PDF-XChange Editor
Click to BUY NOW!
www.pdf-xchange.com

TETAS

Statytojas/Užsakovas	**LITGRID AB**
Projekto rengėjas	**UAB "TETAS"**
Statinio projekto pavadinimas	**INŽINERINIŲ TINKLŲ (ELEKTROS TINKLŲ) – 110/10 KV VANDŽIOGALOS TP, MĖKLOS G. 13, VANDŽIOGALA, KAUNO RAJ. SAV., 110 KV SKIRSTYKLOS REKONSTRAVIMO PROJEKTAS**
Statinio adresas	**MĖKLOS G. 13, VANDŽIOGALA, KAUNO RAJ. SAV.**
Statinio pavadinimas	**ELEKTROS TINKLAI – 110 KV SKIRSTYKLOS STATINIAI (UN. NR.:4400-5935-0020)**
Statinio naudojimo paskirtis	**ELEKTROS TINKLAI**
Statinio kategorija	**YPATINGASIS STATINYS**
Statinio pavadinimas	**KITI INŽINERINIAI STATINIAI – TVORA (UN. NR.:4400-5935-0034)**
Statinio naudojimo paskirtis	**KITOS PASKIRTIES**
Statinio kategorija	**II GRUPĖS NESUDĖTINGASIS STATINYS**
Statinio projekto Nr.	**269**
Investicinio projekto Nr.	**PPRK2185**
Statybos rūšis	**REKONSTRAVIMAS**
Statinio projekto etapas	**TECHNINIS DARBO PROJEKTAS (TDP)**
Statinio projekto dalis	**PROCESŲ VALDYMAS IR AUTOMATIZACIJA. ELEKTROS ENERGIJOS APSKAITA IR MATAVIMAI**

Byla (segtuvas)	**PVA-T3**
Bylos laida	**0**
Bylos išleidimo data	**2025-12-15**

Įmonė

UAB „Tetas“
Planavimo ir kontrolės departamentas
Projektavimo skyrius
V. Krėvės pr. 120, LT-51119, Kaunas

El. paštas info@tetas.lt

KAUNAS

PDF-XChange Editor
Click to BUY NOW!
www.pdf-xchange.com

TURINYS

1. STATINIO PROJEKTO BYLŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS 3
2. STATINIO PROJEKTO DALIES BYLOS DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS 4
3. PRIVALOMŲJŲ DOKUMENTŲ PROJEKTO DALIAI RENGTI IR PAGRINDINIŲ NORMATYVINIŲ DOKUMENTŲ SĄRAŠAS 4
4. PROJEKTO DALIES TECHNINIAI RODIKLIAI 6
5. AIŠKINAMASIS RAŠTAS 7
5.1 KOMERCINĖS IR KONTROLINĖS APSKAITOS ĮRENGIMAS 7
5.2 APSKAITOS DUOMENŲ SURINKIMAS IR PERDAVIMAS 10
5.3 SROVĖS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ PARINKIMAS 10
5.3.1 Elektros energijos apskaita. Galios transformatorių prijunginiai 11
5.3.2 Elektros energijos apskaita. Linijų prijunginiai 12
5.3.3 Saulės elektrinės elektros energijos apskaita. 14
5.4 ĮTAMPOS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ PARINKIMAS 14
5.4.1 Antrinių apvijų apkrovos skaičiavimas 15
5.4.2 Įtampos nuostolių kabelyje skaičiavimas 15
5.4.3 Antrinių grandinių apsaugos automatinio jungiklio parinkimas 16
5.5 ESAMA ELEKTROS APSKAITOS ĮRANGA 17
5.6 DARBŲ TECHNINĖ SPECIFIKACIJA 17
6. SĄNAUDŲ KIEKIŲ ŽINIARAŠTIS 19
7. BRĖŽINIAI 21
8. PRIEDAI 36

PDF-XChange Editor Click to BUY NOW! www.pdf-xchange.com

1. STATINIO PROJEKTO BYLŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Bylos žymuo	Laida	Pavadinimas	Pastabos
1.	269-XX-TDP-BD-T1	0	Bendroji dalis	
2.	269-XX-TDP-SP-T1	0	Sklypo planas	
3.	269-XX-TDP-SP-T2	0	Sklypo planas. Techninės specifikacijos	
4.	269-XX-TDP-SO-T1	0	Pasirengimas statybai ir statybos darbų organizavimas	
5.	269-XX-TDP-SK-T1	0	Statinio konstrukcijos	
6.	269-XX-TDP-SK-T2	0	Statinio konstrukcijos. Techninės specifikacijos.	
7.	269-XX-TDP-E-T1	0	Elektrotechnika. 110 kV AS įrenginiai	
8.	269-XX-TDP-E-T2	0	Elektrotechnika. 110 kV AS įrenginiai. Techninės specifikacijos	
9.	269-XX-TDP-E-T3	0	Elektrotechnika. 110 kV OL užvedimas į TP	
10.	269-XX-TDP-E-T4	0	Elektrotechnika. 110 kV OL užvedimas į TP. Techninės specifikacijos	
11.	269-XX-TDP-PVA-T1	0	Procesų valdymas ir automatizacija. Relinė apsauga ir automatika	
12.	269-XX-TDP-PVA-T2	0	Procesų valdymas ir automatizacija. Relinė apsauga ir automatika. Techninės specifikacijos	
13.	**269-XX-TDP-PVA-T3**	**0**	**Procesų valdymas ir automatizacija. Elektros energijos apskaita ir matavimai**	
14.	269-XX-TDP-PVA-T4	0	Procesų valdymas ir automatizacija. Elektros energijos apskaita ir matavimai. Techninės specifikacijos	
15.	269-XX-TDP-PVA-T5	0	Procesų valdymas ir automatizacija. Teleinformacijos surinkimas ir perdavimas	
16.	269-XX-TDP-PVA-T6	0	Procesų valdymas ir automatizacija. Teleinformacijos surinkimas ir perdavimas. Techninės specifikacijos	
17.	269-XX-TDP-ER-T1	0	Elektroniniai ryšiai (telekomunikacijos)	
18.	269-XX-TDP-ER-T2	0	Elektroniniai ryšiai (telekomunikacijos). Techninės specifikacijos	
19.	269-XX-TDP-AS-T1	0	Apsauginė signalizacija. Gaisro aptikimas ir signalizavimas	
20.	269-XX-TDP-AS-T2	0	Apsauginė signalizacija. Gaisro aptikimas ir signalizavimas. Techninės specifikacijos	
21.	269-XX-TDP-LN	0	Lauko nuotekos	
22.	269-XX-TDP-ŠVOK	0	Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas	
23.	269-XX-TDP-KN-T1	0	Statybos skaičiuojamosios kainos nustatymas	

Brėžinio ir jame pateiktos informacijos dauginimas ir platinimas trečiosioms šalims draudžiamas

0	2025-12-15	Statybos leidimui, konkursui, statybai
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)

Kval. patv. dok. Nr.	TETAS UAB „TETAS“ Planavimo ir kontrolės departamentas Projektavimo skyrius		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS **Inžinerinių tinklų (elektros tinklų) – 110/10 kV Vandžiogalos TP, Mėklos g. 13, Vandžiogala, Kauno raj. sav., 110 kV skirstyklos rekonstravimo projektas**	
			DOKUMENTO PAVADINIMAS Bendrieji duomenys	LAIDA 0
LT	STATYTOJAS / UŽSAKOVAS LITGRID AB		DOKUMENTO ŽYMUO 269-XX-TDP-PVA-T3.BD	LAPAS 1 / LAPŲ 4

PDF-XChange Editor Click to BUY NOW! www.pdf-xchange.com

2. STATINIO PROJEKTO DALIES BYLOS DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Lapų sk.	Laida	Dokumento pavadinimas
Tekstiniai dokumentai				
1.	269-XX-TDP-PVA-T3.BD	4	0	Bendrieji duomenys
2.	269-XX-TDP-PVA-T3.AR	12	0	Aiškinamasis raštas
3.	269-XX-TDP-PVA-T3.SZ	2	0	Sąnaudų kiekių žiniaraštis
Brėžiniai				
1.	269-XX-TDP-PVA-T3.B-01	1	0	Matavimo transformatorių panaudojimo schema
2.	269-XX-TDP-PVA-T3.B-02	1	0	ĮT-102 antrinių grandinių panaudojimo schema
3.	269-XX-TDP-PVA-T3.B-03	3	0	Skaitiklių srovės grandinių prijungimo schema
4.	269-XX-TDP-PVA-T3.B-04	2	0	Apskaitos spintų maitinimo grandinių schema
5.	269-XX-TDP-PVA-T3.B-05	1	0	Skaitiklių pirmos srovinės kilpos „CL1“ duomenų surinkimo bei perdavimo schema
6.	269-XX-TDP-PVA-T3.B-06	1	0	Skaitiklių antros srovinės kilpos „CL2“ duomenų surinkimo bei perdavimo schema
7.	269-XX-TDP-PVA-T3.B-07	1	0	Preliminarus įrenginių išdėstymas KAS-1 spintoje
8.	269-XX-TDP-PVA-T3.B-08	1	0	Preliminarus įrenginių išdėstymas KAS-2 spintoje
9.	269-XX-TDP-PVA-T3.B-09	1	0	Preliminarus įrenginių išdėstymas TAS-1 spintoje
10.	269-XX-TDP-PVA-T3.B-10	1	0	Preliminarus įrenginių išdėstymas TAS-2 spintoje
11.	269-XX-TDP-PVA-T3.B-11	1	0	Preliminarus įrenginių išdėstymas ST ir ĮT gnybtų spintoje
Pridedamieji dokumentai				
1.	Priedas Nr.1	1	-	Statinio projekto dalių sprendinių tarpusavio suderinimo lentelė
2.	-	-	-	-

3. PRIVALOMŲJŲ DOKUMENTŲ PROJEKTO DALIAI RENGTI IR PAGRINDINIŲ NORMATYVINIŲ DOKUMENTŲ SĄRAŠAS

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Dokumento pavadinimas	Pastabos
LR įstatymai:			
1.	XII-2573	1996 m. kovo 19 d. Statybos įstatymas Nr. I-1240 (Pakeitimo įstatymas 2016 m. birželio 30 d. Nr. XII-2573)	Aktuali 2017-01-01
2.	Nr. I-2223	LR aplinkos apsaugos įstatymas (Žin., 1992, Nr. 5-75)	Aktuali 2025-06-19
3.	Nr. I-446	LR žemės įstatymas (Žin., 1994, Nr. 34-620; 2004, Nr. 28-868)	Aktuali 2025-07-01
4.	Nr. IX-2135	LR elektroninių ryšių įstatymas (Žin., 2004, Nr. 69-2382)	Aktuali 2025-01-01
5.	Nr. VIII-787	LR atliekų tvarkymo įstatymas (Žin., 1998, Nr. 61-1726)	Aktuali 2025-01-01
6.	Nr. VIII-1881	LR elektros energetikos įstatymas (Žin., 2000, Nr. 66-1984)	Aktuali 2025-05-01
7.	Nr. XII-407	Teritorijų planavimo įstatymas (Žin., 1995, Nr. 107-2391; 2013, Nr. 76-3824)	Aktuali 2016-05-25

PDF-XChange Editor Click to BUY NOW! www.pdf-xchange.com

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Dokumento pavadinimas	Pastabos
8.	Nr. IX-884	LR energetikos įstatymas (Žin. 2002, Nr. 56-2224)	Aktuali 2025-07-14
9.	Nr. XI-1375	Atsinaujinančių išteklių energetikos įstatymas (Žin., 2011, Nr. 62-2936)	Aktuali 2025-07-14
Organizaciniai tvarkomieji statybos techniniai reglamentai:			
10.	STR 1.04.04:2017	Statinio projektavimas, projekto ekspertizė	Aktuali 2024-11-01
11.	STR 1.01.08:2002	Statinio statybos rūšys	Aktuali 2024-11-01
12.	STR 1.01.03:2017	Statinių klasifikavimas	Aktuali 2025-05-21
13.	STR 1.01.02:2016	Normatyviniai statybos techniniai dokumentai	Aktuali 2016-10-12
14.	STR 1.05.01:2017	Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotų statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas	Aktuali 2024-11-08
15.	STR 1.06.01:2016	Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra	Aktuali 2025-05-01
Respublikos statybos normos, taisyklės ir kt.:			
16.	LST 1516: 2015	Statinio projektas. Bendrieji įforminimo reikalavimai	Aktuali 2015-06-15
17.	LST 1569:2012	Lauko inžinerinių tinklų grafiniai ženklai	Pataisa 2018-11-30
18.	EĮĮT-2012 m.	Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės	Aktuali 2025-05-29
19.	1-211	Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės	Aktuali 2025-01-01
20.	1-100	Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės	Aktuali 2024-05-25
21.	1-93	Elektros tinklų apsaugos taisyklės	Aktuali 2022-07-23
22.	BGST	Bendrosios gaisrinės saugos taisyklės	Aktuali 2025-04-01
23.	1-116	Elektros tinklų naudojimo taisyklės	Aktuali 2023-07-01
24.	1-134	Elektros įrenginių relinės apsaugos ir automatikos įrengimo taisyklės	Aktuali 2022-05-14
25.	1-303	Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklės	Aktuali 2025-05-29
26.	1V-978	Elektroninių ryšių infrastruktūros įrengimo, žymėjimo, priežiūros ir naudojimo taisyklės	Aktuali 2024-05-09
Europos parlamento ir Tarnybos direktyva			
27.	2011 m. birželio 8 d. 2011/65/ES	Dėl tam tikrų pavojingų medžiagų naudojimo elektros ir elektroninėje įrangoje apribojimo (nauja redakcija)	Aktuali 2025-01-01

PDF-XChange Editor Click to BUY NOW! www.pdf-xchange.com

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Dokumento pavadinimas	Pastabos
28.	2012 m. liepos 4 d. 2012/19/ES	Dėl elektros ir elektroninės įrangos atliekų (nauja redakcija)	Aktuali 2024-04-08
29.	2014 m. vasario 26 d. 2014/30/ES	Dėl valstybių narių įstatymų, susijusių su elektromagnetiniu suderinamumu, suderinimo (nauja redakcija)	Aktuali 2018-09-11
30.	2014 m. vasario 26 d. 2014/35/ES	Dėl valstybių narių įstatymų, susijusių su tam tikrose įtampos ribose skirtų naudoti elektros įrenginių tiekimu rinkai, suderinimo (nauja redakcija)	Aktuali 2014-03-29
31.	2011 m. kovo 9 d. (ES) Nr. 305/2011	Kuria nustatomos suderintos statybos produktų rinkodaros sąlygos ir panaikinama Tarybos direktyva 89/106/EEB	Aktuali 2024-11-17
32.	2008 m. liepos 9 d. (EB) Nr. 765/2008	Nustatanti su gaminių prekyba susijusius akreditavimo ir rinkos priežiūros reikalavimus ir panaikinantis Reglamentą (EEB) Nr. 339/93	Aktuali 2021-07-16
Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas			
33.	2017 m. rugpjūčio 2 d. (ES) 2017/1485	Dėl tinklo kodekso, kuriuo nustatomos elektros energijos perdavimo sistemos eksploatavimo gairės.	Aktuali 2021-03-15
34.	2006 m. gruodžio 18 d. (EB) Nr. 1907/200	Dėl cheminių medžiagų registracijos, įvertinimo, autorizacijos ir apribojimų (REACH), įsteigiantis Europos cheminių medžiagų agentūrą, iš dalies keičiantis Direktyvą 1999/45/EB bei panaikinantis Tarybos reglamentą (EEB) Nr.793/93, Komisijos reglamentą (EB) Nr. 1488/94, Tarybos direktyvą 76/769/EEB ir Komisijos direktyvas 91/155/EEB, 93/67/EEB, 93/105/EB bei 2000/21/EB.	Aktuali 2025-06-23
35.	2008 m. gruodžio 16 d. (EB) Nr. 1272/200	Dėl cheminių medžiagų ir mišinių klasifikavimo, ženklinimo ir pakavimo, iš dalies keičiantis ir panaikinantis direktyvas 67/548/EEB bei 1999/45/EB ir iš dalies keičiantis Reglamentą (EB) Nr. 1907/2006. Aktuali redakcija 2023-12-01	Aktuali 2025-02-01
Kiti Užsakovo normatyviniai dokumentai			
1.	Projektavimo užduotis	„110/10 kV Vandžiogalos TP 110 kV skirstyklos rekonstravimas“ Investicijų projekto Nr. PPRK2185	
Kompiuterinės programinės įrangos sąrašas, kuriomis naudojantis parengta projekto dalis			
1.	Microsoft Office		
2.	Autodesk AutoCAD 2023		
3.	Adobe Acrobat 9		

4. PROJEKTO DALIES TECHNINIAI RODIKLIAI

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
1.	Komercinės apskaitos spinta	vnt.	2	
2.	Kontrolinės apskaitos spinta	vnt.	2	

PDF-XChange Editor Click to BUY NOW! www.pdf-xchange.com

5. AIŠKINAMASIS RAŠTAS

Projektiniai pasiūlymai parengti pagal LITGRID AB išduotą projektavimo užduotį „110/10 kV Vandžiogalos TP 110 kV skirstyklos rekonstravimas“ Investicijų projekto Nr. PPRK2185.

Šioje projekto dalyje yra numatyti pagrindiniai reikalavimai rekonstruojamos 110/10 kV Vandžiogalos TP 110 kV skirstyklos elektros energijos apskaitai. Projekto dalis parengta vadovaujantis LITGRID AB projektavimo užduoties 12 skyriaus „Elektros energijos apskaitos ir matavimų dalis“ reikalavimais.

5.1 KOMERCINĖS IR KONTROLINĖS APSKAITOS ĮRENGIMAS

Galios transformatoriaus ir linijos L-Statupis 110 kV prijunginiuose įrengiamos komercinės pagrindinės ir dubliuojančios elektros energijos apskaitos. Kontrolinė (techninė) elektros energijos apskaita įrengiama 110 kV linijų L-Kėdainiai ir L-Kaunas jungtuvų prijunginiuose, bei saulės elektrinės 0,4 kV įvado į PSO KSSRS prijunginyje. Komercinių pagrindinių elektros skaitiklių prijungimas turi būti atliktas prie atskirų (atskirtų nuo relinės apsaugos, kitų matavimo prietaisų ar automatikos įrenginių) prijunginiuose sumontuotų srovės ir šyninių įtampos transformatorių matavimo apvijų. Komerciniai dubliuojantys ir kontroliniai (techniniai) elektros skaitikliai turi būti jungiami prie kitų atitinkamuose prijunginiuose įrengtų srovės ir įtampos transformatorių matavimo apvijų. Komerciniai dubliuojantys ir kontroliniai (techniniai) elektros skaitikliai prie srovės ir įtampos transformatorių matavimo apvijų gali būti jungiami kartu su kitais matavimo prietaisais ar automatikos įrenginiais.

Komercinėms (pagrindinei ir dubliuojančiai) elektros energijos apskaitoms, perdavimo tinklui priklausančioje teritorijoje, prie kabelinio kanalo, įrengiama komercinės apskaitos spinta (KAS-1). Spinta turi būti lauko tipo, pagaminta iš nerūdijančio plieno arba cinkuotos plieninės skardos, apsaugos laipsnis turi būti ne mažesnis už IP54, su ventiliacija (slėgio kompensatoriais (alsuokliais)), durys su fiksacija atidarytoje padėtyje, su plombavimui uždarytoje padėtyje paruošta vieta ir užraktais (trikampio formos arba „Double-bit“ raktais). Spintos turi būti nudažytos milteliniais pilkos spalvos (pagal RAL skalę 7035) dažais, turi būti prijungtos prie įžeminimo kontūro bei turi būti sumontuota speciali PE šynelė ekranuotų kabelių šarvo prijungimui. Visa KAS-1 projektuojama įranga bei įtaisai turi būti pritaikyti darbui uždaroje erdvėje aplinkos temperatūroje nuo – 25 °C iki +55 °C.

