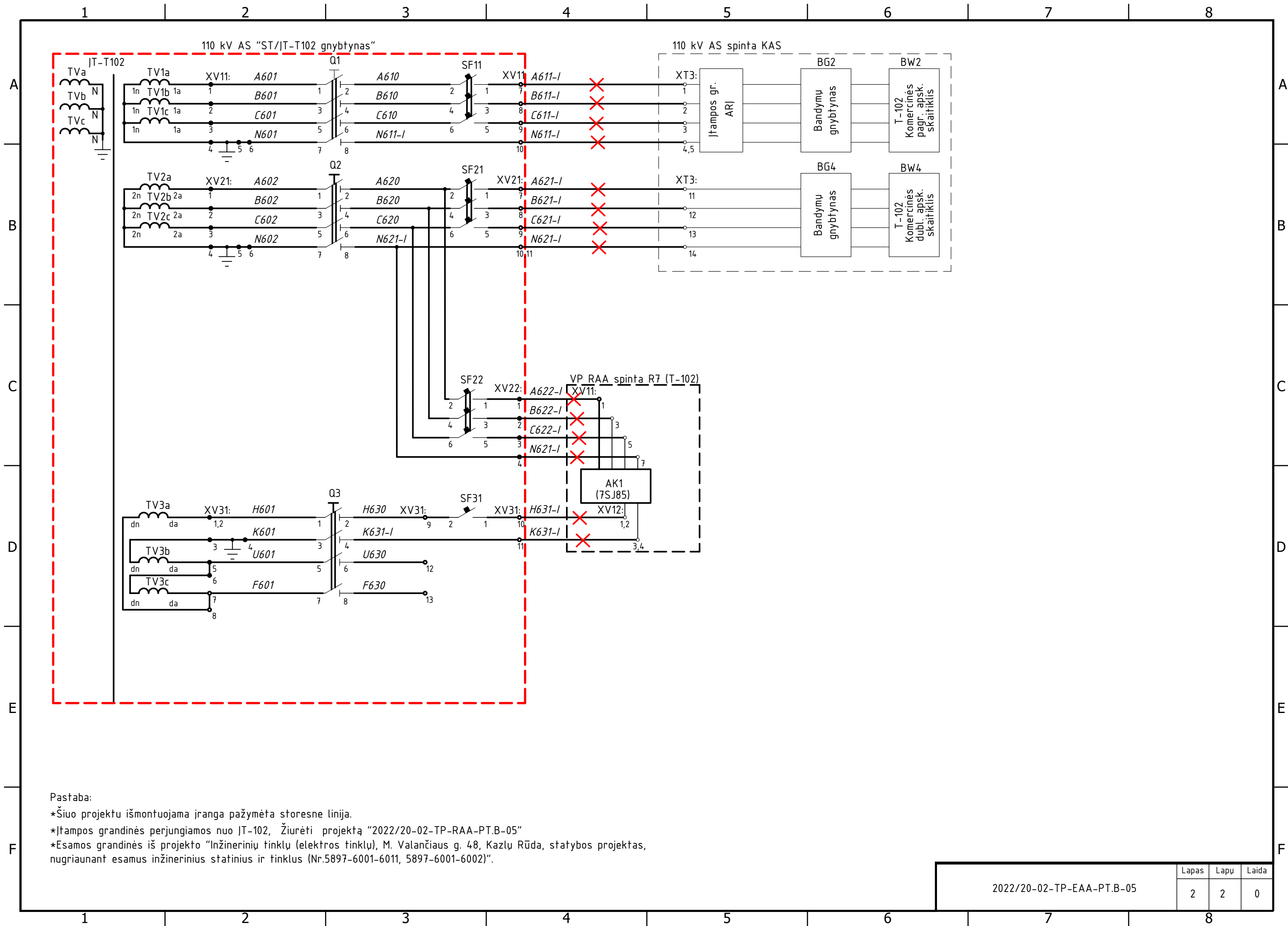


Pastat. vieša	Žymėjimas	Pavadinimas	Tipas, techniniai duomenys	Kiekis	Pastaba
110 kV AS "ST-/T-T102" gnybtynas		Gnybtų spinta	SZA 118-063 800x1200x400 IP55, RAL7035	1	RADIOLEX
		Kišenė projektui A4 formatui		1	
	Q1, Q2, Q3	Kirtiklis	D/061412-201, 40A, 4P	3	GENERAL ELECTRIC
	SF11, SF21	Automatinis jungiklis (SF11, SF21, SF22)	SSY4306-6	3	SIEMENS
	SF22, SF31	Automatinis jungiklis (SF31)	SSY4106-6	1	SIEMENS
		Blokkontaktai	5ST3010	8	SIEMENS
	X0	Gnybtas	UT 4	10	PHOENIX CONTACT
		Dangtelis	D-UT 2,5/10	1	
		Trumpiklis	FBS 2-6	1	
		Trumpiklis	FBS 3-6	2	
		Atskyrimo plokštelė	ATP-UT	3	
		Gnybto žymėjimas	ZB 6	20	
	XV11, XV21, XV22, XV31	Gnybtas	URTK/S-BEN 10	38	PHOENIX CONTACT
		Dangtelis	D-URTK/S-BEN	4	
		Trumpiklis	EB 3-8	2	
		Trumpiklis	EB 2-8	5	
		Gnybto žymėjimas	ZB 8	76	
		Gnybto atskyrimo plokštelė	ATS-RTK-BEN	24	
	BH1	Higrostatas	MFR-012	1	STEGO