Kontrolinėms (techninėms) elektros energijos apskaitoms, ir 110 kV linijos L-Statupis komercinei apskaitai, valdymo pulte įrengiamos kontrolinės (techninės) elektros apskaitos spintos (TAS-1 ir TAS-2) ir viena komercinės apskaitos spinta (KAS-2). Spintos turi būti vidaus tipo, pagamintos iš plieninės skardos, apsaugos laipsnis turi būti ne mažesnis už IP22, durys su fiksacija atidarytoje padėtyje, su plombavimui uždarytoje padėtyje paruošta vieta ir užraktais (trikampio formos arba „Double-bit“ raktais). Spinta turi būti nudažyta milteliniais pilkos spalvos (pagal RAL skalę 7035) dažais. TAS privalo būti prijungtos prie įžeminimo kontūro bei turi būti sumontuota speciali PE šynelė ekranuotų kabelių šarvo prijungimui.

Apskaitos spintos ženklinamos vadovaujantis perdavimo tinklo operatyvinių ir techninių pavadinimų sudarymo ir žymėjimo metodiniais nurodymais. Pavadinimai turi būti suderinti su užsakovu.

Transformatorinėje pastotėje įrengiama įranga turi atitikti statybos produktų ir elektrotechninių

PDF-XChange Editor Click to BUY NOW! www.pdf-xchange.com

gaminių atitikimo CE ženklui pagal ES reglamentų (ES) Nr. 305-2011, (ES) Nr.765-2008 reikala[illegible]s. Visos tiekiamos elektrotechninių gaminių, medžiagų ir įrangos patekimo į statybvietę, sertifikavim[illegible] eksploatacinių savybių nustatymas turi atitikti Europos Parlamento ir Tarybos Direktyvoms Nr. 2014/30/ES, Nr. 2014/35/ES būtinas sąlygas. Visi įrengiami elektrotechniniai gaminiai, medžiagos ir įranga turi būti paženklinti CE ženklu.

Elektros energijos apskaitos ir matavimų dalyje projektuojami kabeliai nuo PVP arba elektros apskaitos spintų ir prietaisų iki įrenginių statybinių konstrukcijų tiesiami kabeliniuose kanaluose, o atskirais atvejais, esant nedideliems atstumams (iki 10 metrų) žemėje – plastikiniuose vamzdžiuose). PVP poste kabelių apsaugos vamzdžiai dėl gaisrinės saugos reikalavimų turi būti numatyti iš PVC medžiagos

Komercinės apskaitos spintoje KAS-1 turi būti įrengta:

- du komerciniai (110 kV galios transformatorių prijunginių) – vienas komercinis pagrindinis ir vienas komercinis dubliuojantis elektros skaitikliai, turintys po dvi nepriklausomas srovės kilpas (CL1 ir CL2), išoriniai matmenys 323x178x57mm, (palikta vieta įrengti ne mažiau kaip du analogiškus elektros skaitiklius)
- du bandymo gnybtynai elektros skaitiklių prijungimui, išoriniai matmenys 230x140x50 mm;
- elektros skaitikliai ir bandymo gnybtynai montuojami ant montavimo plokštės, kuri tvirtinama spintos viduje ant vyrių ir yra paruošta plombavimui uždarytoje padėtyje;
- skaitiklių rezerviniam maitinimui 230VAC/12VDC rezervinio maitinimo blokas;
- 230VAC trilaidis kištukinis lizdas, vietinis LED apšvietimas, antikondensacinis šildymas (šildymo elemento galia tikslinama gamybos ir montavimo brėžinių dokumentacijos rengimo metu, pagal spintos gamintojo rekomendacijas);
- ant vidinės durų pusės „kišenės“ tipo laikiklis A4 formato schemoms įdėti (aukštis – 200mm, plotis – 350mm);
- pramoninio tipo 110V DC/230V AC įtampos keitiklis skirtas, skaitiklių rezervinio maitinimo šaltinių maitinimui;
- kita reikiama įranga, reikalinga siekiant užtikrinti komercinės apskaitos duomenų surinkimo ir perdavimo pilnavertį funkcionavimą.

Komercinės apskaitos spintoje KAS-2 turi būti įrengta:

- du komerciniai (110 kV galios transformatorių prijunginių) – vienas komercinis pagrindinis ir vienas komercinis dubliuojantis elektros skaitikliai, turintys po dvi nepriklausomas srovės kilpas (CL1 ir CL2), išoriniai matmenys 323x178x57mm, (palikta vieta įrengti ne mažiau kaip du analogiškus elektros skaitiklius)
- du bandymo gnybtynai elektros skaitiklių prijungimui, išoriniai matmenys 230x140x50 mm;
- elektros skaitikliai ir bandymo gnybtynai montuojami ant montavimo plokštės, kuri tvirtinama spintos viduje ant vyrių ir yra paruošta plombavimui uždarytoje padėtyje;
- skaitiklių rezerviniam maitinimui 230VAC/12VDC rezervinio maitinimo blokas;
- 230VAC trilaidis kištukinis lizdas, vietinis LED apšvietimas, antikondensacinis šildymas (šildymo elemento galia tikslinama gamybos ir montavimo brėžinių dokumentacijos rengimo metu, pagal spintos gamintojo rekomendacijas);
- ant vidinės durų pusės „kišenės“ tipo laikiklis A4 formato schemoms įdėti (aukštis – 200mm, plotis – 350mm);
- kita reikiama įranga, reikalinga siekiant užtikrinti komercinės apskaitos duomenų surinkimo ir perdavimo pilnavertį funkcionavimą.

Kontrolinės (techninės) apskaitos spintoje (TAS-1) turi būti įrengta:

- 110 kV elektros tiekimo linijų (L-Kėdainiai ir L-Kaunas) kontroliniai (techniniai) elektros skaitikliai. Elektros skaitikliai elektroniniai, turintys dvi nepriklausomas srovės kilpas (CL1 ir CL2), išoriniai matmenys 323x178x57mm;
- du bandymo gnybtynai elektros skaitiklių prijungimui, išoriniai matmenys 230x140x50mm;

PDF-XChange Editor Click to BUY NOW! www.pdf-xchange.com

- elektros skaitikliai ir bandymo gnybtynai montuojami ant montavimo plokštės, kuri tvirtinama spintos viduje ant vyrių ir yra paruošta plombavimui uždarytoje padėtyje;
- elektros skaitiklio rezerviniam maitinimui 230VAC/12VDC rezervinio maitinimo blokas;
- sukomplektuotas elektrotechninėje dėžėje automatizuotos elektros apskaitos sistemos (AEEAS) duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklis (KDV) (skydo išoriniai matmenys 510x315x190 mm);
- sukomplektuotas elektrotechninėse dėžutėje momentinių duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklis (toliau – MDV), dėžutės išoriniai matmenys 510x315x190mm;
- du 230VAC trilaidžiai kištukiniai lizdai, vietinis LED apšvietimas;
- spintos viduje „kišenės“ tipo laikiklis A4 formato schemoms įdėti (aukštis – 200mm, plotis – 350mm);
- kita reikiama įranga, reikalinga siekiant užtikrinti kontrolinės apskaitos duomenų surinkimo ir perdavimo pilnavertį funkcionavimą.

Kontrolinės (techninės) apskaitos spintoje (TAS-2) turi būti įrengta:

- Vienas saulės elektrinės 0,4kV prijunginio į PSO KSSRS kontrolinis (techninis) elektros skaitiklis. Elektros skaitiklis elektroninis, turintis dvi nepriklausomas srovės kilpas (CL1 ir CL2), išoriniai matmenys 323x178x57mm (palikta vieta įrengti ne mažiau kaip tris analogiškus elektros skaitiklius)
- vienas bandymo gnybtynas elektros skaitiklio prijungimui, išoriniai matmenys 230x140x50mm (palikta vieta įrengti ne mažiau kaip tris analogiškus bandymo gnybtynus);
- elektros skaitikliai ir bandymo gnybtynai montuojami ant montavimo plokštės, kuri tvirtinama spintos viduje ant vyrių ir yra paruošta plombavimui uždarytoje padėtyje;
- elektros skaitiklio rezerviniam maitinimui 230VAC/12VDC rezervinio maitinimo blokas;
- pramoninio tipo 110V DC/230V AC įtampos keitiklis skirtas, skaitiklių rezervinio maitinimo šaltinių maitinimui;
- du 230VAC trilaidžiai kištukiniai lizdai, vietinis LED apšvietimas;
- spintos viduje „kišenės“ tipo laikiklis A4 formato schemoms įdėti (aukštis – 200mm, plotis – 350mm);
- kita reikiama įranga, reikalinga siekiant užtikrinti kontrolinės apskaitos duomenų surinkimo ir perdavimo pilnavertį funkcionavimą.

Projekto įgyvendinimui būtinus elektros energijos skaitiklius, bandymo gnybtynus, sukonfigūruotus KDV ir MDV pateikia PSO. PSO tiekiami KDV ir MDV valdikliai yra pilnai sukomplektuoti, turintys visas reikalingas apsaugas nuo viršįtampių ribotuvų. Prietaisų perdavimas bus įformintas pasirašant „Montuotinų įrenginių ir medžiagų perdavimo-priėmimo aktą“.

Matavimo transformatorių antrinių apvijų prijungimo gnybtai turi būti po plombuojamais gaubtais. Srovės transformatorių koeficientų perjungimas įrengiamas srovės transformatorių gnybtų spintose (gnybtynuose).

KAS ir TAS spintose įrengiami elektros skaitiklių įtampos grandinių rezervavimui skirti 230VAC/12VDC rezervinio maitinimo blokai, elektros energijos apskaitos duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklis bei momentinių elektros energijos duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklis maitinami iš NSSRS įrengiant pramoninio tipo 110V DC/230V AC įtampos keitiklius.

KAS, ir TAS spintose įrengti kištukiniai lizdai, vietinis apšvietimas, antikondensacinis šildymas maitinamas iš perdavimo tinklo kintamos srovės savų reikmių skydo. Spintose įrengiamų kištukinių lizdų prijungimo grandinėse turi būti įrengti automatiniai jungikliai su srovės skirtuminėmis apsaugomis. Visų elektros apskaitos schemos elementų (tarp jų ir elektros apskaitų bei gnybtynų spintų vidinio montažo laidininkų, srovės kilpų instaliacijos) prijungimo kabeliai ir laidininkai turi būti izoliuoti, vienvieliai su varinėmis gyslomis. Srovės matavimo grandinių prijungimui turi būti naudojamas ne mažesnio kaip 2,5mm^2 skersmens, o įtampos matavimo grandinių prijungimui ne mažesnio kaip 1,5mm^2 varinis vienvielis laidininkas. Elektros apskaitai naudojami kontroliniai kabeliai turi būti su apsauginiais

PDF-XChange Editor Click to BUY NOW! www.pdf-xchange.com

oncentrinės varinės juostos ekranais, kurie yra įžeminami abiejuose kabelio galuose. Ekr[illegible]tų kabelių apsaugai turi būti pakloti potencialų išlyginimo laidininkai. Apskaitos grandinėse naudoj[illegible] ekranuoti kontroliniai kabeliai, bei jiems pakloti potencialų išlyginimo laidininkai užtikrinama grandinių apsaugą nuo elektromagnetinių trikdžių, radijo trikdžių, elektromagnetinės spinduliuotės ir pramoninio dažnio elektrinio lauko trikdžių

Visi elektros apskaitose plombavimui skirti dangčiai turi būti pagaminti iš neperforuotos medžiagos.

Apskaitos įtampos grandinių automatinių jungiklių padėties signalizacija turi būti perduodami į PSO DVS.

5.2 APSKAITOS DUOMENŲ SURINKIMAS IR PERDAVIMAS

Visų KAS ir TAS sumontuotų elektros skaitiklių surenkamosios pirmos srovinės kilpos „CL1“ prijungiamos prie TAS-1 įrengiamo automatizuotos elektros apskaitos sistemos duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklio (KDV), o srovės kilpos „CL2“ (išskyrus saulės elektrinės 0,4 kV prijunginio skaitiklio) prie ten pat įrengiamo momentinių duomenų valdiklio (MDV). Vienoje „CL2“ srovės kilpoje turi būti prijungta ne daugiau kaip 2 elektros skaitikliai, o „CL1“ srovės kilpoje rekomenduojama prijungti ne daugiau kaip 4 elektros skaitiklius. Galios transformatorių 110 kV prijunginių komercinis pagrindinis ir komercinis dubliuojantis elektros skaitikliai turi būti jungiami skirtingose KDV ir MDV srovės kilpose.

Automatizuotos elektros apskaitos sistemos duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklio (KDV) (valdiklio RJ45 prievadas) sujungiamas su LITGRID AB projektuojamos ryšio įrangos Ethernet prieiga (VP įrengiamoje telekomunikacijų spintoje įrengiamu bendros paskirties Ethernet komutatoriumi) panaudojant neekranuotą vyta pora kabelį (UTP). Automatizuotos elektros apskaitos sistemos duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklio ryšys (Ethernet) ir duomenų perdavimas turi būti suderintas su PSO AEEAS (EMCOS) duomenų surinkimo serveriu.

Momentinių duomenų surinkimo valdikliai (MDV) (valdiklių RJ45 prievadai) panaudojant neekranuotą vyta pora kabelį (UTP) sujungiami su LITGRID AB projektuojamos ryšio įrangos Ethernet prieiga (bendros paskirties Ethernet komutatoriumi) pagal pilnąją monitoringo su momentinių duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklių schemą, leidžiančią nuotolinį momentinių duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklių ar jų komponentų darbo būklės stebėjimą, parametrų keitimą ir nuskaitymą per LAN. Elektros skaitiklių realaus laiko momentiniai duomenys iš momentinių duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklių turi būti perduodami į PSO DVS. Ryšys, momentinių duomenų perdavimas iš elektros skaitiklių į DVS bei momentinių duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklio monitoringas turi būti suderintas ir ištestuotas.

5.3 SROVĖS MATAVIMO 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. Relinės apsaugos ir automatikos grandinėms skirtos srovės matavimo transformatorių apvijos parenkamos atsižvelgiant į maksimalius ir minimalius sistemos režimus bei įvertinamas perspektyvinis galimas trumpojo jungimo srovės padidėjimas perdavimo tinkle per artimiausius dešimt metų. Srovės transformatoriai turi atitikti LST EN 61869-2:2013 standarto reikalavimus.

Visi nauji srovės matavimo transformatoriai iki pastotės praplėtimo darbų pabaigos turi turėti metrologinį patvirtinimą Metrologijos įstatymo nustatyta tvarka: tipas įrašytas į Lietuvos matavimo priemonių registrą, atlikta patikra Lietuvoje ar kitose Europos sąjungos šalyse, arba Valstybės metrologijos tarnybos nustatyta tvarka pripažinti kitose šalyse atlikto metrologinio patvirtinimo dokumentai (gamyklinių bandymų protokolai, kalibravimo liudijimai). Kartu su matavimo transformatorių pateikiama techninė dokumentacija turi būti pateikti gamyklinių bandymų protokolų originalai, bandymų laboratorijų akreditacijos dokumentų kopijos, nurodant akreditacijos sritį, matavimo transformatorių patikros sertifikatai arba kalibravimo liudijimai, bei, jei patikra ar kalibravimas buvo atliktas ne Lietuvos

PDF-XChange Editor Click to BUY NOW! www.pdf-xchange.com

Respublikos laboratorijose, tai šių laboratorijų valstybės institucijų įgaliojimą atlikti patikrą ar kalib[illegible]ą patvirtinantys dokumentai.

5.3.1 Elektros energijos apskaita. Galios transformatorių prijunginiai

Vandžiogalos TP galios transformatoriaus 110 kV prijunginyje įrengiamas srovės matavimo transformatorius ST-T102. Srovės transformatoriai turi būti su dviem 0,2S Fs5 tikslumo klasės apvijomis skirtomis elektros energijos apskaitai (vardinė antrinių apvijų srovė – 1A) ir dviem 5P tikslumo klasės apvijomis skirtomis LITGRID AB relinės apsaugos įrenginiams (vardinė antrinių apvijų srovė – 1A). Srovės transformatorių matavimo apvijų transformacijos koeficientų keitimas turi būti numatytas antrinių išvadų (gnybtų) dėžutėse. Pastotėje yra įrengtas 6,3MVA vardinės galios 110/10 kV transformatorius.

Šio transformatorių vardinė srovė 110 kV pusėje:

$$I_{VT} = 6300000 / (\sqrt{3} \times 115000) = 31,6 \text{ A};$$

Įvertinant pastotės transformatorių galios padidinimo perspektyvą, vardinė srovė 110 kV pusėje:

$$I_{VT} = 16000000 / (\sqrt{3} \times 115000) = 80,3 \text{ A};$$

Srovės transformatorių perspektyvoje pirminė vardinė srovė turėtų būti:

$$I_{ST} \geq k_a \times I_V / k_{cht}.$$

Čia:

k_a = 1,4 galios transformatoriaus perkrovos koeficientas

Pagal PU poskyrį 6.16 visais atvejais srovės matavimų transformatorių vardinė ilgalaikė srovė turi būti parenkama ≥ 150 % pirminei vardinei srovei, todėl išvedamas transformatoriaus perkrovos faktorius išreiškiamas **k_{cht}** = 1,5:

$$I_{ST} \geq 1,4 \times 80,3 / 1.5 = 74,95 \text{ A}.$$

Parenkame 75-150/1A srovės matavimo transformatorius galios transformatoriaus prijungiui bei pamodeliuojame parenkamų srovės transformatorių antrinių apvijų srovės parametrus pagal galimą galios transformatoriaus apkrovą. Nustatome maksimalią galios transformatoriaus apkrovos srovę (I_{max}), kuriai esant parenkami srovės matavimo transformatoriai dar yra tinkami naudoti. Taip pat nustatome galios transformatoriaus apkrovos srovės ribinę reikšmę (I_{rib}) kuriai esant turi būti perjungtas srovės matavimo transformatoriaus transformacijos koeficientas iš 75/1A į 150/1A. Srovės transformatorių antrinės srovės procentinės išraiškos nuo skaitiklio vardinės srovės esant maksimalioms ir minimalioms galios transformatoriaus apkrovoms skaičiavimo rezultatai pateikiami 1 lentelėje.

1 lentelė.

Operatyvinis pavadinimas	Galios transformatoriaus apkrova A		Srovės transformatoriaus vardinė srovė, A		Skaitiklio vardinė srovė A	Srovės transformatoriaus antrinė srovė A	ST antrinė srovė proc. nuo skaitiklio vardinės srovės
			Pirminė	Antrinė			
ST-T102	I_{VT}	74,95	150	1	1	0,4997	49,97 %
			75			0,999	99,9 %
	I_{max}	225	150			1,5	150 %
			75			3	300 %
	I_{rib}	112,5	150			0,75	75 %
			75			1,5	150 %

Parenkami 75-150/1A srovės matavimo transformatoriai su ilgalaikės terminės srovės I_{cth} 150% bei keičiamu transformacijos koeficientu antrinių išvadų gnybtų dėžutėje.

75/1A srovės matavimo transformatoriaus apvija galės būti naudojama komercinės apskaitos grandinėse iki tol, kol galios transformatoriaus reali apkrova neviršins 112,5A.

Antrinių apvijų apkrovų skaičiavimas:

PDF-XChange Editor Click to BUY NOW! www.pdf-xchange.com

ST-T102 srovės transformatoriaus komercinės apskaitos grandinėms naudojamas 2,5 mm². das, ilgiausias atstumas iki KAS-1 nuo ST-T102 - 10 m ilgio ir jo specifinė varža - 0,0179 Ω. Skaič. jame srovės transformatoriaus antrinių apvijų apytikrę apkrovą.

Laido (CU 2,5 mm²) apkrova $S_L = (0{,}0179 \times 2 \times 10 / 2{,}5)\ \Omega \times (1A)^2 = 0{,}716\Omega \times (1)^2 = 0{,}143$ VA;

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

Skaitiklio EPQS apkrova $S_{SK} = 0{,}4$ VA;

Skaičiuojam antrinės apvijos apkrovą:

$$S_2 = 0{,}143 + 0{,}1 + 0{,}4 = 0{,}643 \text{ VA}$$

Tam, kad srovės transformatoriai dirbtų savo klasės ribose, **jų apkrova turi būti ne mažesnė kaip 25% ir ne didesnė kaip 100% vardinės galios bei nemažiau 1 VA**. Sumontavus srovės transformatorių antrines grandines, turi būti pamatuota šių grandinių apkrova. Jei ji bus mažesnė nei 25% vardinės srovės transformatorių apkrovos, turi būti jungiama papildoma varža, kurios parametrai, jei to reikia turi būti patikslinti, kad srovės transformatoriai dirbtų savo klasės ribose.