	EK1	Šildymo elementas	HG-14006.0-00, 75W	1	STEGO
	EL1	Dengtas šviestuvas su jungikliu	Ledvance 230V AC, 5W	1	OSRAM
	SF0	Automatinis jungiklis	SSY4116-7	1	SIEMENS
		Blokkontaktai	5ST3010	1	SIEMENS
	SFE	Aut. jungiklis su nuotėkio srovės apsaugos f-ja	5SU1354-0KK16	1	SIEMENS
	XS1	Kištukinis lizdas	250V AC, 16A	1	
	MV1, MV2	Slėgio alsuoklis	DA 084, IP55	2	STEGO
	PE	Ižeminimo šyna	DK 7113.000	1	RITTAL
		Plastikinis kabelių lovelis	60x80 mm (PxA)	4,6m	
		Montažinis bėgelis, perforuotas	TS 35/7,5	2,2m	
	XA1, XA2, XA3, XA4, XA5	Gnybtas	URTK/SP	60	PHOENIX CONTACT
		Slankus trumpiklis	SB 4-URTK/SP	10	
		Trumpiklis	FBI 4-8	5	
		Gnybto žymėjimas	ZB 8	120	
	X5, XT	Gnybtas	UT 4-MT P/P	22	PHOENIX CONTACT
		Trumpiklis	FBS 2-6	2	
		Dangtelis	D-UT 2,5/4 TWIN	2	
		Gnybto žymėjimas	ZB 5, QR	44	
		Atskyrimo plokštelė	ATP-UT	12	
		Galinis tvirtinimas	CLIPFIX 35	26	PHOENIX CONTACT
		Gnybtyno žymėjimo laikiklis	KLM-A	12	
		Gnybtyno žymėjimas	ESL 44*7	12	

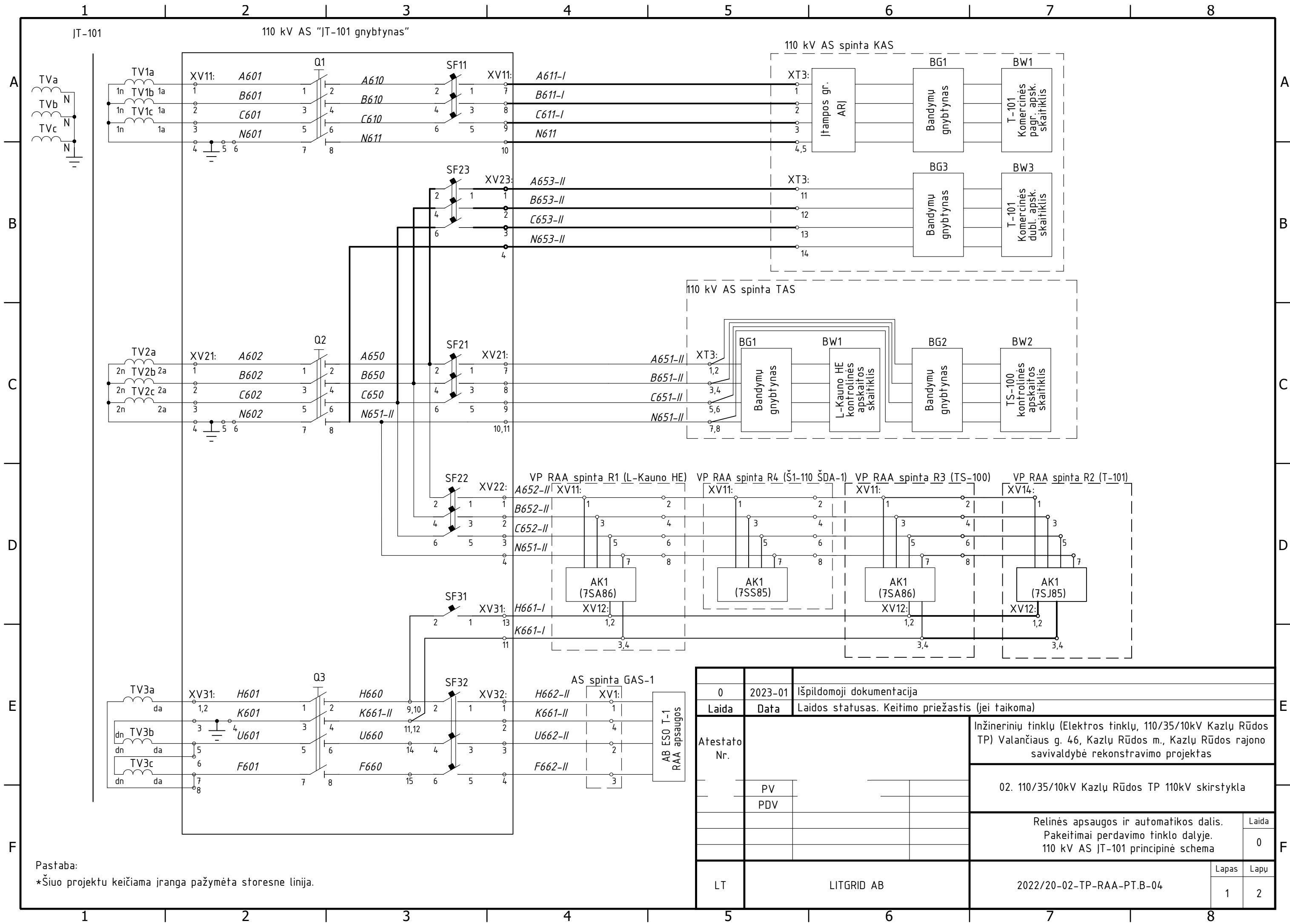
PASTABOS:

1. Raudonai nubraukta įranga yra išmontuojama.
2. Nereigalingi kabeliai atjungiami ir išmontuojami.
3. Esamos grandinės iš projekto "Inžinerinių tinklų (elektros tinklų), M. Valančiaus g. 48, Kazlų Rūda, statybos projektas, nugriauant esamus inžinerinius statinius ir tinklus (Nr.5897-6001-6011, 5897-6001-6002)".

0	2023 02	Statybos leidimui
Laida	Data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)
Atestato Nr.		Inžinerinių tinklų (Elektros tinklų, 110/35/10kV Kazlų Rūdos TP) Valančiaus g. 46, Kazlų Rūdos m., Kazlų Rūdos rajono savivaldybė rekonstravimo projektas
	PV	
	PDV	
		0.2 110/35/10 kV Kazlų Rūdos transformatorių pastotė
		Relinės apsaugos ir automatikos dalis.
		Pakeitimai perdavimo tinklo dalyje.
		110 kV AS ST-T102 gnybtyno preliminarus išdėstymas
LT	LITGRID AB	2022/20-02-TP-EAA-PT.B-05
		Lapas
		Lapų
		1
		2



9 PRIEDAS



Pastaba:
*Šiuo projektu keičiama įranga pažymėta storesne linija.

0	2023-01	Išpildomoji dokumentacija			
Laida	Data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)			
Atestato Nr.	Inžinerinių tinklų (Elektros tinklų, 110/35/10kV Kazlų Rūdos TP) Valančiaus g. 46, Kazlų Rūdos m., Kazlų Rūdos rajono savivaldybė rekonstravimo projektas			F	
	PV				
	PDV				
LT	LITGRID AB			2022/20-02-TP-RAA-PT.B-04	
	Retinės apsaugos ir automatikos dalis. Pakeitimai perdavimo tinklo dalyje. 110 kV AS JT-101 principinė schema				
Lapas				Lapų	
1				2	