Papildomos varžos skaičiavimas:

$$S_V \geq I_N^2 \times R = 1^2 \times 1 = 1 \text{ W};$$

Siekiant išvengti papildomai montuojamos varžos kaitimo ilgalaikiame darbo režime, parenkame 50 W galios varžą. Varžos parametrai: 1 Ω, 50 W

Tam, kad srovės transformatoriai dirbtų savo klasės ribose, jo apkrova turi būti ne mažesnė kaip 25% ir ne didesnė kaip 100% vardinės galios. Jei srovės transformatorių apkrova yra 0,643 VA, tai jo vardinė galia turi būti:

$$S_{ST} = S_{apk} / (0{,}25 \ldots 1{,}0) = 0{,}643 / (0{,}25 \ldots 1{,}0) = 0{,}643 \ldots 2.572 \text{ VA}.$$

Tokiu atveju parenkame srovės transformatorius kurių antrinių apvijų vardinė galia 2,5 VA.

Išvada:

T–102 prijunginyje įrengiamų srovės matavimo transformatorių dvi antrinės apvijos skirtos komercinei elektros energijos apskaitai (pagrindinei ir dubliuojančiai) parenkamos 0,2S Fs5 tikslumo klasės, abiejų apvijų vardinis galingumas po 2,5VA, apvijų transformacijos koeficientas 50-100/1A.

5.3.2 Elektros energijos apskaita. Linijų prijunginiai

L-Statupio TP 110 kV prijunginyje įrengiamas srovės matavimo transformatorius ST-Statupis. Srovės transformatoriai turi būti su dviem 0,2S Fs5 tikslumo klasės apvijomis skirtomis elektros energijos apskaitai (vardinė antrinių apvijų srovė – 1A) ir dviem 5P tikslumo klasės apvijomis skirtomis LITGRID AB relinės apsaugos įrenginiams (vardinė antrinių apvijų srovė – 1A) L-Statupio TP prijunginio vėjo parko maksimali galia yra 43,2MW.

L-Statupis linijos maksimali srovė:

$$I_{Lmax} = 43200000 / (\sqrt{3} \times 115000) = 217 \text{ A};$$

Srovės transformatorių pirminė vardinė srovė turėtų būti:

$$I_{ST} \geq I_{Lmax} / k_{cht}.$$

Čia:

$\mathbf{k_{cht}}$ = 1,5 srovės transformatorių perkrovos faktorius:

$$I_{ST} \geq 217/ 1{,}5 = 144{,}6 \text{ A}.$$

Linijos L-Statupis srovės transformatorius pagal maksimalią apkrovą parenkame 200/1A.

Oro linijų (L-Kėdainiai ir L-Kaunas) prijunginiuose įrenginiami nauji srovės matavimo transformatoriai.

PDF-XChange Editor Click to BUY NOW! www.pdf-xchange.com

ovės matavimo transformatoriai turi būti su viena 0,2S Fs5 tikslumo klasės apvija skirta elektros energijos apskaitai ir trimis 5P tikslumo klasės antrinėmis apvijomis skirtomis relinės apsaugos įreng... Vardinė antrinių apvijų srovė – 1A

Remiantis LITGRID AB pateiktomis 110 kV oro linijų maksimalios leistinos laidų apkrovos duomenimis, elektros energija tiekiama AS-150 laidininkų oro linijomis. Šių oro linijų (AS-150) maksimali vardinė srovė yra 470A.

Srovės transformatorių pirminė vardinė srovė turėtų būti:

$$I_{ST} \geq I_V / k_{cht}.$$

Čia:

k_{cht} = 1,5 srovės transformatorių perkrovos faktorius

$$I_{ST} \geq 470/1,5 = 313,3 \text{ A}.$$

Parenkame 500/1A srovės matavimo transformatorius.

Atsižvelgiant į L-Kėdainiai ir L-Kaunas linijų pralaidumus parenkami 500/1A srovės matavimo transformatoriai. Įvertinus vėjo elektrinės pilnutinę galią, linijos L-Statupis srovės transformatorius parenkamas 200/1A.

Antrinių apvijų apkrovų skaičiavimas:

OL ir KL prijunginių srovės transformatorių kontrolinės apskaitos grandinėms naudojamas 2,5 mm² laidas, ilgiausias atstumas nuo projektuojamų ST iki KAS-2 (TAS-1) - 40 m ilgio ir jo specifinė varža - 0,0179 Ω. Skaičiuojame srovės transformatoriaus antrinių apvijų apytikrę apkrovą.

Laido (CU 2,5 mm^2) apkrova $S_L = (0,0179 \times 2 \times 40 / 2,5)\ \Omega \times (1A)^2 = 0,43\Omega \times (1)^2 = 0,573$ VA;

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

Skaitiklio EPQS apkrova $S_{SK} = 0,4$ VA;

Skaičiuojam antrinės apvijos apkrovą:

$$S_2 = 0,573 + 0,1 + 0,4 = 1,07 \text{ VA}$$

Tam, kad srovės transformatoriai dirbtų savo klasės ribose, **jų apkrova turi būti ne mažesnė kaip 25% ir ne didesnė kaip 100% vardinės galios bei nemažiau 1 VA**. Sumontavus srovės transformatorių antrines grandines, turi būti pamatuota šių grandinių apkrova. Jei ji bus mažesnė nei 25% vardinės srovės transformatorių apkrovos, turi būti jungiama papildoma varža.

Parenkame srovės transformatorius kurių antrinių apvijų vardinė galia 2,5 VA, nejungiant papildomos varžos, nebent matavimai nurodytų kitaip.

Išvada:

OL ir KL linijų prijunginiuose įrengiamų srovės matavimo transformatorių antrinės apvijos skirtos komercinei (pagrindinei ir dubliuojančiai) elektros energijos apskaitai parenkamos 0,2S Fs5 tikslumo klasės 2,5 VA vardinio galingumo, apvijos transformacijos koeficientas 200/1A. OL (L-Kėdainiai ir L-Kaunas) prijunginiuose transformatorių apvijos skirtos kontrolinei elektros energijos apskaitai parenkamos 0,2S Fs5 tikslumo klasės 2,5 VA vardinio galingumo apvijos, transformacijos koeficientas 500/1A.

2 lentelė. *110kV srovės matavimo transformatorių duomenys*

Operatyvinis pavadinimas	Pirminė apvija	Antrinė apvija	Transf. koefic.	Paskirtis	Tikslumo klasė	Apkrova (VA)
ST-T102	P1-P2	1S1-1S2-1S3	75-150/1 A	Apskaita	0,2SFs5	2,5 VA
		2S1-2S2-1S3	75-150/1 A	Apskaita	0,2SFs5	2,5 VA
		3S1-3S2	500/1 A	RAA	5P20	30 VA
		4S1-4S2	500/1 A	RAA	5P20	30 VA
(ST-Statupis)	P1-P2	1S1-1S2	200/1 A	Apskaita	0,2SFs5	2,5 VA
		2S1-2S2	200/1 A	Apskaita	0,2SFs5	2,5 VA
		3S1-3S2	500/1 A	RAA	5P20	30 VA
		4S1-4S2	500/1 A	RAA	5P20	30 VA
ST-Kaunas (ST-Kėdainiai)	P1-P2	1S1-1S2	500/1 A	Apskaita	0,2SFs5	2,5 VA
		2S1-2S2	500/1 A	RAA	5P20	30 VA
		3S1-3S2	500/1 A	RAA	5P20	30 VA

PDF-XChange Editor Click to BUY NOW! www.pdf-xchange.com

Operatyvinis pavadinimas	Pirminė apvija	Antrinė apvija	Transf. koefic.	Paskirtis	Tikslumo klasė	Apkrc (VA)
		4S1-4S2	500/1 A	RAA	5P20	30 VA

5.3.3 Saulės elektrinės elektros energijos apskaita.

Vandžiogalos TP ant valdymo pulto stogo planuojama įrengti 7000 W galios fotovoltinę saulės elektrinę. Saulės elektrinės kontrolinės apskaitos skaitiklio srovės grandinės prijungiamos per 0,72 V srovės matavimo transformatorius, įrengiamus PT KSSRS skyde.

Apskaičiuojame salės elektrinės 0,4 kV prijunginyje įrengiamų srovės matavimo transformatorių pagrindinius techninius parametrus.

Saulės elektrinės vardinė srovė 0,4 kV pusėje:

$$I_V = 7000 / (\sqrt{3} \times 400) = 10,1 \text{ A};$$

Srovės transformatorių pirminė vardinė srovė turėtų būti:

$$I_{ST} \geq I_V$$
$$I_{ST} \geq 10,1 = 20 \text{ A}.$$

0,4 kV srovės matavimo transformatoriaus pirminė vardinė srovė parenkama 20A, nes tai yra minimali pirminės srovės reikšmė, kuriai esant ST turi metrologinę patikrą.

Fotovoltinės saulės elektrinės kontrolinės apskaitos skaitiklio prijungimui prie srovės matavimo transformatoriaus naudojamas 2,5 mm² laidas, 10 m ilgio ir jo specifinė varža - 0,0179 Ω. Skaičiuojame srovės transformatoriaus antrinių apvijų apytikrę apkrovą.

Laido (CU 2,5 mm2) apkrova $S_L = (0,0179 \times 2 \times 10 / 2,5)\ \Omega \times (5A)^2 = 0,14\Omega \times (5)^2 = 3,5$ VA;

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

Skaitiklio EPQS apkrova $S_{SK} = 0,4$ VA;

Skaičiuojam antrinės apvijos apkrovą:

$$S_2 = 3,5 + 2,5 + 0,4 = 6,4 \text{ VA}$$

Išvada:

Saulės elektrinės 0,4 kV įvadui prie KSSRS parenkamas 20/5A transformacijos koeficiento, 0,5S Fs5 tikslumo klasės 10VA vardinio galingumo srovės matavimo transformatorius.

Jei gamybos ir montavimo brėžinių rengimo metu paaiškės, kad pagal tiekiamos įrangos aprašymus bus montuojama didesnės galios fotovoltinė saulės elektrinė – 0,72 V srovės matavimo transformatorių parametrai turės būti patikslinti gamybos ir montavimo brėžinių rengimo metu.

5.4 ĮTAMPOS MATAVIMO TRANSFORMATORIŲ PARINKIMAS

Įtampos transformatorius parenkame pagal vardinę įtampą, tikslumo klasę. Įtampos transformatorių apkrovai nustatyti taip pat reikia žinoti prijungiamų įrenginių ir prietaisų galias.

Įtampos transformatoriai turi būti induktyvieji, su dviem antrinėmis 0,2 tikslumo klasės apvijomis (pirma apvija skirta - komercinei pagrindinei apskaitai; antra - komercinei dubliuojančiai apskaitai, kontrolinei apskaitai, RAA ir matavimams) bei viena 3P tikslumo klasės „atviro trikampio“ apvija skirta tik RAA grandinėms. Įtampos transformatorių transformacijos koeficientas – 110:√3/0,1:√3/0,1:√3/0,1 kV. Įtampos matavimo transformatoriai turi atitikti LST EN 61869-3:2011 standarto reikalavimus.

Nauji 110 kV įtampos matavimo transformatoriai iki pastotės rekonstravimo darbų pabaigos turi turėti metrologinį patvirtinimą Metrologijos įstatymo nustatyta tvarka: tipas įrašytas į Lietuvos matavimo priemonių registrą, atlikta patikra Lietuvoje ar kitose Europos sąjungos šalyse, arba Valstybės metrologijos tarnybos nustatyta tvarka pripažinti kitose šalyse atlikto metrologinio patvirtinimo dokumentai (gamyklinių bandymų protokolai, kalibravimo liudijimai). Kartu su matavimo transformatorių pateikiama techninė dokumentacija turi būti pateikti gamyklinių bandymų protokolų originalai, bandymų laboratorijų akreditacijos dokumentų kopijos, nurodant akreditacijos sritį, matavimo transformatorių patikros sertifikatai arba kalibravimo liudijimai, bei, jei patikra ar kalibravimas buvo atliktas ne Lietuvos Respublikos laboratorijose, tai šių laboratorijų valstybės institucijų įgaliojimą atlikti patikrą ar kalibravimą

PDF-XChange Editor Click to BUY NOW! www.pdf-xchange.com

atvirtinantys dokumentai.

5.4.1 Antrinių apvijų apkrovos skaičiavimas

Pagal įtampos matavimo transformatorių antrinių grandinių panaudojimo schemą (269-XX-TDP-PVA-T3.B-02 brėžiniai) apskaičiuojame prie įtampos matavimo transformatorių antrinių apvijų planuojamą prijungti apkrovą. Skaičiavimo rezultatai pateikiami žemiau esančioje 3 lentelėje.

3 lentelė

ĮT-102	1a-1n	2a-2n	dn-da
Skaitiklio apkrova, VA	2,5	2,5	2,5
Prijungiamų skaitiklių skaičius	2	4	-
RAA terminalo apkrova, VA	0,2	0,2	0,2
Prijungiamų RAA terminalų skaičius	-	5	4
Kabelio apkrova, VA	0,06	0,05	0,02
ARĮ grandinės, VA	-	-	-
ESO, AB įranga, VA	-	-	5
Apskaičiuota antrinės apvijos apkrova VA	**5.06**	**11.05**	**5.82**
Parenkama antrinės apvijos galia, VA	**25**	**25**	**25**
Apvijos tikslumo klasė	**0,2**	**0,2**	**3P**

Žemiau esančioje lentelėje pateikiami pagrindiniai įtampos transformatorių parametrai. Detalūs parametrai bei reikalavimai įtampos matavimo transformatoriams pateikiami elektrotechnikos dalies techninėse specifikacijose.

5 lentelė. *Įtampos matavimo transformatorių duomenys*

Operatyvinis pavadinimas	Vardinė įtampa	Pirminė apvija	Antrinė apvija	Transformacijos koeficientas	Paskirtis	Tikslumo klasė	Apkrova
ĮT-102	110:$\sqrt{3}$ kV	A-N	1a-1n	110:$\sqrt{3}$ / 0,1:$\sqrt{3}$ kV	Apskaita	0,2	25 VA
			2a-2n	110:$\sqrt{3}$ / 0,1:$\sqrt{3}$ kV	Apskaita, RAA	0,2	25 VA
			da-dn	110:$\sqrt{3}$ / 0,1 kV	RAA	3P	25 VA

5.4.2 Įtampos nuostolių kabelyje skaičiavimas

Pagal elektros įrenginių relinės apsaugos ir automatikos įrengimo taisyklių 353.2 punktą įtampos nuostoliai įtampos transformatorių grandinėse (nuo įtampos transformatoriaus gnybtų iki skydo gnybtų ar įtaiso įėjimo), kai prijungtos visos apsaugos ir įtaisai, turi sudaryti:

- iki elektros apskaitos skaitiklių – pagal EĮĮBT reikalavimus (EĮĮBT 151. Elektros skaitiklių įtampos grandinėse jungiamųjų laidininkų skerspjūvis ir ilgis turi būti parenkami taip, kad įtampos nuostoliai šiose grandinėse būtų ne didesni kaip 0,25 proc. vardinių, kai įtampos transformatorių tikslumo klasė ne žemesnė kaip 0,5.);
- iki galios keitiklių, naudojamų duomenims į kompiuterizuotas informacines sistemas įvesti, – ne daugiau kaip 0,5 proc.;
- iki skydinių matavimo prietaisų ir galios keitiklių – ne daugiau kaip 1,5 proc.;
- iki relinės apsaugos ir automatikos skydų – ne daugiau kaip 3 proc;

<u>Apskaitos grandinės.</u> Projektuojamų (skaičiavimui imame ilgiausią įtampos grandinę) įtampos grandinių ilgis nuo ĮT-102 iki KAS yra apie 70 m. Apskaičiuojame įtampos nuostolius pagal formulę:

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

U = įtampa priklausomai nuo transformacijos koef.;
S_{ap} – apvijos apkrova.

PDF-XChange Editor Click to BUY NOW! www.pdf-xchange.com

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

φ – variui 0,0179 (santykinis laidumas);
l – laido ilgis;
S – laido skerspjūvis.
Jei naudosime 2,5 mm^2 skerspjūvio laidininką, tokiu atveju:

$$R = (\varphi \times l) / S = (0{,}0179 \times 70) / 2{,}5 = 0{,}5\ \Omega;$$
$$\Delta U = (R \times S_{ap}) / U = (0{,}5 \times 5{,}06) / 57{,}75 = 0{,}044\ V;$$
$$\Delta U\% = (\Delta U\ 100\%) / U = (0{,}044 \times 100) / 57{,}75 = 0{,}076\ \%$$

Iš skaičiavimo rezultatų matome, kad komercinei elektros energijos apskaitai skirtų atitinkamų įtampos grandinių prijungimui naudojant 2,5 mm^2 skerspjūvio varinį laidininką, įtampos nuostoliai šiose grandinėse neviršija 0,25 %, taip pilnai yra išlaikomi EĮĮT ir EĮĮBT nurodyti reikalavimai.

RAA grandinės. Projektuojamų (skaičiavimui imame ilgiausią įtampos grandinę) įtampos grandinių ilgis nuo įtampos transformatorių iki RAA spintų yra apie 60 m. Apskaičiuojame įtampos nuostolius pagal formulę:

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

U = įtampa priklausomai nuo transformacijos koef.;
S_{ap} – apvijos apkrova.

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

φ – variui 0,0179 (santykinis laidumas);
l – laido ilgis;
S – laido skerspjūvis.
Jei naudosime 2,5 mm^2 skerspjūvio laidininką, tokiu atveju:

$$R = (\varphi \times l) / S = (0{,}0179 \times 60) / 2{,}5 = 0{,}43\ \Omega;$$
$$\Delta U = (R \times S_{ap}) / U = (0{,}43 \times 11{,}05) / 57{,}75 = 0{,}082\ V;$$
$$\Delta U\% = (\Delta U\ 100\%) / U = (0{,}082 \times 100) / 57{,}75 = 0{,}142\ \%$$

Iš skaičiavimo rezultatų matome, kad RAA skirtų įtampos grandinių prijungimui naudojant 2,5 mm^2 skerspjūvio varinį laidininką, įtampos nuostoliai šiose grandinėse neviršija 0,2 %, taip pilnai yra išlaikomi EĮĮT nurodyti reikalavimai.

5.4.3 Antrinių grandinių apsaugos automatinio jungiklio parinkimas

Įtampos transformatorių ir elektros apskaitos bei RAA grandinių apsaugai antrinėse grandinėse numatomi trifaziai automatiniai jungikliai. Apskaičiuojame šių grandinių nominalią srovę:

$$I_N = S_{Apv} / U_f;$$

S_{Apv} – įtampos transformatoriaus apvijos vardinė galia;
U_f – apvijos fazinė įtampa.
Įtampos transformatoriaus antrinių grandinių nominali srovė:

$$I_N = 25 / 57{,}75 = 0{,}43A;$$

Elektros energijos skaitiklio EPQS srovė paleidimo momentu yra lygi - I_{pal} = 2 A; 1 ms, o vienu metu prie apvijos gali būti prijungti 2 elektros energijos skaitikliai, parenkamas automatinis jungiklis: I_N = 6A, “B“ charakteristika.
Apskaičiuojama šio automatinio jungiklio atkirtos srovė:

$$I_{atk} = 4 \times I_N = 4 \times 6 = 24\ A;$$

Palyginame apskaitos paleidimo bei parenkamo automatinio jungiklio atkirtos sroves:

$$I_{atk} > I_{pal}$$

PDF-XChange Editor Click to BUY NOW! www.pdf-xchange.com

24 > 4 A;

Tikrinamas automatinio jungiklio jautrumas trumpojo jungimo srovėms:

Trifazio trumpojo jungimo srovė : $Ik^{(3)} = U / (2 \times \sqrt{3} \times Z_L)$

Ilgiausios įtampos grandinės kabelio ilgis: l = 70 m; skerspjūvis: S = 2,5 mm^2;

Įtampos grandinės varža: $Z_L = (\varphi \times l) / S = 0,0179 \times 70 / 2,5 = 0,5\ \Omega$;

Trifazio trumpojo jungimo srovė: $Ik^{(3)} = 100 / (2 \times \sqrt{3} \times 0,5) = 57,74$ A;

Dvifazio trumpojo jungimo srovė: $Ik^{(2)} = (\sqrt{3} / 2) \times Ik^{(3)} = (\sqrt{3} / 2) \times 57,74 = 50$ A;

Apskaičiuojamas jautrumo koeficientas : $k_j = I_k^{(2)} / I_{atk} = 50 / 24 = 2,08$;

kj > 1,5 ;

2,08 > 1,5 ;

Išvada: B 6A automatinis jungiklis tinkamas įtampos grandinių apsaugai. B 6A automatiniai jungikliai naudojami tiek elektros energijos apskaitos tiek RAA įtampos grandinių apsaugai.

5.5 ESAMA ELEKTROS APSKAITOS ĮRANGA

Vandžiogalos TP šiuo metu yra įrengta LITGRID AB komercinė elektros energijos apskaita galios transformatorių 110 kV pusės prijunginiuose - įrengti 110 kV lauko tipo srovės ir įtampos matavimo transformatoriai. Pirminės įrangos demontavimo darbai nurodyti elektrotechnikos dalyje 269-XX-TDP-E-T1. Pastotės rekonstravimo metu esami PSO priklausantys srovės ir įtampos matavimo transformatoriai, komercinės apskaitos spinta KAS, elektros skaitiklių prijungimui naudoti antrinių grandinių kontroliniai kabeliai, bei kita nenaudojama įranga turi būti demontuota ir perduota utilizavimui. Darbų vykdymo metu Užsakovui (PSO Infrastruktūros priežiūros centro Rytų regionui) turi būti perduoti demontuoti esami MDV ir KDV, visi elektros skaitikliai ir bandymo gnybtynai bei kita suderinta su Užsakovu elektros apskaitoje naudojama įranga ir įrenginiai.

5.6 DARBŲ TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Darbai turi būti atliekami vadovaujantis galiojančiomis normomis, taisyklėmis, užsakovo patvirtintu projektu ir įrengimų gamintojų technine dokumentacija.

Elektros energijos apskaitos ir matavimų įrenginių spintų gamyklinių brėžiniai turi būti suderinti su Užsakovu. Gamykliniuose brėžiniuose ir tame tarpe pagal juos parengtame darbo projekte turi būti pateikta detali kiekvienos spintos panaudotų medžiagų ir įrenginių specifikacija (t.y. nurodytas naudojamos medžiagos/įrenginio tipas, charakteristikos, gamintojas). Projekte turi būti pateikiami visų įrenginių tarpusavio sujungimų ir gnybtynų montažiniai brėžiniai. Projekte turi būti pateikiami įrenginių išdėstymo spintoje brėžiniai. Brėžiniai turi būti paruošti AutoCAD su galimybe koreguoti (jeigu naudojamos kitokio braižymo priemonės, konvertuojant į AutoCAD programą visi blokai turi būti suskaidyti ir pritaikyti darbui AutoCAD aplinkoje).

Elektros energijos apskaitos įrangos įrengimo metu tiekėjas ir/arba užsakovas privalo kontroliuoti ar Rangovas darbus vykdo pagal gamintojo nurodymus ir ar daromi sprendimai nepadarys žalos patiektai įrangai ir ar išliks suteiktos garantijos. Įrangos montavimo priežiūros metu tiekėjas arba užsakovo paskirtas techninis prižiūrėtojas turi teisę stabdyti Rangovo vykdomus darbus jei pažeidžiamos gamintojo rekomendacijos ar dabų vykdytojai neatitinka gamintojo keliamų kvalifikacijos reikalavimų. Statybos darbų priežiūros vykdymo darbai turi būti įforminti statybos žurnale.

Sumontuoti aparatų, spintų, skydų, pultų korpusai, konstrukcijos privalantys būti įžeminti turi būti prijungti prie įžeminimo kontūro.

PDF-XChange Editor
Click to BUY NOW!
www.pdf-xchange.com

Vienvieliai 1,0; 1,5; 2,5; 4 mm2 skerspjūvio laidai jungiami ir tvirtinami varžtu, veržle, daugi[illegible]ai tokio skerspjūvio laidai jungiami uždedant antgalius.

Sumontuotų relinės apsaugos ir valdymo sistemų instaliacija tikrinama ar atitinka projektą ir taisyklių reikalavimus. Esant atitikimui toliau tikrinama instaliacijos izoliacijos varža. Izoliacijos varžos matavimai atliekami 500 – 2500 V įtampos megommetru. Izoliacijos varža turi būti ne mažesnė kaip nurodyta EĮĮT. Izoliacijos bandymo metu laidai, kabeliai turi būti prijungti prie relinių spintų, skydų gnybtynų. Aparatai, prietaisai, laidai, kuriems 500 – 2500 V bandymo įtampa neleistina, bandymo metu turi būti atjungti.

Jėgos grandinės 400/230 V ir matavimo/valdymo grandinės iki 60 V DC, privalo būti fiziškai atskirtos. Viename vamzdyje, latake, lovyje ar uždarame kanale draudžiama tiesti skirtingų grandinių laidus, jei jų įtampos skiriasi, nebent visi laidai turi izoliaciją, pritaikytą aukščiausiai toje grupėje esančiai įtampai.

Derinimo darbų metu turi būti išnagrinėta projektinė dokumentacija, aparatų, prietaisų ir sistemos charakteristikos, atlikta pirminė prietaisų patikra su reikiamu atskirų elementų reguliavimu. Toliau atliekamas autonominis posistemių derinimas po montažo užbaigimo, kurio metu atliekama atitikčių normoms, taisyklėms ir projektui patikra, atskirų defektinių elementų pakeitimas, markiruočių, fazavimo patikra, laikinų apsaugų, valdymo, signalizacijos, blokuočių posistemių derinimas ir parametrų koregavimas, techninės ir gamybinės dokumentacijos apiforminimas.

Posistemių įjungimas į darbą gali būti atliktas su sąlyga, kad nebūtų saugos ir eksploatacijos sąlygų ir reikalavimų pažeidimo, kad būtų dokumentai apie montavimo darbų užbaigimą, nuostatos atitiktų užsakovo nurodytas.

Derinimo darbų pabaigoje atliekamas kompleksinis relinės apsaugos ir valdymo sistemos derinimas su eksploatavimui tinkančiais parametrais, sistemos tinkamumo eksploatacijai bandymas, darbo analizė, gamybinės ir techninės dokumentacijos sutvarkymas.

PDF-XChange Editor Click to BUY NOW! www.pdf-xchange.com

6. SĄNAUDŲ KIEKIŲ ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Papildomi duomenys
1.	**Demontavimo darbų kiekių žiniaraštis**				
1.1.	KAS spintos demontavimas		vnt.	1	
1.2.	Elektros energijos skaitiklių demontavimas iš KAS spintos		vnt.	2	
1.3.	Bandymo gnybtų blokų demontavimas iš KAS spintos		vnt.	2	
1.4.	AEEAS duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklio (KDV) demontavimas iš KAS spintos		vnt.	1	
1.5.	Elektros energijos apskaitoje naudotų antrinių grandinių kabelių demontavimas		kompl.	1	
2.	**Statybos – montavimo darbų kiekių žiniaraštis**				
2.1.	KAS-1 spintos montavimas 110 kV ASĮ		vnt.	1	
2.2.	KAS-2 spintos montavimas 110 kV VP		vnt.	1	
2.3.	TAS spintų montavimas 110 kV VP		vnt.	2	TAS-1; TAS-2
2.4.	KAS, TAS prijungimas prie įžeminimo kontūro		vnt.	4	
2.5.	Elektros energijos skaitiklių montavimas KAS, TAS spintose		vnt.	6	
2.6.	Bandymo gnybtų bloko montavimas KAS, TAS spintoje		vnt.	6	
2.7.	AEEAS duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklio montavimas TAS spintoje		vnt.	1	
2.8.	Momentinių duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklio montavimas TAS spintoje		vnt.	1	
3.	**Įrenginių ir medžiagų kiekių žiniaraštis**				
3.1.	Komercinės apskaitos spinta KAS-1	269-XX-TDP-PVA-T4.TS 3.2 skyrius	kompl.	1	Lauko tipo
3.2.	Komercinės apskaitos spinta KAS-1	269-XX-TDP-PVA-T4.TS 3.3 skyrius	kompl.	1	Vidaus tipo
3.3.	Kontrolinės apskaitos spintos TAS	269-XX-TDP-PVA-T4.TS 3.4 skyrius	kompl.	2	TAS-1; TAS-2
3.4.	EPQS tipo elektros energijos skaitiklis	Pateikia užsakovas	vnt.	7	
3.5.	Bandymo gnybtų blokas skaitiklio prijungimui	Pateikia užsakovas	vnt.	7	
3.6.	AEEAS duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklis	Pateikia užsakovas	kompl.	1	
3.7.	Momentinių duomenų surinkimo ir perdavimo valdiklis	Pateikia užsakovas	kompl.	1	

Brėžinio ir jame pateiktos informacijos dauginimas ir platinimas trečiosioms šalims draudžiamas

PDF-XChange Editor Click to BUY NOW! www.pdf-xchange.com

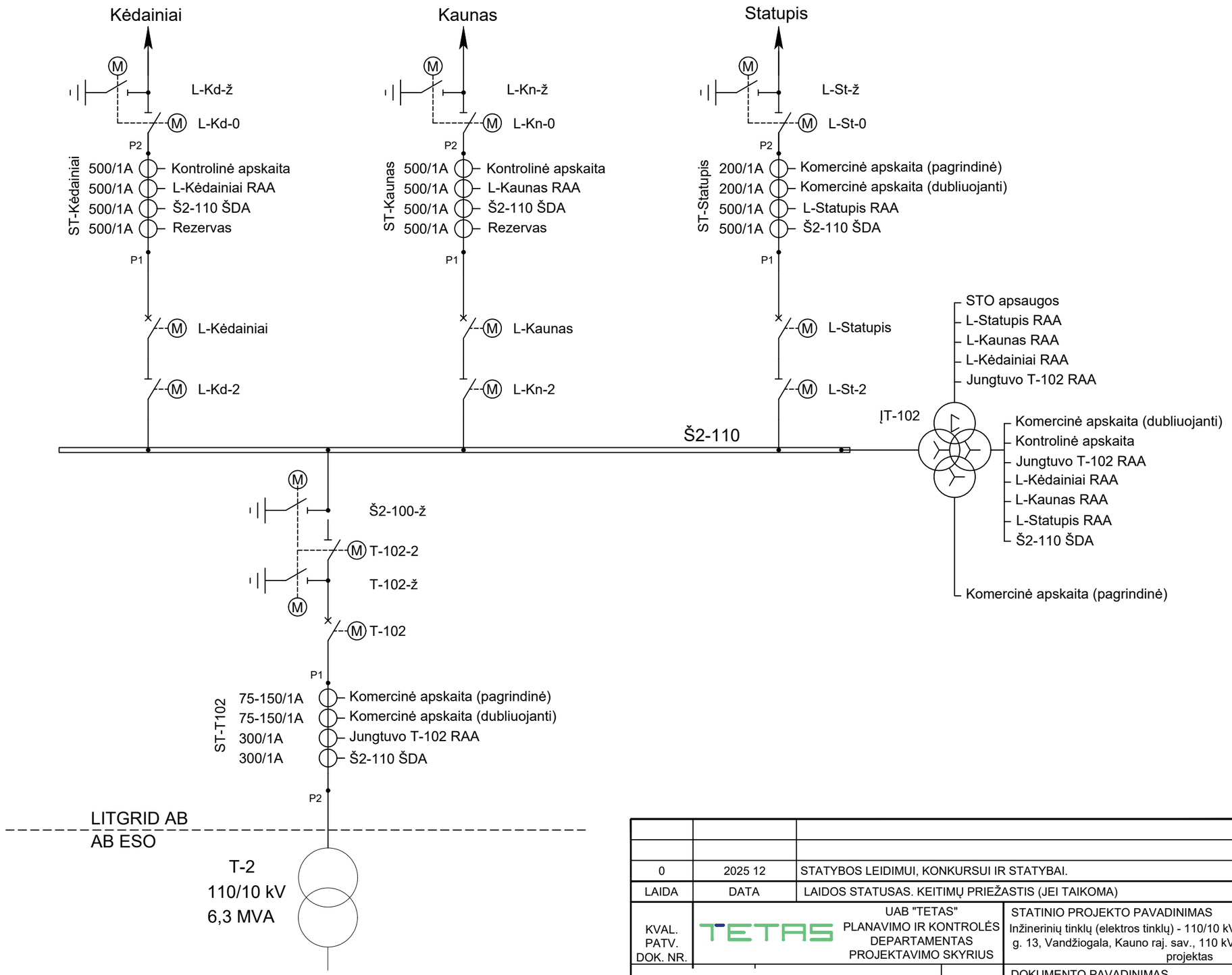
Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Papil. duomen.
4.	**Derinimo darbų žiniaraštis**				
4.1.	Apskaitos duomenų surinkimo ir perdavimo schemos derinimas		kompl.	1	
4.2.	Momentinių duomenų surinkimo ir perdavimo schemos derinimas		kompl.	1	
4.3.	Lauko tipo elektros energijos apskaitos spintų gamykliniai bandymai (KAS-1) (FAT)		kompl.	1	
4.4.	Vidaus tipo elektros energijos apskaitos spintų gamykliniai bandymai (TAS-1, TAS-2, KAS-2) (FAT)		kompl.	1	
4.5.	AEEAS perduodamų matavimų testavimo darbai		kompl.	1	
4.6.	Elektros apskaitų momentinių duomenų valdiklio perduodamų matavimų testavimo darbai		kompl.	1	
4.7.	Elektros energijos apskaitai naudojamų srovės grandinių apkrovos matavimas		vnt.	15	
4.8.	Elektros energijos apskaitai naudojamų įtampos grandinių apkrovos matavimas		vnt.	20	
4.9.	Įtampos grandinių, skirtų apskaitai, įtampos kritimų ΔU (%) matavimas		vnt.	6	
4.10.	TAS, KAS gnybtų spintų maitinimo schemos derinimas		kompl.	4	

Pastaba: Apskaitai skirtų ST ir ĮT grandinių derinimas yra įtrauktas PVA-T1 bylos derinimo darbų žiniaraštyje.

PDF-XChange Editor
Click to BUY NOW!
www.pdf-xchange.com

7. BRĖŽINIAI

PDF-XChange Editor
Click to BUY NOW!
www.pdf-xchange.com



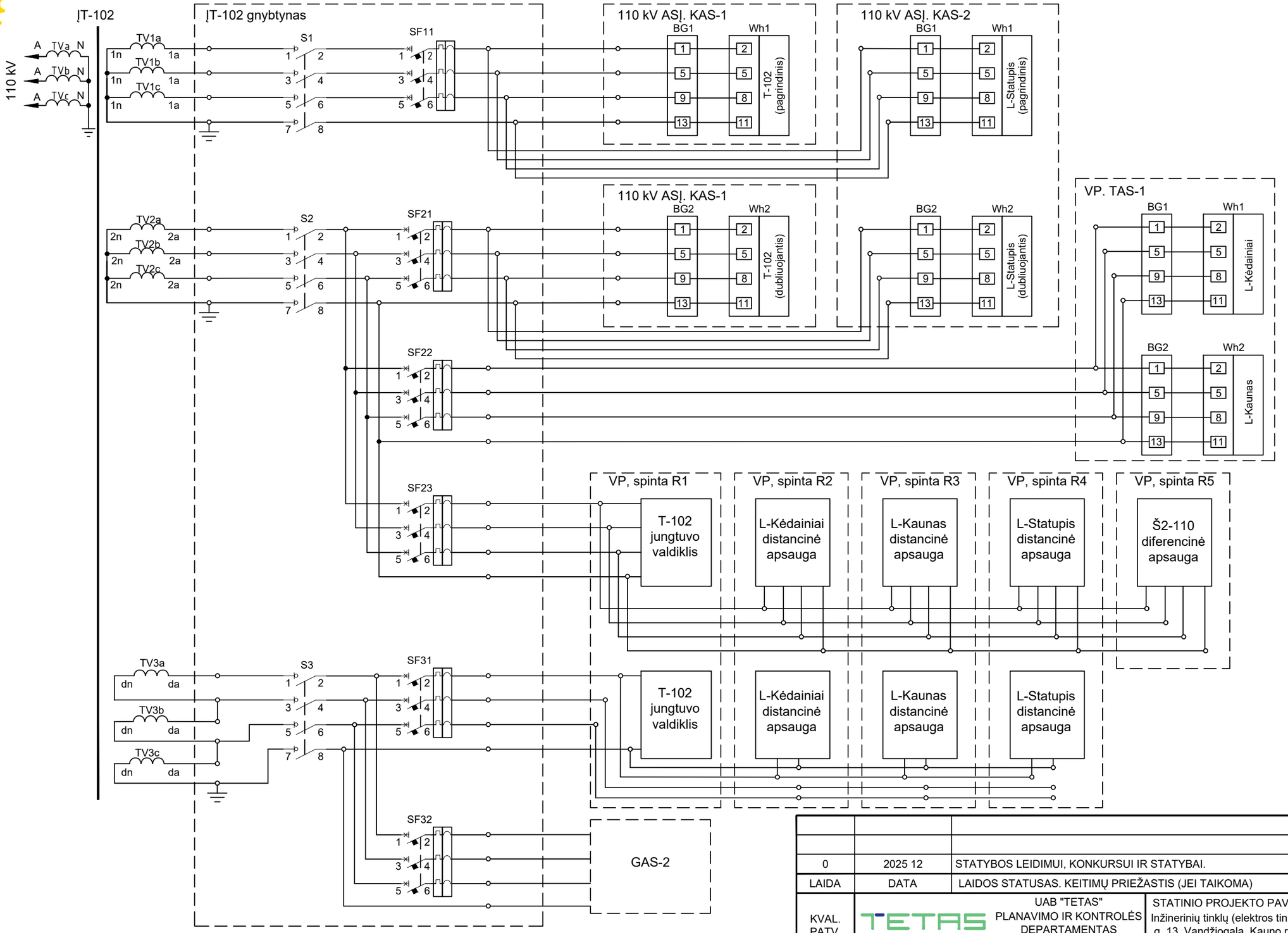
0	2025 12	STATYBOS LEIDIMUI, KONKURSUI IR STATYBAI.
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMŲ PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)

KVAL. PATV. DOK. NR.	UAB "TETAS" PLANAVIMO IR KONTROLĖS DEPARTAMENTAS PROJEKTAVIMO SKYRIUS	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Inžinerinių tinklų (elektros tinklų) - 110/10 kV Vandžiogalos TP, Mėklos g. 13, Vandžiogala, Kauno raj. sav., 110 kV skirstyklos rekonstravimo projektas
		DOKUMENTO PAVADINIMAS: Matavimo transformatorių panaudojimo schema — LAIDA: 0
LT	UŽSAKOVAS/STATYTOJAS: LITGRID AB	DOKUMENTO ŽYMUO: 269-XX-TDP-PVA-T3.B-01 — LAPAS: 1 — LAPŲ: 1

Data		
Parašas		
Vardas Pavardė		
Proj. dalis		

A3

PDF-XChange Editor
Click to BUY NOW!
www.pdf-xchange.com



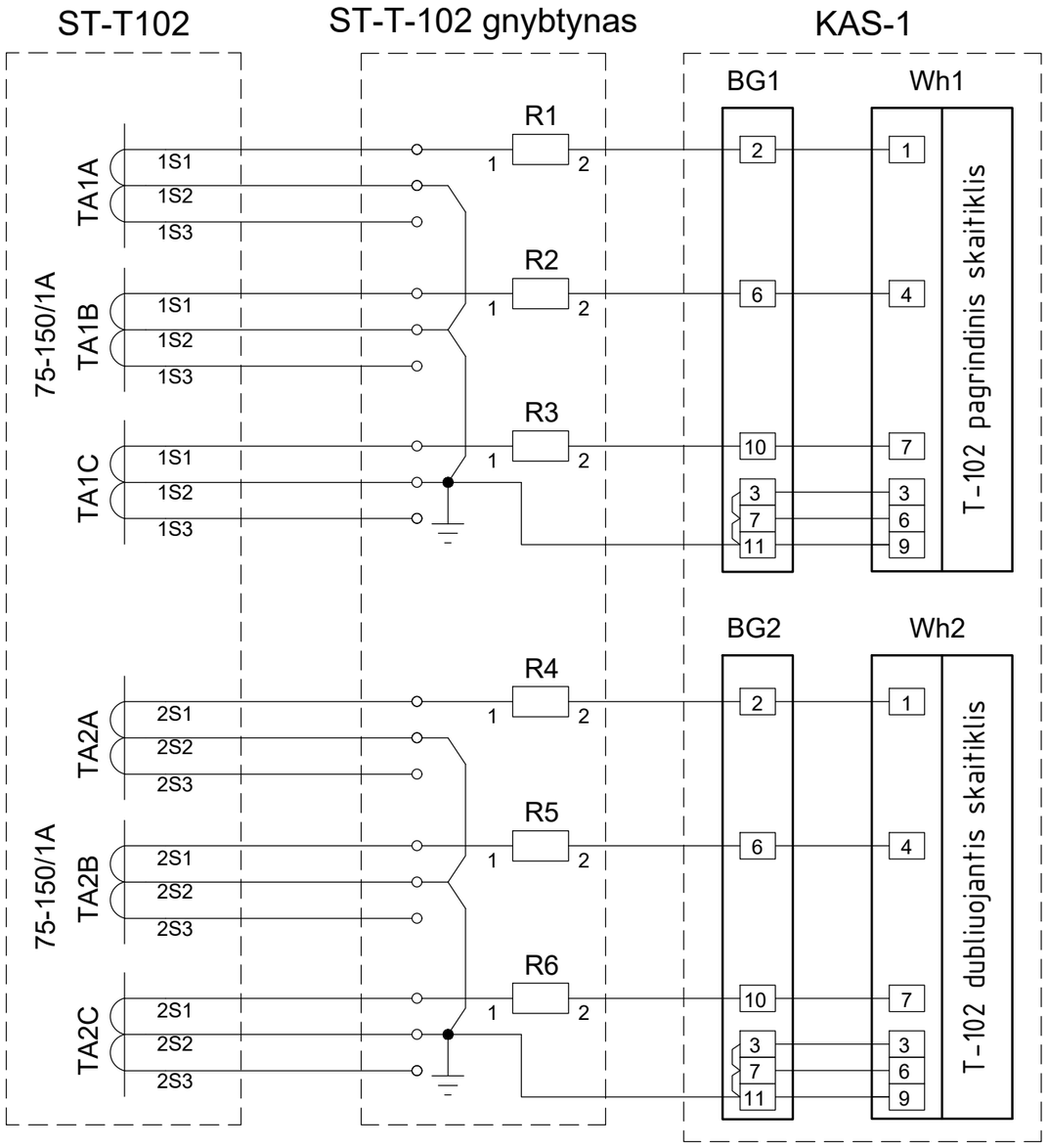
0	2025 12	STATYBOS LEIDIMUI, KONKURSUI IR STATYBAI.
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMŲ PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)

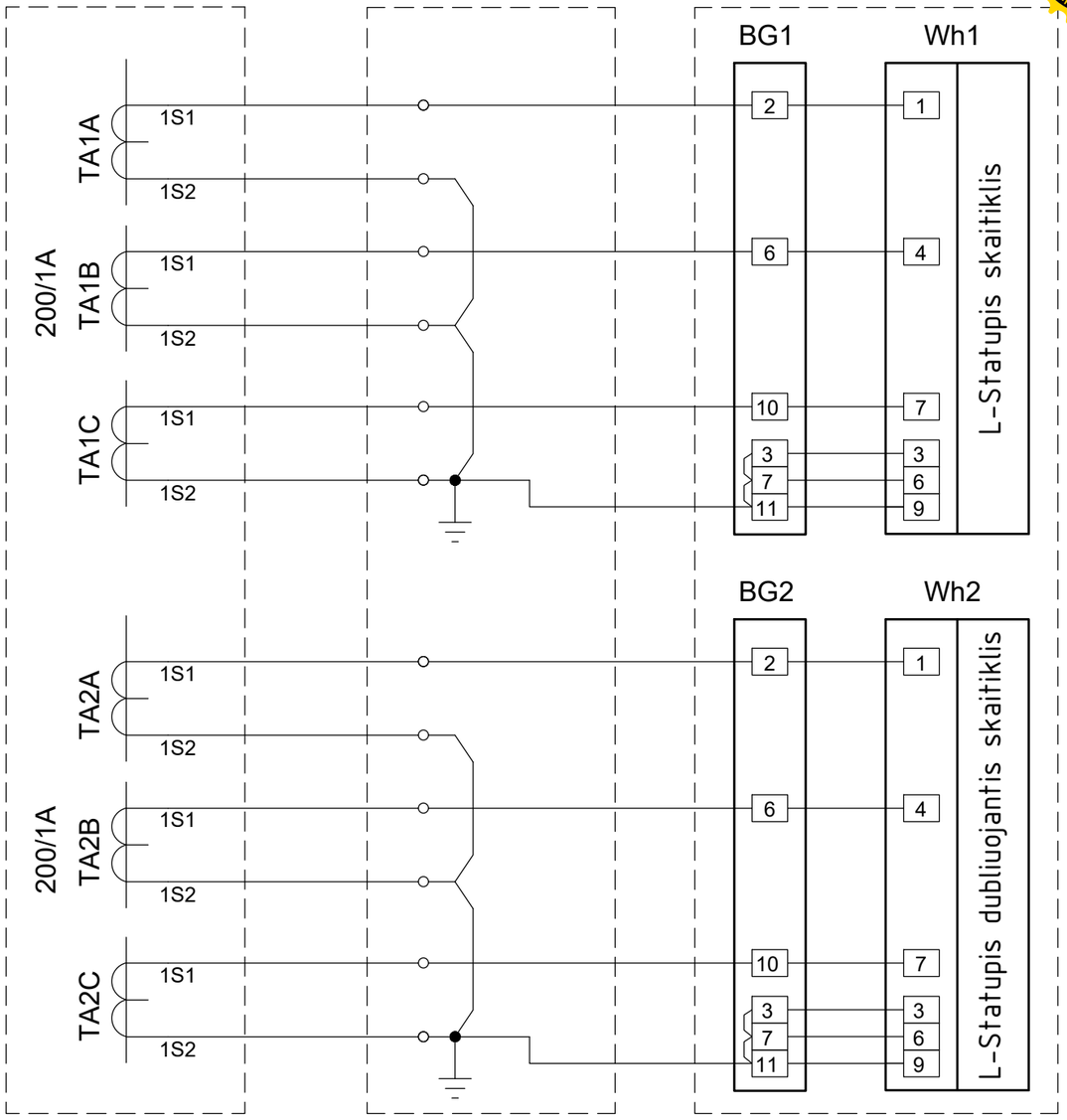
KVAL. PATV. DOK. NR.	UAB "TETAS" PLANAVIMO IR KONTROLĖS DEPARTAMENTAS PROJEKTAVIMO SKYRIUS	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Inžinerinių tinklų (elektros tinklų) - 110/10 kV Vandžiogalos TP, Mėklos g. 13, Vandžiogala, Kauno raj. sav., 110 kV skirstyklos rekonstravimo projektas
		DOKUMENTO PAVADINIMAS: ĮT-102 antrinių grandinių panaudojimo schema — LAIDA: 0
lt	UŽSAKOVAS/STATYTOJAS: LITGRID AB	DOKUMENTO ŽYMUO: 269-XX-TDP-PVA-T3.B-02 — LAPAS: 1 — LAPŲ: 1

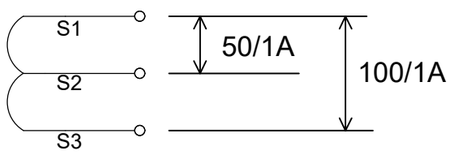
Data		
Parašas		
Vardas Pavardė		
Proj. dalis		

A3

PDF-XChange Editor
Click to BUY NOW!
www.pdf-xchange.com







ST transformacijos koeficiento keitimo paaiškinančioji schema

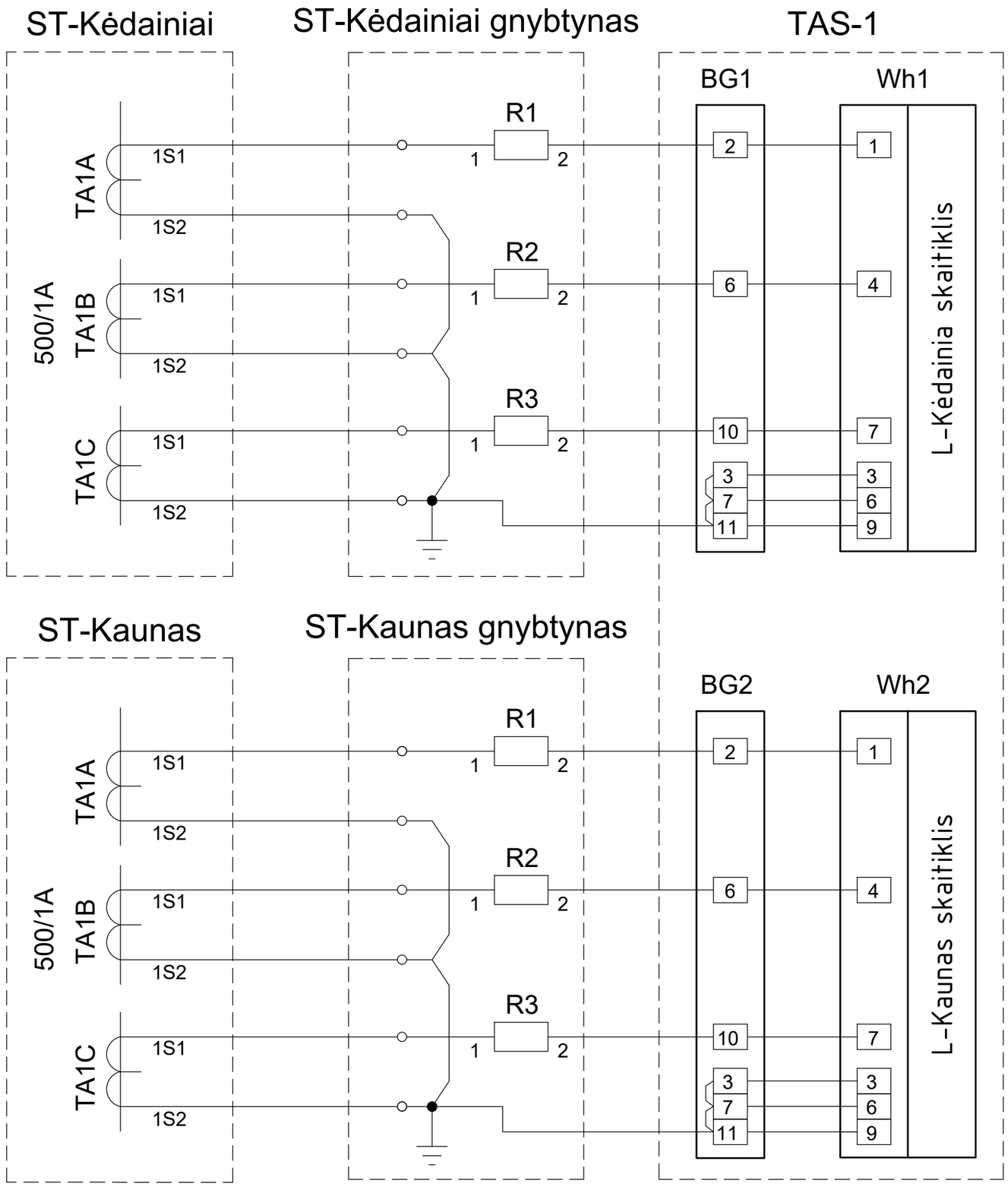
Data		
Parašas		
Vardas Pavardė		
Proj. dalis		

0	2025 12	STATYBOS LEIDIMUI, KONKURSUI IR STATYBAI.
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMŲ PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)

KVAL. PATV. DOK. NR.	UAB "TETAS" TETAS PLANAVIMO IR KONTROLĖS DEPARTAMENTAS PROJEKTAVIMO SKYRIUS	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS: Inžinerinių tinklų (elektros tinklų) - 110/10 kV Vandžiogalos TP, Mėklos g. 13, Vandžiogala, Kauno raj. sav., 110 kV skirstyklos rekonstravimo projektas
		DOKUMENTO PAVADINIMAS: Skaitiklių srovės grandinių prijungimo schema — LAIDA: 0
lt	UŽSAKOVAS/STATYTOJAS: LITGRID AB	DOKUMENTO ŽYMUO: 269-XX-TDP-PVA-T3.B-03 — LAPAS: 1 — LAPŲ: 3

A3

PDF-XChange Editor
Click to BUY NOW!
www.pdf-xchange.com

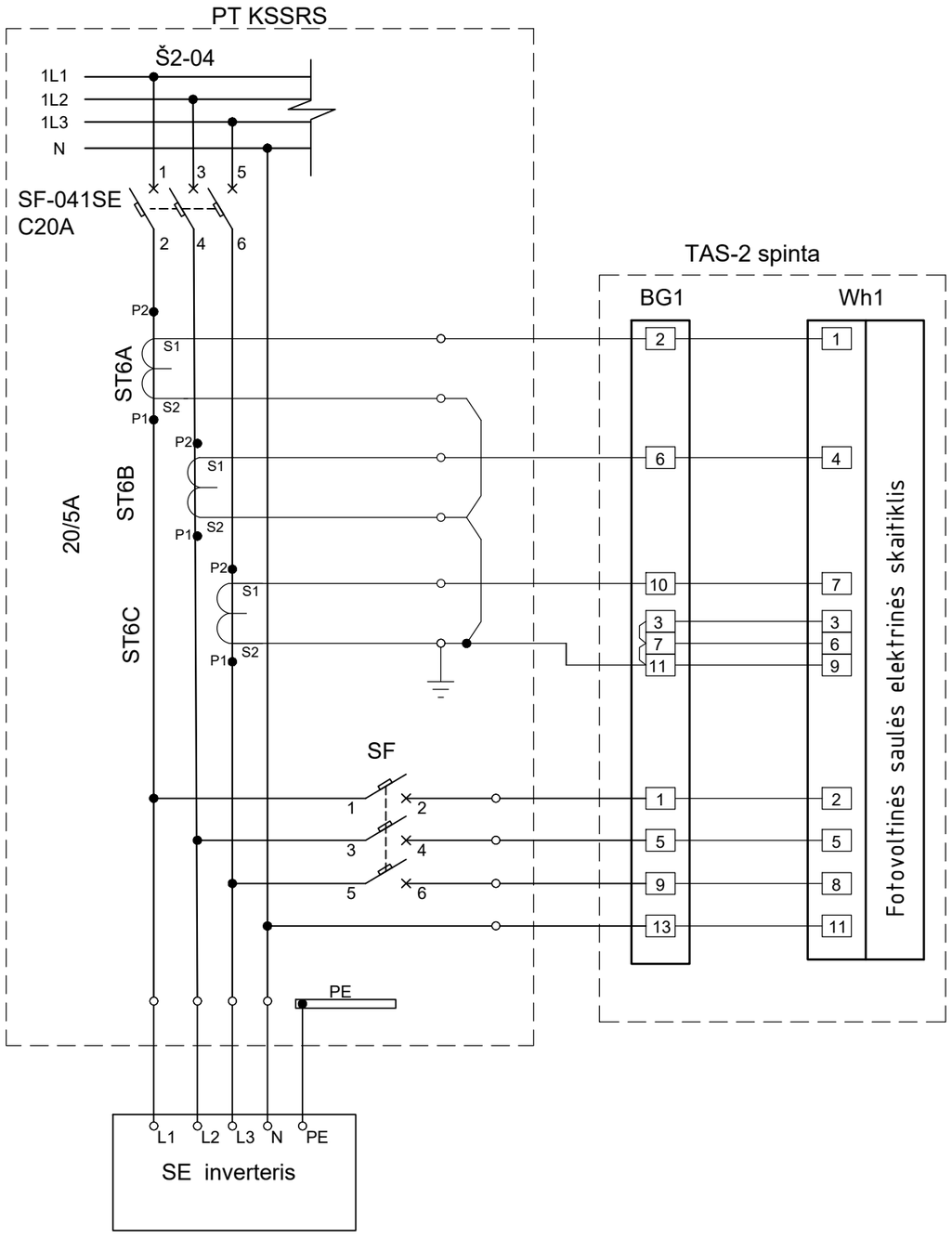


Data	
Parašas	
Vardas Pavardė	
Proj. dalis	

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
269-XX-TDP-PVA-T3.B-03	2	3	0

420x297mm

PDF-XChange Editor
Click to BUY NOW!
www.pdf-xchange.com

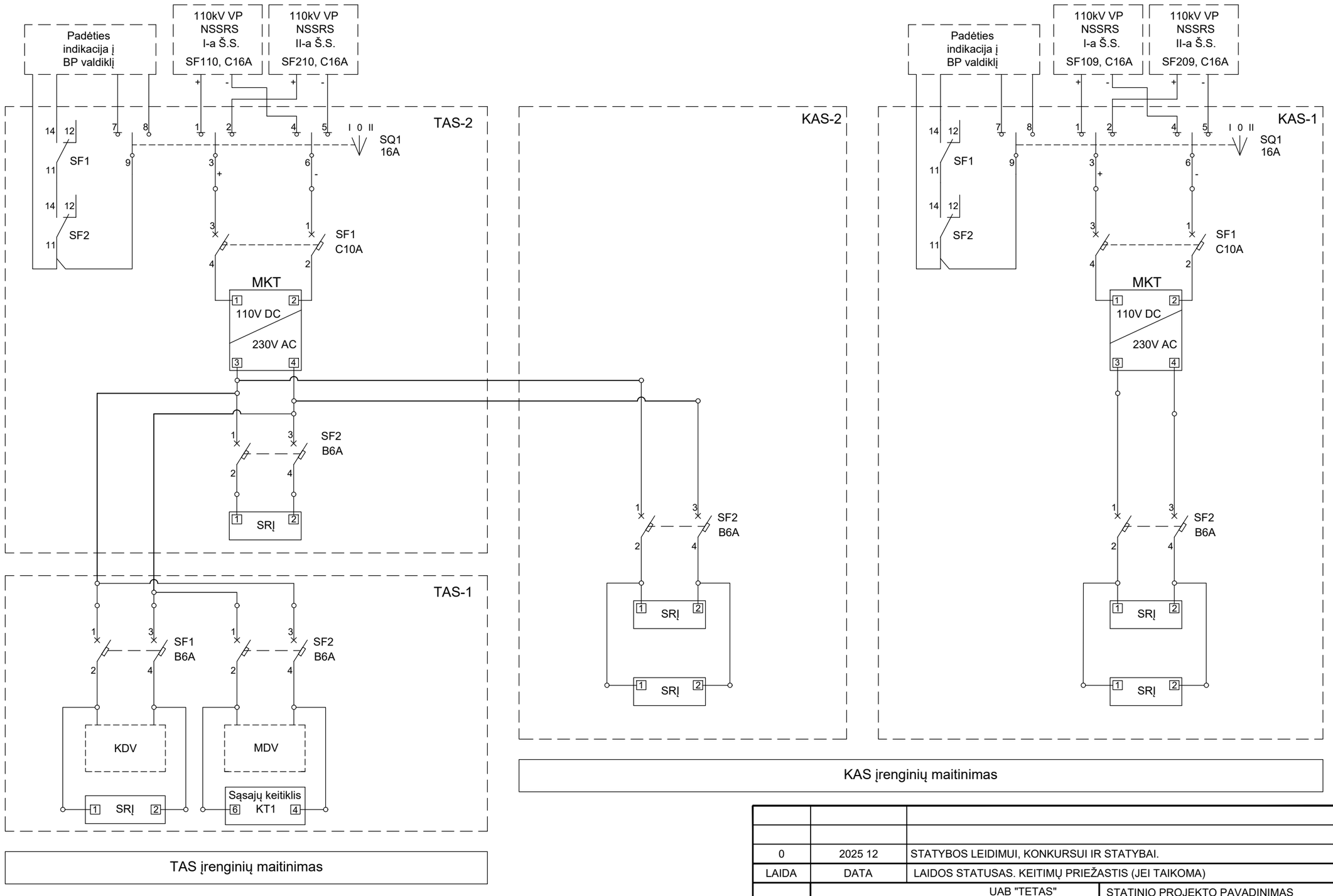


Data	
Parašas	
Vardas Pavardė	
Proj. dalis	

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
269-XX-TDP-PVA-T3.B-03	3	3	0

420x297mm

PDF-XChange Editor
Click to BUY NOW!
www.pdf-xchange.com



TAS įrenginių maitinimas

KAS įrenginių maitinimas

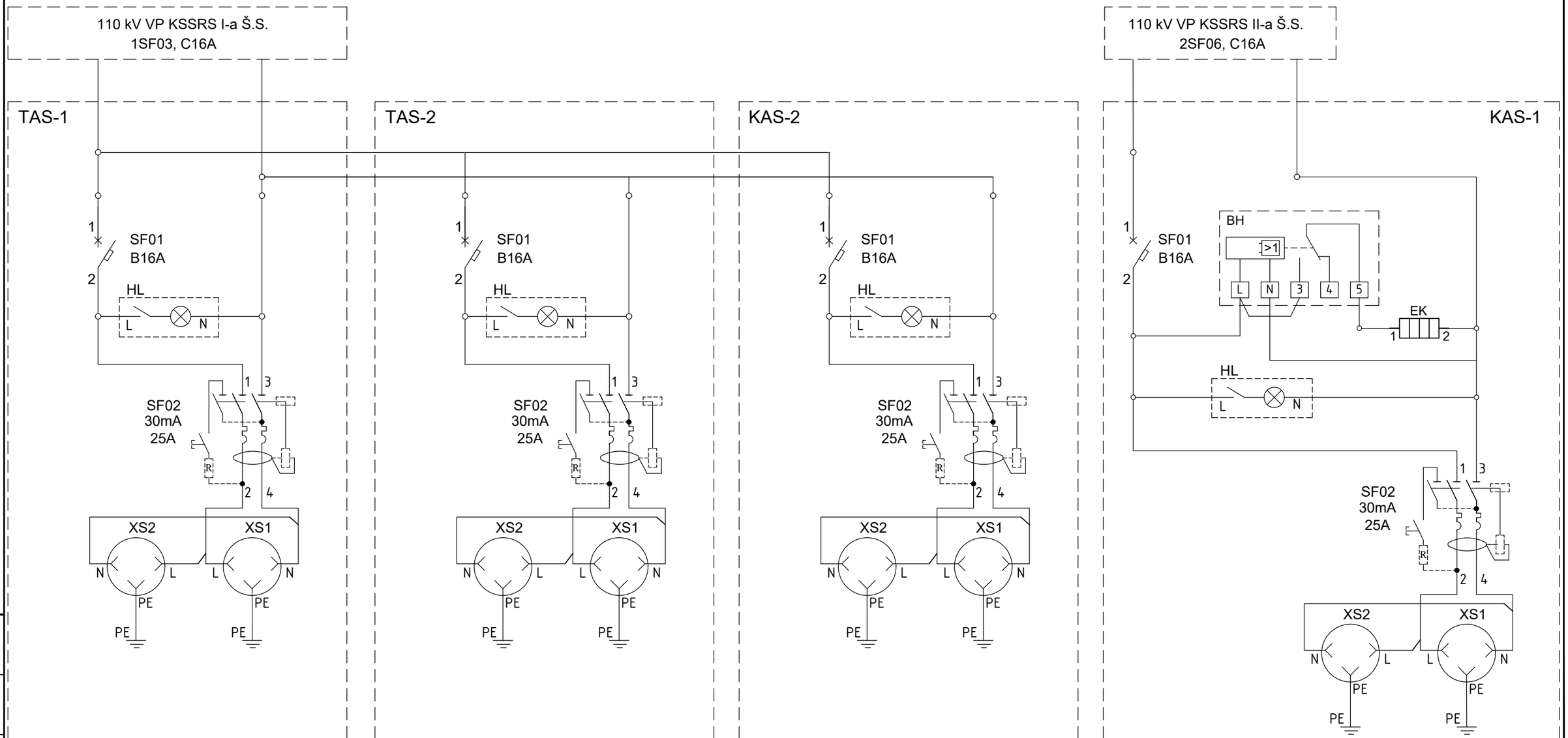
0	2025 12	STATYBOS LEIDIMUI, KONKURSUI IR STATYBAI.
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMŲ PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)

KVAL. PATV. DOK. NR.	UAB "TETAS" PLANAVIMO IR KONTROLĖS DEPARTAMENTAS PROJEKTAVIMO SKYRIUS	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS: Inžinerinių tinklų (elektros tinklų) - 110/10 kV Vandžiogalos TP, Mėklos g. 13, Vandžiogala, Kauno raj. sav., 110 kV skirstyklos rekonstravimo projektas
		DOKUMENTO PAVADINIMAS: Apskaitos spintų maitinimo grandinių schema — LAIDA: 0
lt	UŽSAKOVAS/STATYTOJAS: LITGRID AB	DOKUMENTO ŽYMUO: 269-XX-TDP-PVA-T3.B-04 — LAPAS: 1 — LAPŲ: 2

Data | Parašas | Vardas Pavardė | Proj. dalis

A3

PDF-XChange Editor
Click to BUY NOW!
www.pdf-xchange.com



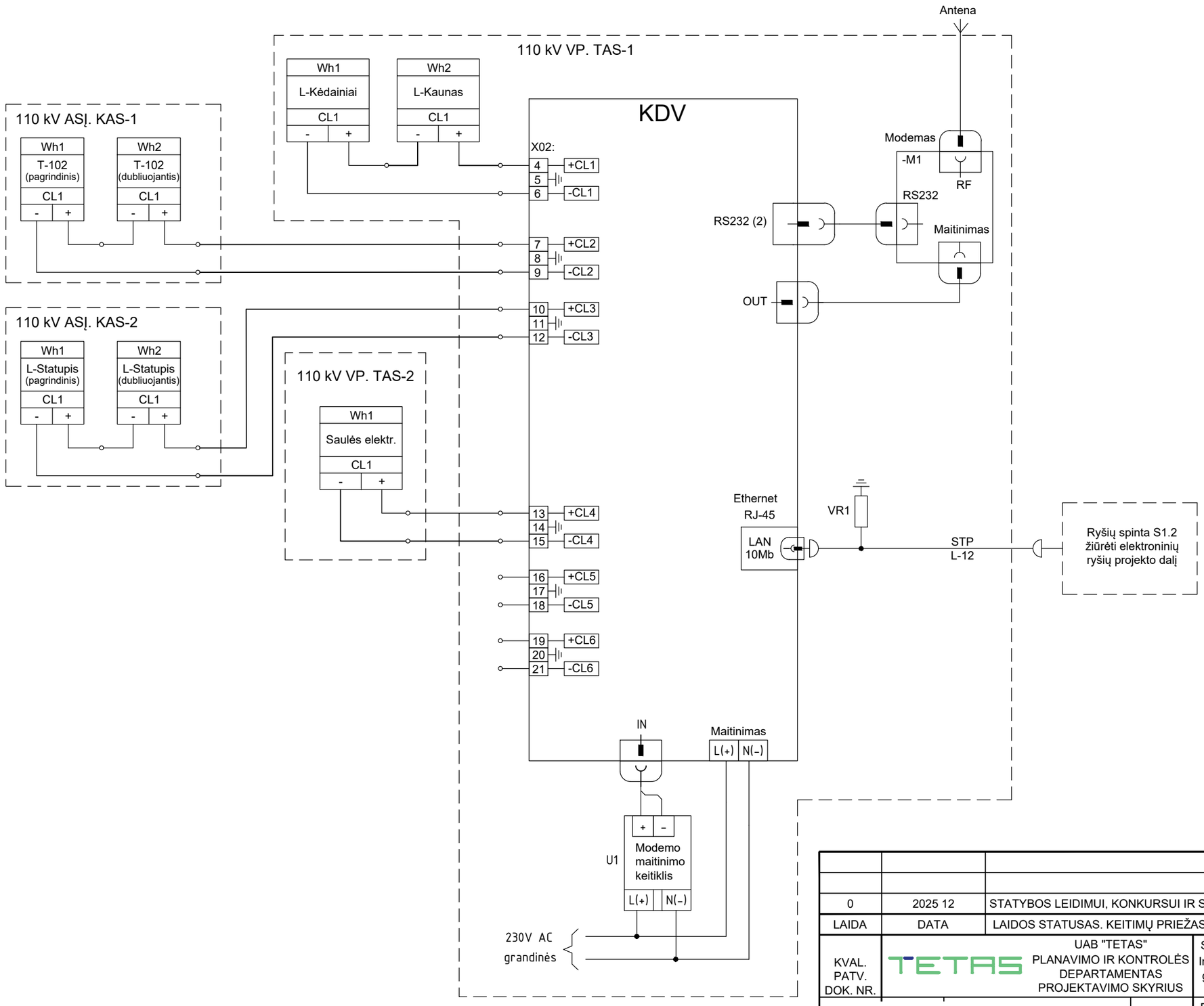
KAS, TAS savų reikmių maitinimas

Data			
Parašas			
Vardas Pavardė			
Proj. dalis			

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
269-XX-TDP-PVA-T3.B-04	2	2	0

420x297mm

PDF-XChange Editor
Click to BUY NOW!
www.pdf-xchange.com



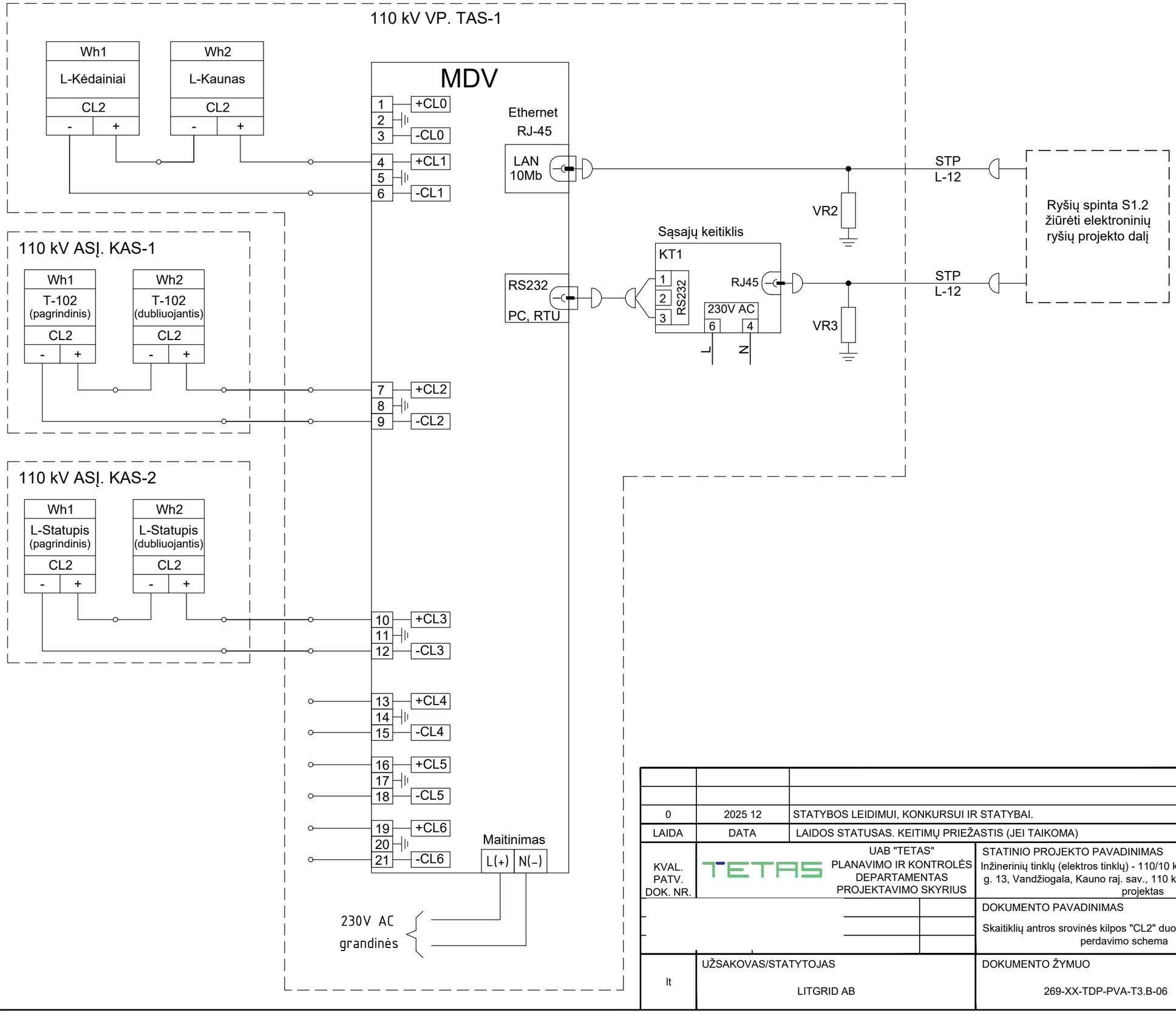
0	2025 12	STATYBOS LEIDIMUI, KONKURSUI IR STATYBAI.
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMŲ PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)

KVAL. PATV. DOK. NR.	UAB "TETAS" PLANAVIMO IR KONTROLĖS DEPARTAMENTAS PROJEKTAVIMO SKYRIUS	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Inžinerinių tinklų (elektros tinklų) - 110/10 kV Vandžiogalos TP, Mėklos g. 13, Vandžiogala, Kauno raj. sav., 110 kV skirstyklos rekonstravimo projektas
		DOKUMENTO PAVADINIMAS Skaitiklių pirmos srovinės kilpos "CL1" duomenų surinkimo bei perdavimo schema LAIDA: 0
lt	UŽSAKOVAS/STATYTOJAS LITGRID AB	DOKUMENTO ŽYMUO: 269-XX-TDP-PVA-T3.B-05 LAPAS: 1 LAPŲ: 1

Data		
Parašas		
Vardas Pavardė		
Proj. dalis		

A3

PDF-XChange Editor
Click to BUY NOW!
www.pdf-xchange.com



0	2025 12	STATYBOS LEIDIMUI, KONKURSUI IR STATYBAI.
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMŲ PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)

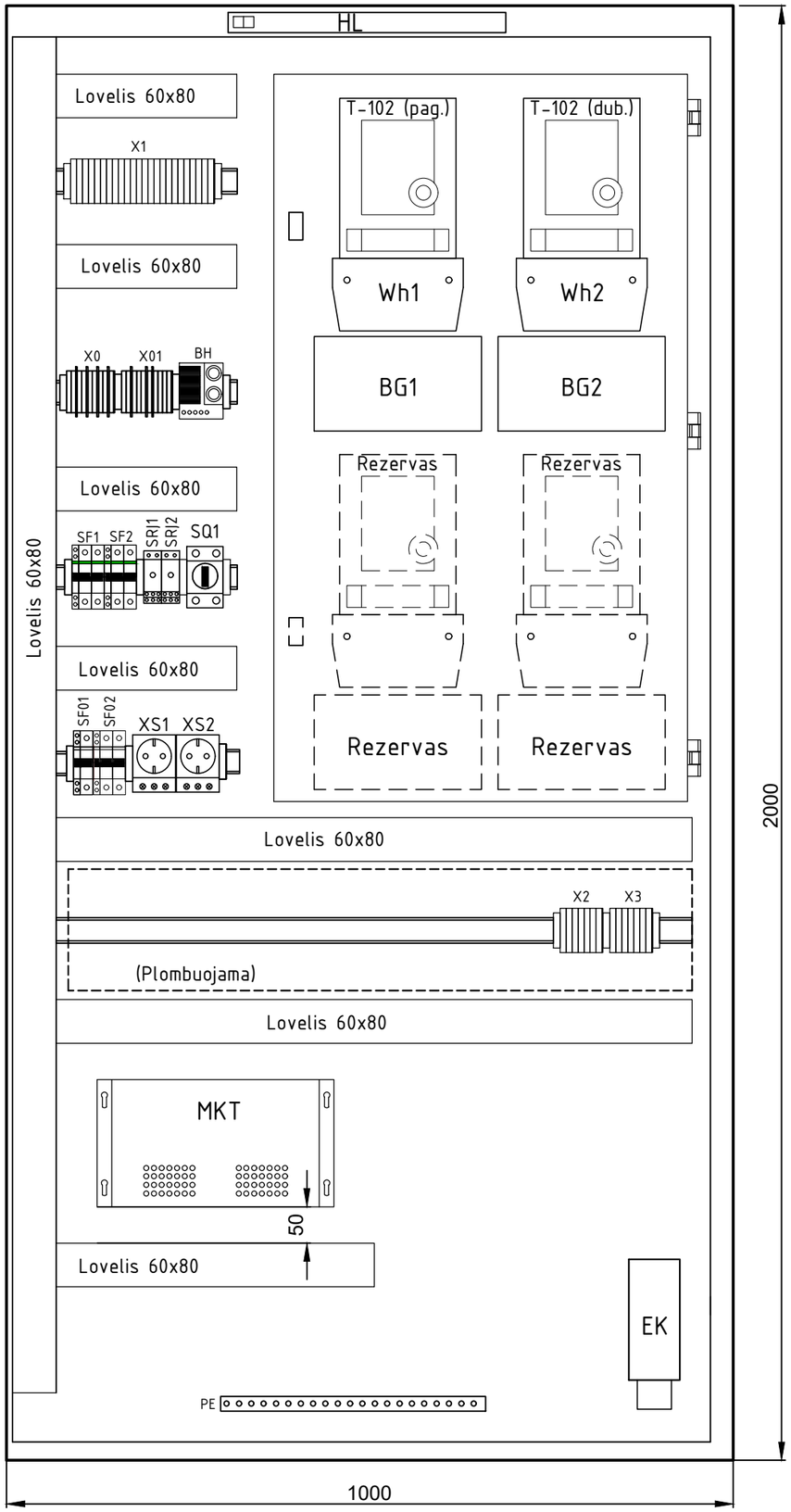
KVAL. PATV. DOK. NR.	UAB "TETAS" PLANAVIMO IR KONTROLĖS DEPARTAMENTAS PROJEKTAVIMO SKYRIUS	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Inžinerinių tinklų (elektros tinklų) - 110/10 kV Vandžiogalos TP, Mėklos g. 13, Vandžiogala, Kauno raj. sav., 110 kV skirstyklos rekonstravimo projektas
		DOKUMENTO PAVADINIMAS: Skaitiklių antros srovinės kilpos "CL2" duomenų surinkimo bei perdavimo schema — LAIDA: 0
lt	UŽSAKOVAS/STATYTOJAS: LITGRID AB	DOKUMENTO ŽYMUO: 269-XX-TDP-PVA-T3.B-06 — LAPAS: 1 — LAPŲ: 1

Data			
Parašas			
Vardas Pavardė			
Proj. dalis			

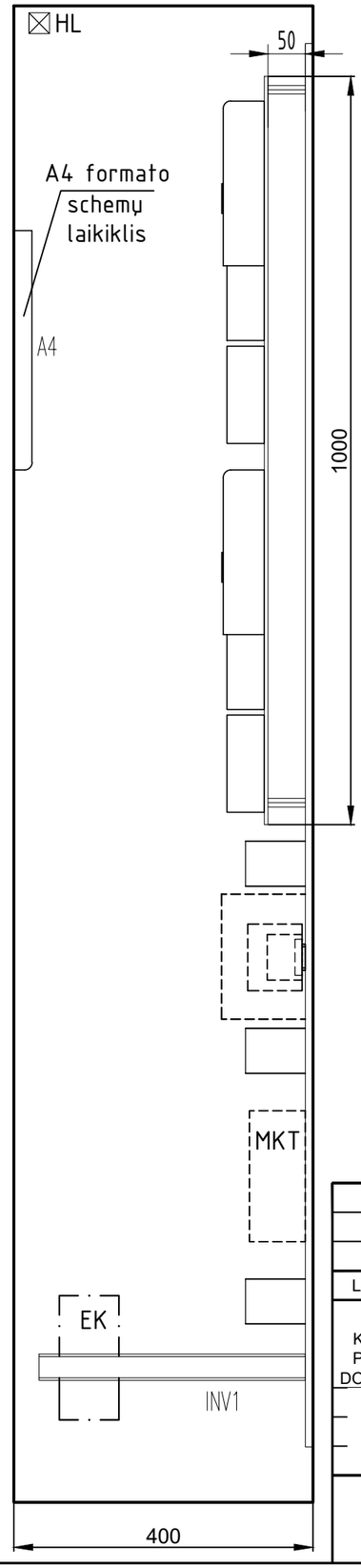
A3

PDF-XChange Editor
Click to BUY NOW!
www.pdf-xchange.com

KAS-1 galinė siena



KAS-1 spintos vaizdas iš šono



Eil. Nr.	Žymėjimas	Pavadinimas
1	KAS-1	Komercinės apskaitos spinta 2000x1000x400 mm (matmenys gali būti tikslinami)
2	PE	Varinė įžeminimo šyna, 15x5mm, ≥ 20prijungimų su varžtais M5
3	SQ1	110V DC maitinimo grandinių perjungimo raktas, trys padėtys (I-0-II), 16A
4	MKT	110V DC/230V AC maitinimo keitiklis
5	SF01	Automatinis jungiklis su papildomais kontaktais, 1P, 230V AC, B16A
6	SF02	Srovės nuotėkio rele, 2P, 230V AC, 25A/30mA
7	SF1	Automatinis jungiklis su papildomais kontaktais, 2P, 110V DC, C10A
8	SF2	Automatinis jungiklis su papildomais kontaktais, 2P, 230V AC, B6A
9	BH	Higrostatas, 230V AC, 35-95% RH
10	EK	Šildymo elementas, 100W, 230V AC
11	XS1, XS2	Kištukinis lizdas su įnulinimu, 16A, 230V AC
12	HL	LED šviestuvas su jungikliu, 5W, 230V AC
13	BG1, BG2	Bandymo blokas (pateikia užsakovas)
14	Wh1, Wh2	Elektros energijos skaitiklis (pateikia užsakovas)
15	SRĮ	Rezervinis maitinimo šaltinis skaitikliams, 230V AC/11..13V DC
16	X0	230V AC maitinimo ir apšildymo gnybtų rinklė
17	X01	110V DC/ 230V AC maitinimo grandinių gnybtų rinklė
18	X1	Signalizacijos grandinių gnybtų rinklė
19	X2, X3	Srovės kilpų gnybtų rinklės
20	MV1, MV2	Slėgio alsuoklis (kompensatorius), ≥ IP54

0	2025 12	STATYBOS LEIDIMUI, KONKURSUI IR STATYBAI.
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMŲ PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)

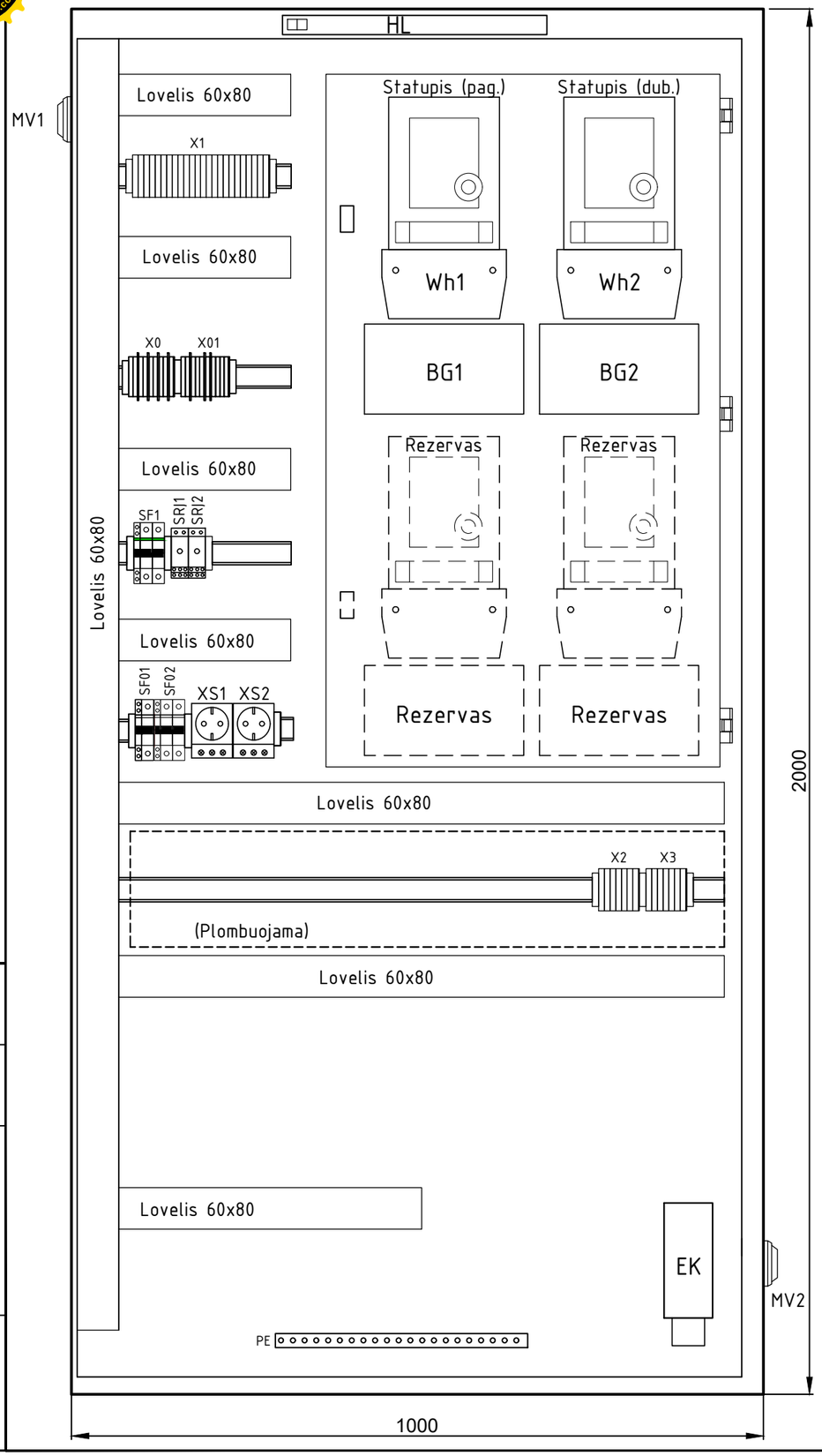
KVAL. PATV. DOK. NR.	UAB "TETAS" PLANAVIMO IR KONTROLĖS DEPARTAMENTAS PROJEKTAVIMO SKYRIUS	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Inžinerinių tinklų (elektros tinklų) - 110/10 kV Vandžiogalos TP, Mėklos g. 13, Vandžiogala, Kauno raj. sav., 110 kV skirstyklos rekonstravimo projektas
		DOKUMENTO PAVADINIMAS Preliminarus įrenginių išdėstymas KAS-1 spintoje — LAIDA: 0
lt	UŽSAKOVAS/STATYTOJAS LITGRID AB	DOKUMENTO ŽYMUO 269-XX-TDP-PVA-T3.B-07 — LAPAS: 1 — LAPŲ: 1

Data | Parašas | Vardas Pavardė | Proj. dalis

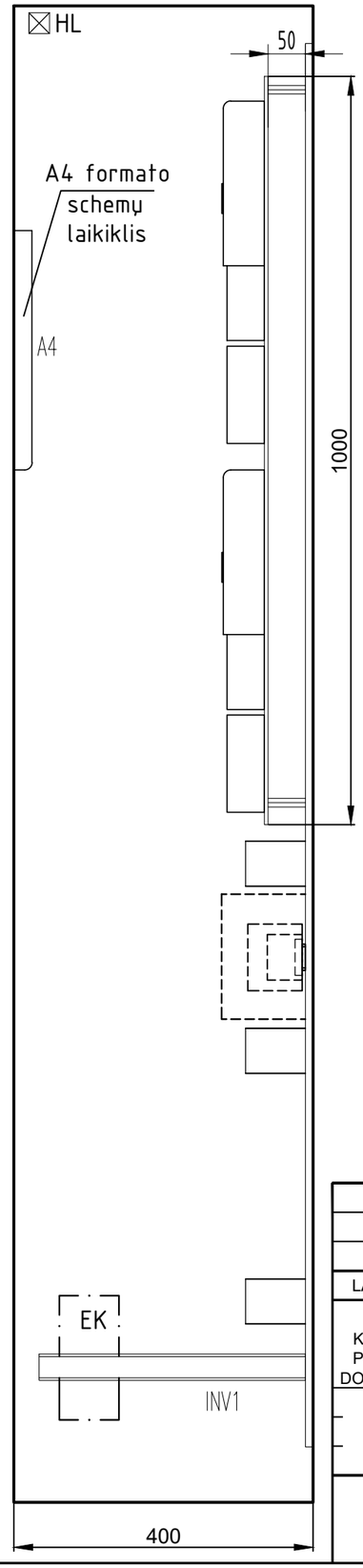
A3

PDF-XChange Editor
Click to BUY NOW!
www.pdf-xchange.com

KAS-2 galinė siena



KAS-2 spintos vaizdas iš šono



Eil. Nr.	Žymėjimas	Pavadinimas
1	KAS-2	Komercinės apskaitos spinta 2000x1000x400 mm (matmenys gali būti tikslinami)
2	PE	Varinė įžeminimo šyna, 15x5mm, ≥ 20prijungimų su varžtais M5
3	SF01	Automatinis jungiklis su papildomais kontaktais, 1P, 230V AC, B16A
4	SF02	Srovės nuotėkio rele, 2P, 230V AC, 25A/30mA
5	SF1	Automatinis jungiklis su papildomais kontaktais, 2P, 230V AC, B6A
6	EK	Šildymo elementas, 100W, 230V AC
7	XS1, XS2	Kištukinis lizdas su įnulinimu, 16A, 230V AC
8	HL	LED šviestuvas su jungikliu, 5W, 230V AC
9	BG1, BG2	Bandymo blokas (pateikia užsakovas)
10	Wh1, Wh2	Elektros energijos skaitiklis (pateikia užsakovas)
11	SRĮ	Rezervinis maitinimo šaltinis skaitikliams, 230V AC/11..13V DC
12	X0	230V AC maitinimo ir apšildymo gnybtų rinklė
13	X01	110V DC/ 230V AC maitinimo grandinių gnybtų rinklė
14	X1	Signalizacijos grandinių gnybtų rinklė
15	X2, X3	Srovės kilpų gnybtų rinklės

0	2025 12	STATYBOS LEIDIMUI, KONKURSUI IR STATYBAI.
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMŲ PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)

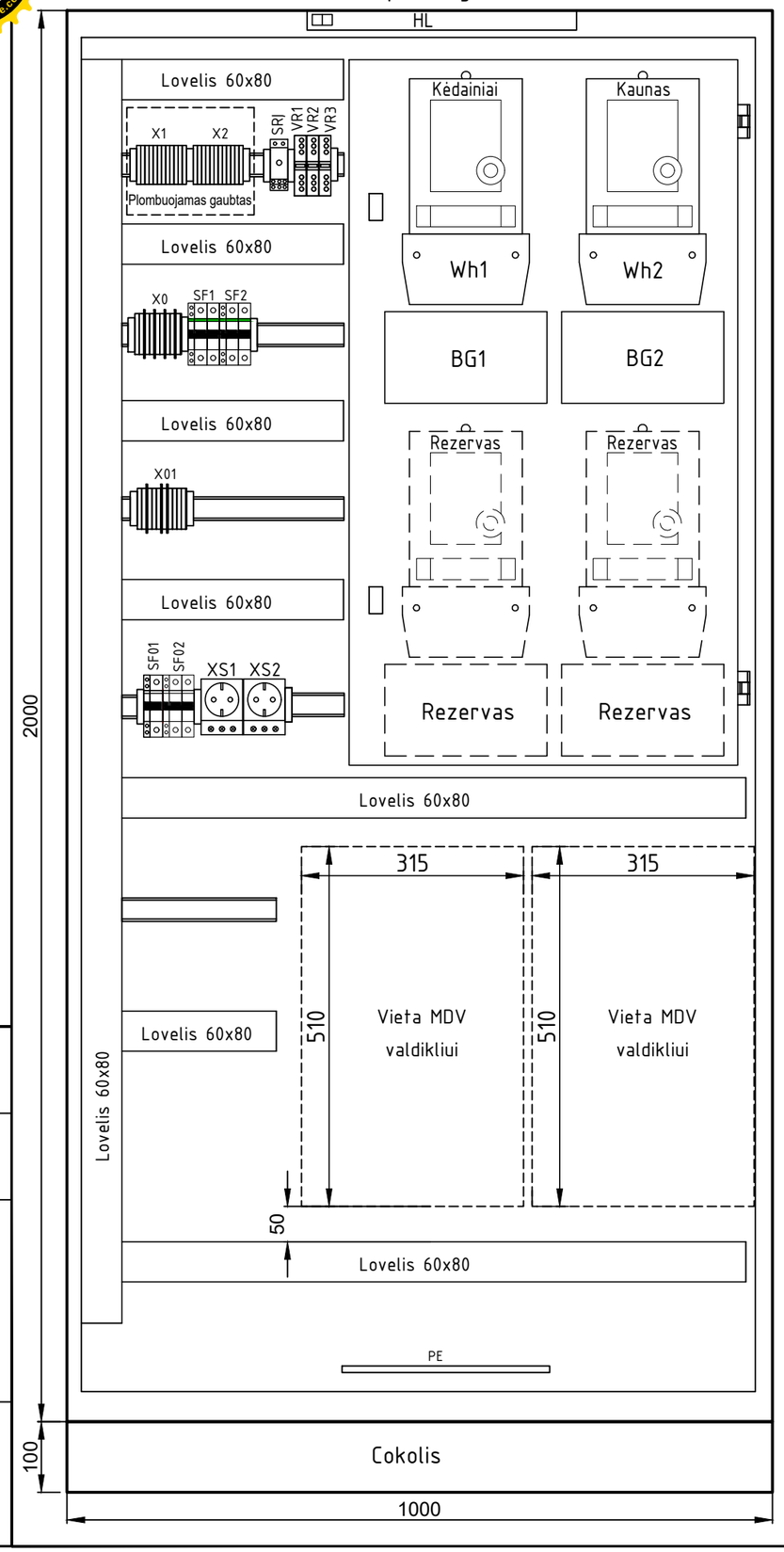
KVAL. PATV. DOK. NR.	UAB "TETAS" PLANAVIMO IR KONTROLĖS DEPARTAMENTAS PROJEKTAVIMO SKYRIUS	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Inžinerinių tinklų (elektros tinklų) - 110/10 kV Vandžiogalos TP, Mėklos g. 13, Vandžiogala, Kauno raj. sav., 110 kV skirstyklos rekonstravimo projektas
		DOKUMENTO PAVADINIMAS Preliminarus įrenginių išdėstymas KAS-2 spintoje — LAIDA: 0
lt	UŽSAKOVAS/STATYTOJAS LITGRID AB	DOKUMENTO ŽYMUO 269-XX-TDP-PVA-T3.B-08 — LAPAS: 1 — LAPŲ: 1

Data | Parašas | Vardas Pavardė | Proj. dalis

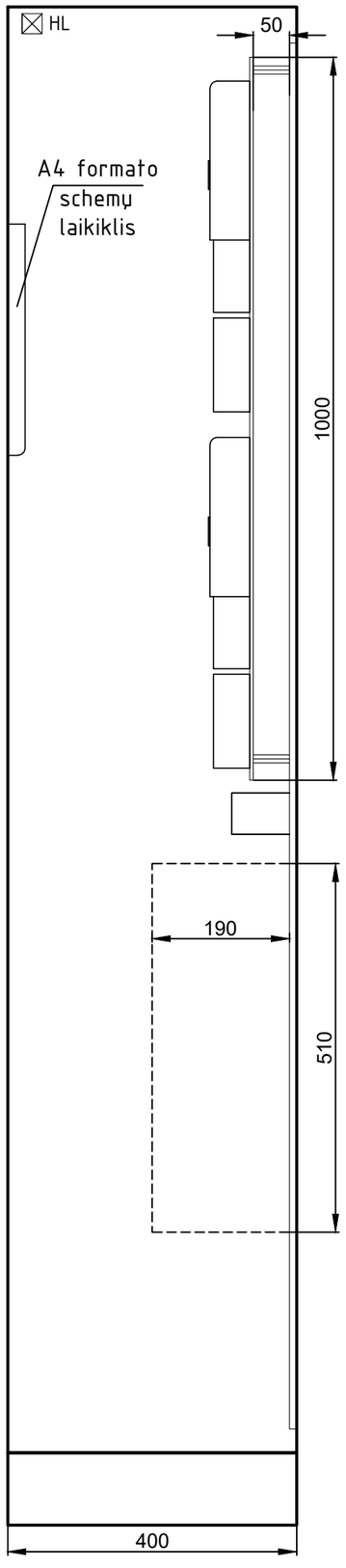
A3

PDF-XChange Editor
Click to BUY NOW!
www.pdf-xchange.com

TAS-1 spintos galinė siena



TAS-1 spintos vaizdas iš šono



Eil. Nr.	Žymėjimas	Pavadinimas
1	TAS-1	Techninės apskaitos spinta 2000x1000x400 mm (matmenys gali būti tikslinami) su cokoliu 100 mm
2	PE	Varinė įžeminimo šyna, 15x5mm, ≥ 20prijungimų su varžtais M5
3	SF01	Automatinis jungiklis su papildomais kontaktais, 1P, 230V AC, B16A
4	SF02	Srovės nuotėkio rele, 2P, 230V AC, 25A/30mA
5	SF1, SF2	Automatinis jungiklis su papildomais kontaktais, 2P, 230V AC, B6A
6	VR1, VR2, VR3	Viršįtampių ribotuvai tinklo kabeliui, RJ45 jungtis, 10/100/1000 Base-T
7	XS1, XS2	Kištukinis lizdas su įnulinimu, 16A, 230V AC
8	HL	LED šviestuvas su jungikliu, 5W, 230V AC
9	BG1, BG2	Bandymo blokas (pateikia užsakovas)
10	Wh1, Wh2	Elektros energijos skaitiklis (pateikia užsakovas)
11	SRĮ	Rezervinis maitinimo šaltinis skaitikliams, 230V AC/11..13V DC
12	KDV	Vieta automatizuotos elektros apskaitos sistemos duomenų surinkimo ir perdavimo valdikliui (pateikia užsakovas)
13	MDV	Vieta momentinių duomenų surinkimo ir perdavimo valdikliui (pateikia užsakovas)
14	X0	230V AC maitinimo gnybtų rinklė
15	X01	110V DC/ 230V AC maitinimo grandinių gnybtų rinklė
16	X1, X2	Srovės kilpų gnybtų rinklės

0	2025 12	STATYBOS LEIDIMUI, KONKURSUI IR STATYBAI.
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMŲ PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)

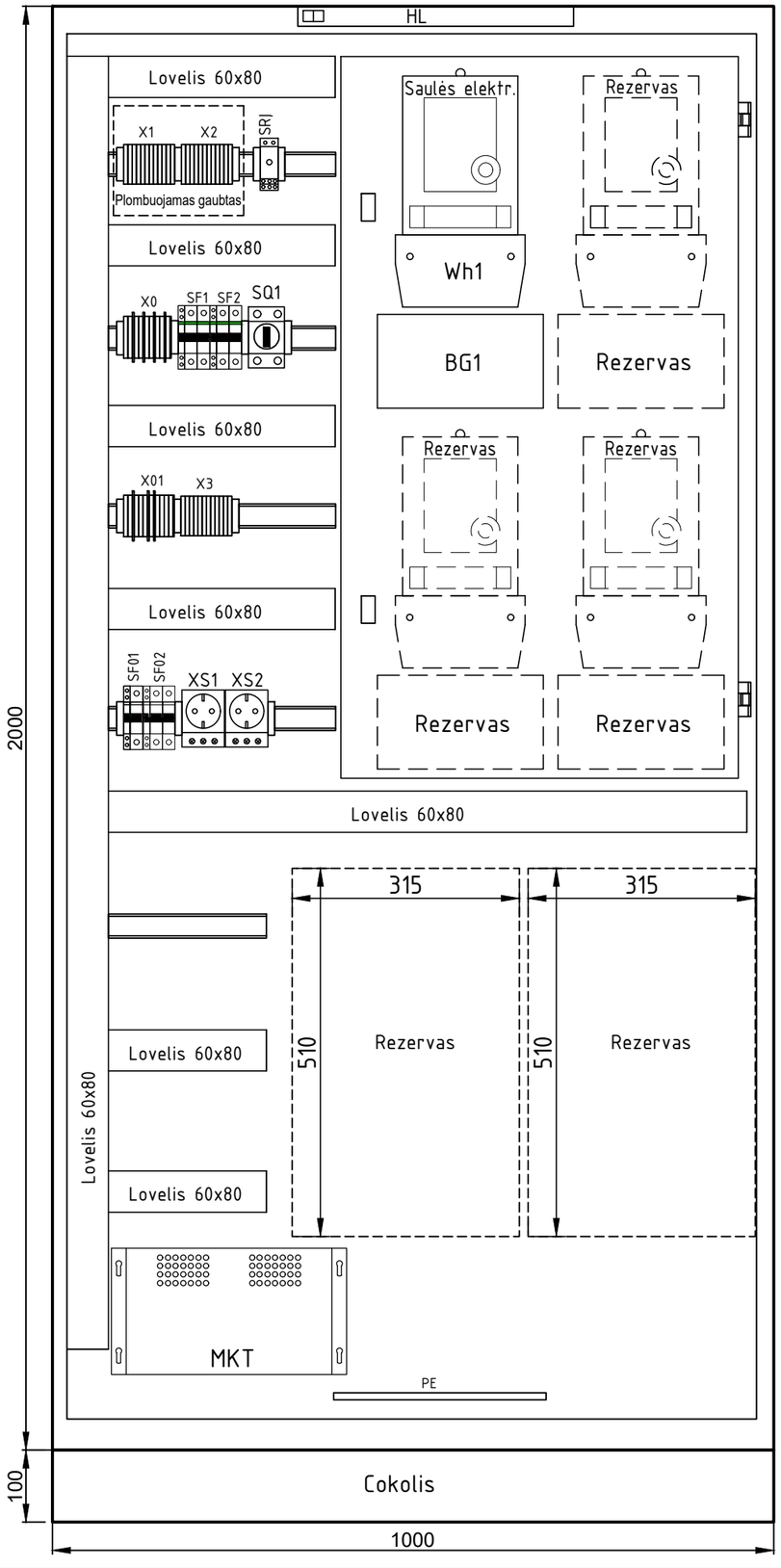
KVAL. PATV. DOK. NR.	UAB "TETAS" PLANAVIMO IR KONTROLĖS DEPARTAMENTAS PROJEKTAVIMO SKYRIUS	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Inžinerinių tinklų (elektros tinklų) - 110/10 kV Vandžiogalos TP, Mėklos g. 13, Vandžiogala, Kauno raj. sav., 110 kV skirstyklos rekonstravimo projektas
		DOKUMENTO PAVADINIMAS: Preliminarus įrenginių išdėstymas TAS-1 spintoje — LAIDA: 0
lt	UŽSAKOVAS/STATYTOJAS: LITGRID AB	DOKUMENTO ŽYMUO: 269-XX-TDP-PVA-T3.B-09 — LAPAS: 1 — LAPŲ: 1

Data | Parašas | Vardas Pavardė | Proj. dalis

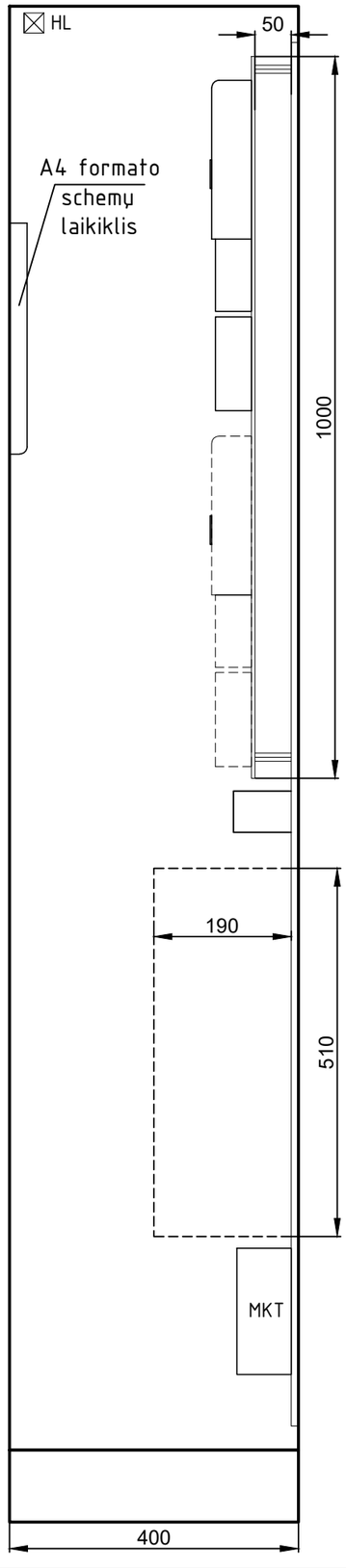
A3

PDF-XChange Editor
Click to BUY NOW!
www.pdf-xchange.com

TAS-2 spintos galinė siena



TAS-2 spintos vaizdas iš šono



Eil. Nr.	Žymėjimas	Pavadinimas
1	TAS-2	Technologinės apskaitos spinta 2000x1000x400 mm (matmenys gali būti tikslinami) su cokoliu 100 mm
2	PE	Varinė įžeminimo šyna, 15x5mm, ≥ 20prijungimų su varžtais M5
3	SF01	Automatinis jungiklis su papildomais kontaktais, 1P, 230V AC, B16A
4	SF02	Srovės nuotėkio rele, 2P, 230V AC, 25A/30mA
5	SF1	Automatinis jungiklis su papildomais kontaktais, 2P, 110V DC, C10A
6	SF2	Automatinis jungiklis su papildomais kontaktais, 2P, 230V AC, B6A
7	SQ1	110V DC maitinimo grandinių perjungimo raktas, trys padėtys (I-0-II), 16A
8	XS1, XS2	Kištukinis lizdas su įnulinimu, 16A, 230V AC
9	HL	LED šviestuvas su jungikliu, 5W, 230V AC
10	BG1	Bandymo blokas (pateikia užsakovas)
11	Wh1	Elektros energijos skaitiklis (pateikia užsakovas)
12	SRĮ	Rezervinis maitinimo šaltinis skaitikliams, 230V AC/11..13V DC
13	MKT	110V DC/230V AC maitinimo keitiklis
14	X0	230V AC maitinimo gnybtų rinklė
15	X01	110V DC/ 230V AC maitinimo grandinių gnybtų rinklė
16	X1, X2	Srovės kilpų gnybtų rinklės
17	X3	Signalizacijos grandinių gnybtų rinklė

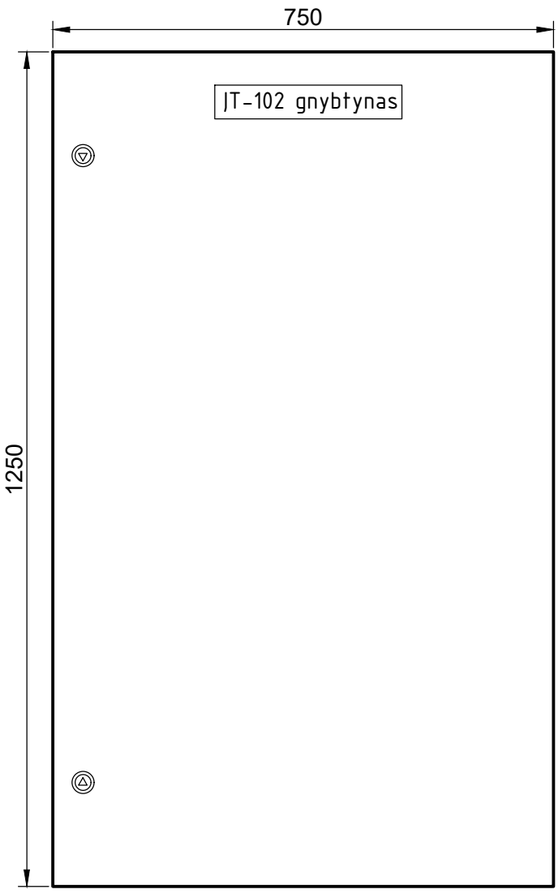
0	2025 12	STATYBOS LEIDIMUI, KONKURSUI IR STATYBAI.
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMŲ PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)

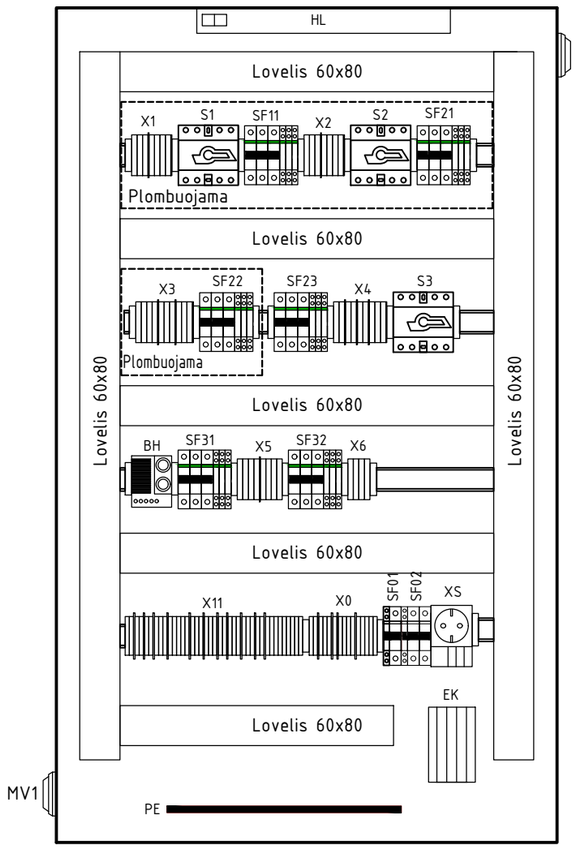
KVAL. PATV. DOK. NR.	UAB "TETAS" TETAS PLANAVIMO IR KONTROLĖS DEPARTAMENTAS PROJEKTAVIMO SKYRIUS	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS: Inžinerinių tinklų (elektros tinklų) - 110/10 kV Vandžiogalos TP, Mėklos g. 13, Vandžiogala, Kauno raj. sav., 110 kV skirstyklos rekonstravimo projektas	
		DOKUMENTO PAVADINIMAS: Preliminarus įrenginių išdėstymas TAS-2 spintoje	LAIDA: 0
lt	UŽSAKOVAS/STATYTOJAS: LITGRID AB	DOKUMENTO ŽYMUO: 269-XX-TDP-PVA-T3.B-10	LAPAS: 1 / LAPŲ: 1

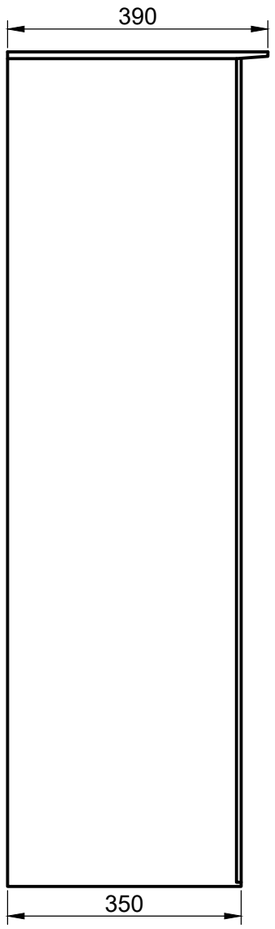
Data | Parašas | Vardas Pavardė | Proj. dalis

A3

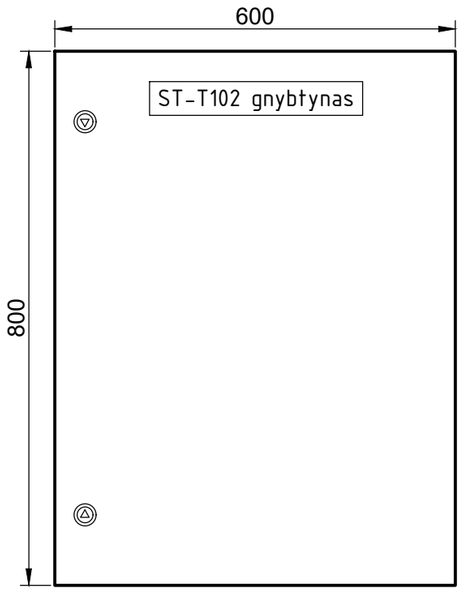
PDF-XChange Editor
Click to BUY NOW!
www.pdf-xchange.com

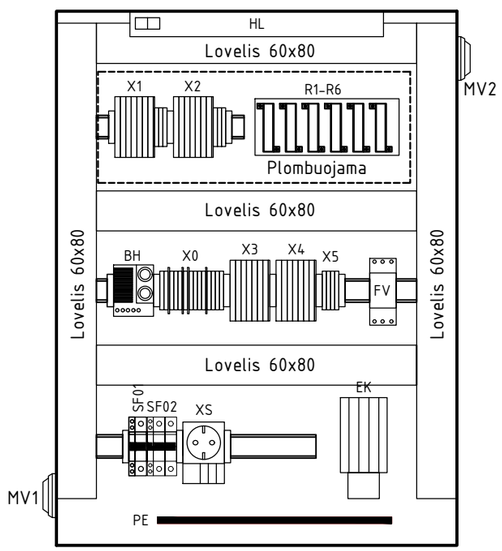


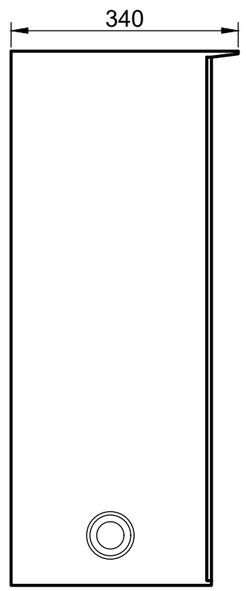




Eil. Nr.	Žymėjimas	Pavadinimas
1	(ĮT-102)	Įtampos transformatoriaus gnybtynas 1250x750x350 mm (matmenys gali būti tikslinami darbo projekto rengimo metu)
2	PE	Varinė įžeminimo šyna, 15x5mm, ≥ 20prijungimų su varžtais M5
3	SF11, SF21, SF22, SF23, SF31, SF32	Automatinis jungiklis su papildomais kontaktais, 3P, 400V AC, B6A
4	SF01	Automatinis jungiklis su papildomais kontaktais, 1P, 230V AC, B16A
5	SF02	Srovės nuotėkio rele, 2P, 230V AC, 25A/30mA
6	BH	Higrostatas, 230V AC, 35-95% RH
7	EK	Šildymo elementas, 100W, 230V AC
8	XS	Kištukinis lizdas su įnulinimu, 16A, 230V AC
9	HL	LED šviestuvas su jungikliu, 5W, 230V AC
10	S1, S2, S3	Kirtiklis, 4P, ≥ 16A, matomi nutraukiami kontaktai
11	X0	230V AC maitinimo ir apšildymo gnybtų rinklė
12	X1, X2, X3, X4, X5, X6	Įtampos grandinių gnybtų rinklės
13	X11	Signalizacijos grandinių gnybtų rinklė
14	MV1, MV2	Slėgio alsuoklis (kompensatorius), ≥ IP54







Eil. Nr.	Žymėjimas	Pavadinimas
1	ST-T102	Srovės transformatoriaus gnybtynas 800x600x300 mm (matmenys gali būti tikslinami)
2	PE	Varinė įžeminimo šyna, 15x5mm, ≥ 20prijungimų su varžtais M5
3	SF11	Automatinis jungiklis su papildomais kontaktais, 1P, 230V AC, B6A
4	SF01	Automatinis jungiklis su papildomais kontaktais, 1P, 230V AC, B16A
5	SF02	Srovės nuotėkio rele, 2P, 230V AC, 25A/30mA
6	BH	Higrostatas, 230V AC, 35-95% RH
7	EK	Šildymo elementas, 60W, 230V AC
8	XS	Kištukinis lizdas su įnulinimu, 16A, 230V AC
9	HL	LED šviestuvas su jungikliu, 5W, 230V AC
10	R1-R6	Varžos, 1 Ohm, 50W
11	X0	230V AC maitinimo ir apšildymo gnybtų rinklė
12	X1, X2, X3, X4	Srovės grandinių gnybtų rinklės
13	X5	Įtampos grandinių gnybtų rinklės
14	MV1, MV2	Slėgio alsuoklis (kompensatorius), ≥ IP54

0	2025 12	STATYBOS LEIDIMUI, KONKURSUI IR STATYBAI.
LAIDA	DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMŲ PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)

KVAL. PATV. DOK. NR.	UAB "TETAS" PLANAVIMO IR KONTROLĖS DEPARTAMENTAS PROJEKTAVIMO SKYRIUS	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS Inžinerinių tinklų (elektros tinklų) - 110/10 kV Vandžiogalos TP, Mėklos g. 13, Vandžiogala, Kauno raj. sav., 110 kV skirstyklos rekonstravimo projektas
		DOKUMENTO PAVADINIMAS: Preliminarus įrenginių išdėstymas ST ir ĮT gnybtų spintose — LAIDA: 0
lt	UŽSAKOVAS/STATYTOJAS: LITGRID AB	DOKUMENTO ŽYMUO: 269-XX-TDP-PVA-T3.B-11 — LAPAS: 1 — LAPŲ: 1

Data | Parašas | Vardas Pavardė | Proj. dalis

A3

PDF-XChange Editor
Click to BUY NOW!
www.pdf-xchange.com

8. PRIEDAI

PDF-XChange Editor Click to BUY NOW! www.pdf-xchange.com

Priedas Nr.1

STATINIO PROJEKTO DALIŲ SPRENDINIŲ TARPUSAVIO SUDERINIMO LENTELĖ

Statinio projekto pavadinimas

Inžinerinių tinklų (elektros tinklų) – 110/10 kV Vandžiogalos TP, Mėklos g. 13, Vandžiogala, Kauno raj. sav., 110 kV skirstyklos rekonstravimo projektas

Eil. Nr.	Bylos žymuo	Bylos pavadinimas	Atsakingo projekto dalies vadovo vardas, pavardė	Kval. atestato Nr.	Parašas
1.	269-XX-TDP-BD-T1	Bendroji dalis			
2.	269-XX-TDP-SO-T1	Pasirengimas statybai ir statybos darbų organizavimas			
3.	269-XX-TDP-SP-T1 269-XX-TDP-SP-T2	Sklypo planas Sklypo planas. Techninės specifikacijos			
4.	269-XX-TDP-SK-T1 269-XX-TDP-SK-T2	Statinio konstrukcijos. Statinio konstrukcijos. Techninės specifikacijos			
5.	269-XX-TDP-E-T1 269-XX-TDP-E-T2 269-XX-TDP-E-T3 269-XX-TDP-E-T4	Elektrotechnika. 110 kV AS įrenginiai. Elektrotechnika. 110 kV AS įrenginiai. Techninės specifikacijos Elektrotechnika. 110 kV OL užvedimas į TP. Elektrotechnika. 110 kV OL užvedimas į TP. Techninės specifikacijos			
6.	269-XX-TDP-PVA-T1 269-XX-TDP-PVA-T2 269-XX-TDP-PVA-T3 269-XX-TDP-PVA-T4 269-XX-TDP-PVA-T5 269-XX-TDP-PVA-T6	Procesų valdymas ir automatizacija. Relinė apsauga ir automatika. Techninės specifikacijos Procesų valdymas ir automatizacija. Elektros energijos apskaita ir matavimai Techninės specifikacijos Procesų valdymas ir automatizacija. Teleinformacijos surinkimas ir perdavimas Techninės specifikacijos			
7.	269-XX-TDP-ER-T1 269-XX-TDP-ER-T2	Elektroniniai ryšiai (telekomunikacijos). Elektroniniai ryšiai (telekomunikacijos). Techninės specifikacijos			
8.	269-XX-TDP-AS-T1 269-XX-TDP-AS-T2	Apsauginė signalizacija. Gaisro aptikimas ir signalizavimas. Apsauginė signalizacija. Gaisro aptikimas ir signalizavimas Techninės specifikacijos.			
9.	269-XX-TDP-LN	Lauko nuotekos			
10.	269-XX-TDP-ŠVOK	Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas			