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

Statytojas/užsakovas	**LITGRID AB,** Karlo Gustavo Emilio Manerheimo g. 8, LT-05131 Vilnius/		
Projekto rengėjas			
Statinio projekto pavadinimas	**Inžinerinių tinklų grupės, elektros tinklų (110 kV skirstyklos, unikalus Nr.4400-6795-3531), Žemaičių pl.65C, Kaunas rekonstravimo projektas**		
Adresas	**Žemaičių pl. 65C, Kaunas**		
Statinio projekto Nr.	**2026/02-XX-TDP-RAA**		
Investicinis numeris	**PPKK22110**		
Statinio kategorija	**Ypatingasis statinys**		
Statinio paskirtis	**Inžineriniai tinklai. Elektros tinklai**		
Statybos rūšis	**Rekonstravimas**		
Statinio pavadinimas	**Šilainių TP 110kV skirstykla**		
Statinio projekto etapas	**Techninis darbo projektas**		
Statinio projekto dalis	**Relinės apsaugos ir automatikos dalis**	Bylos (segtuvo) žymuo	**RAA**
		Segtuvas	**1**
Bylos pavadinimas	**Relinės apsaugos ir automatikos dalis**	Bylos laida	**0**
		Bylos išleidimo data	**2026-10-08**

Įmonė	Pareigos	Vardas, pavardė	Atestato Nr.	Parašas

Kaunas

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

TURINYS

1 STATINIO PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS 3

2 STATINIO PROJEKTO ELEKTROTECHNIKOS DALIES BYLŲ (SEGTUVŲ) SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS 4

3 STATINIO PROJEKTO DALIES BYLOS (SEGTUVO) DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS 5

4 STATINIO PROJEKTO PARUOŠIMUI NAUDOJAMOS PROGRAMINĖ ĮRANGA 7

5 PRIVALOMŲJŲ DOKUMENTŲ PROJEKTUI RENGTI IR PAGRINDINIŲ NORMATYVINIŲ DOKUMENTŲ SĄRAŠAS 8

6 PROJEKTO DALIES BYLOS TECHNINIAI RODIKLIAI 13

7 AIŠKINAMASIS RAŠTAS 14

7.1 TRUMPŲJŲ JUNGIMŲ SROVĖS 14

Trumpojo jungimo parametrai Šilainių TP 110 kV šynose 14

7.2 MATAVIMO TRANSFORMATORIAI 14

7.2.1 110 kV SROVĖS TRANSFORMATORIŲ PARINKIMAS 15

7.2.2 110 kV ĮTAMPOS TRANSFORMATORIŲ PATIKRINIMAS 19

7.3 RELINĖ APSAUGA IR AUTOMATIKA 20

7.3.1 KRYPTINĖS MAKSIMALIOS SROVĖS APSAUGOS NUO TRUMPŲJŲ JUNGIMŲ SU ŽEME 22

7.3.2 REZERVINĖS MAKSIMALIOS SROVĖS APSAUGOS 22

7.3.3 JUNGTUVŲ REZERVAVIMO ĮRENGINYS (JRĮ) 23

7.3.4 ŠYNŲ DIFERENCINĖ SROVĖS APSAUGA 23

7.3.5 PRIJUNGINIŲ AUTOMATIKA 23

7.3.6 110 KV RAA NUOSTATŲ KEITIMAS 24

7.3.7 KOMUTACINIŲ APARATŲ IR ĮŽEMIKLIŲ VALDYMAS IR SIGNALIZACIJA 24

7.3.8 RAA ĮRANGOS STEBĖJIMO SISTEMA (MONITORINGAS) 25

7.3.9 PROGRAMINĖ ĮRANGA IR DOKUMENTACIJA 26

7.3.10 RAA PAKEITIMAI GRETIMOSE PASTOTĖSE 26

7.4 RAA VIDAUS IR 110 KV AS SPINTOS 27

7.4.1 RAA SPINTOS VALDYMO PULTE 27

7.4.2 110 KV AS JUNGTUVŲ GNYBTŲ SPINTA 27

7.4.3 110 KV AS SROVĖS GRANDINIŲ GNYBTŲ SPINTA 28

8 DARBŲ TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS 30

8.1 TECHNINIO DARBO PROJEKTO RUOŠIMAS 30

8.2 GAMYBOS IR MONTAVIMO BRĖŽINIŲ RUOŠIMAS 30

8.3 RELINĖS APSAUGOS ĮRENGINIŲ MONTAVIMAS 31

8.4 RELINĖS APSAUGOS ĮRENGINIŲ DERINIMAS 32

8.5 REKONSTRAVIMO PABAIGA 34

9 SĄNAUDŲ ŽINIARAŠTIS 35

9.1 Įrenginių, medžiagų ir darbų kiekių žiniaraštis Šilainių TP 35

10 BRĖŽINIAI 37

11 PRIEDAI 38

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

1 STATINIO PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Bylos žymuo	Pavadinimas
1.	BD	Bendroji dalis
2.	SP	Sklypo plano dalis
3.	SA	Architektūrinė dalis
4.	SO	Pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo
5.	SK	Statinio konstrukcijų dalis
6.	SK.TS	Statinio konstrukcijų dalis. Techninės specifikacijos
7.	E	Elektrotechnikos dalis
8.	E.TS	Elektrotechnikos dalis. Techninės specifikacijos
9.	**RAA**	**Relinės apsaugos ir automatikos dalis**
10.	RAA.TS	Relinės apsaugos ir automatikos dalis. Techninės specifikacijos
11.	EEA	Elektros energijos apskaitos dalis
12.	TIS	Teleinformacijos surinkimo ir perdavimo dalis
13.	ER	Elektroninių ryšių (telekomunikacijų) dalis
14.	ER.TS	Elektroninių ryšių (telekomunikacijų) dalis. Techninės specifikacijos
15.	KS	Statybos kainos skaičiavimo dalis

Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimų priežastis (jei taikoma)
0	2026-10	Statybos leidimui

Atestato Nr.		**Inžinerinių tinklų grupės, elektros tinklų (110 kV skirstyklos, unikalus Nr.4400-6795-3531), Žemaičių pl.65C, Kaunas rekonstravimo projektas**	
		Šilainių TP 110kV skirstykla	
		Statinio projekto sudėties žiniaraštis	Laida: 0
LT	**LITGRID AB**	**2026/02-XX-TDP-RAA.PSŽ**	Lapas: 1 / Lapų: 1

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

2 STATINIO PROJEKTO ELEKTROTECHNIKOS DALIES BYLŲ (SEGTU SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Bylos (segtuvo) žymuo	Laida	Bylos (segtuvo) pavadinimas	Pastabos
1.	**RAA**	**0**	**Relinės apsaugos ir automatikos dalis**	
2.	RAA.TS	0	Relinės apsaugos ir automatikos dalis. Techninės specifikacijos	

0	2026-10	Statybos leidimui
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimų priežastis (jei taikoma)

Atestato Nr.			**Inžinerinių tinklų grupės, elektros tinklų (110 kV skirstyklos, unikalus Nr.4400-6795-3531), Žemaičių pl.65C, Kaunas rekonstravimo projektas**	
			Šilainių TP 110kV skirstykla	
			Statinio projekto dalies bylų (segtuvų) sudėties žiniaraštis	Laida 0
LT	**LITGRID AB**		**2026/02-XX-TDP-RAA.PSSŽ**	Lapas 1 / Lapų 1

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

3 STATINIO PROJEKTO DALIES BYLOS (SEGTUVO) DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Dokumento žymuo	Lapų sk.	Laida	Dokumento pavadinimas	Pastabos
Tekstiniai dokumentai				
2026/02-XX-TDP-RAA.PSŽ	1	0	Statinio projekto sudėties žiniaraštis	
2026/02-XX-TDP-RAA.PSSŽ	1	0	Statinio projekto bylos (segtuvo) sudėties žiniaraštis	
2026/02-XX-TDP-RAA.BSŽ	2	0	Statinio projekto dalies bylos (segtuvo) dokumentų sudėties žiniaraštis	
2026/02-XX-TDP-RAA.AR	2	0	Aiškinamasis raštas	
2026/02-XX-TDP-RAA.DT	5	0	Darbų techninės specifikacijos	
2026/02-XX-TDP-RAA.SŽ	2	0	Sąnaudų žiniaraštis	
Grafiniai dokumentai				
2026/02-XX-TDP-RAA.B-01	1	0	Srovės ir įtampos transformatorių panaudojimo struktūrinė schema	
2026/02-XX-TDP-RAA.B-02	1	0	110/35/10 kV Šilainių TP PVP vidaus išdėstymas	
2026/02-XX-TDP-RAA.B-03	1	0	Įrangos išdėstymas RAA spintose	
2026/02-XX-TDP-RAA.B-04	3	0	RAA spintų maitinimo nuolatine srove schema	
2026/02-XX-TDP-RAA.B-05	3	0	RAA spintų maitinimo kintama srove schema	
2026/02-XX-TDP-RAA.B-06	3	0	110 kV sekcijinio jungtuvo TS-100 pagrindiniai funkciniai ryšiai	
2026/02-XX-TDP-RAA.B-07	3	0	R2 spintos sujungimų schema	
2026/02-XX-TDP-RAA.B-08	1	0	R3 spintos sujungimų schema	
2026/02-XX-TDP-RAA.B-09	3	0	R4 spintos sujungimų schema	
2026/02-XX-TDP-RAA.B-10	4	0	R5 spintos sujungimų schema	
2026/02-XX-TDP-RAA.B-11	1	0	110 kV Š2-110 ŠDA funkcinių ryšių schema	
2026/02-XX-TDP-RAA.B-12	2	0	ĮT-101 gnybtynas. Antrinių grandinių principinė schema	
2026/02-XX-TDP-RAA.B-13	2	0	ĮT-102 gnybtynas. Antrinių grandinių principinė schema	
Pridedami dokumentai				

0	2026-10	Statybos leidimui
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimų priežastis (jei taikoma)

Atestato Nr.		**Inžinerinių tinklų grupės, elektros tinklų (110 kV skirstyklos, unikalus Nr.4400-6795-3531), Žemaičių pl.65C, Kaunas rekonstravimo projektas**	
		Šilainių TP 110kV skirstykla	
		Statinio projekto dalies bylos (segtuvo) dokumentų sudėties žiniaraštis	Laida 0
LT	**LITGRID AB**	**2026/02-XX-TDP-RAA.BSŽ**	Lapas 1 / Lapų 2

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

Priedas Nr. 1	1	0	Struktūrinė ryšių organizavimo schema	
Priedas Nr. 2	1	0	PDV tarpusavio suderinimo protokolas	
Priedas Nr. 3	1	0	Projektinių sprendinių suderinimas su užsakovu	

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

4 STATINIO PROJEKTO PARUOŠIMUI NAUDOJAMOS PROGRAMINĖ ĮRANGA

Kompiuterinė programinė įranga, kuria naudojantis parengta ši projekto dalis:

Eil. Nr.	Dokumento numeris, žymuo	Pavadinimas	Pastabos
	RAA bylai paruošti	Microsoft Office 2020	
		ZWCAD 2025	

0	2026-10	Statybos leidimui
Laida	Išleidimo data	Laidos statusas. Keitimų priežastis (jei taikoma)

Atestato Nr.		**Inžinerinių tinklų grupės, elektros tinklų (110 kV skirstyklos, unikalus Nr.4400-6795-3531), Žemaičių pl.65C, Kaunas rekonstravimo projektas**	
		Šilainių TP 110kV skirstykla	
		Aiškinamasis raštas	Laida 0
LT	**LITGRID AB**	**2026/02-XX-TDP-RAA.AR**	Lapas 1 / Lapų 23

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

5 PRIVALOMŲJŲ DOKUMENTŲ PROJEKTUI RENGTI IR PAGRINDIN... NORMATYVINIŲ DOKUMENTŲ SĄRAŠAS

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Pavadinimas	Pastabos
LR įstatymai			
1.	Nr. I-1240	LR Statybos įstatymas. Suvestinė redakcija nuo 2026-10-01 iki 2026-10-31	
2.	Nr. I-2223	LR Aplinkos apsaugos įstatymas. Suvestinė redakcija nuo 2026-10-01 iki 2026-10-31	
3.	Nr. I-446	LR Žemės įstatymas. Suvestinė redakcija nuo 2026-08-01 iki 2026-12-31	
4.	Nr. I-1120	LR Teritorijų planavimo įstatymas. Suvestinė redakcija nuo 2026-07-15 iki 2026-12-31	
5.	Nr. VIII-787	LR Atliekų tvarkymo įstatymas. Suvestinė redakcija nuo 2024-11-01 iki 2024-12-31	
6.	Nr. IX-2135	LR Elektroninių ryšių įstatymas. Suvestinė redakcija nuo 2026-07-01	
7.	Nr. XIII-2166	Specialiųjų žemės naudojimo sąlygų įstatymas. Suvestinė redakcija nuo 2026-05-01	
8.	Nr.540	Paviršinių vandens telkinių apsaugos zonų ir pakrančių apsaugos juostų nustatymo tvarkos aprašas. Suvestinė redakcija 2026-09-01	
9.	I-301	Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų įstatymas. Suvestinė redakcija nuo 2026-01-01 iki 2026-12-31	
10.	VIII-1764	Lietuvos Respublikos Nekilnojamojo turto kadastro įstatymas. Suvestinė redakcija nuo 2026-08-01 iki 2026-12-31	
11.	O3-468	Pasinaudojimo elektros perdavimo tinklais tvarkos aprašas. Suvestinė redakcija 2026-08-15	
Organizaciniai tvarkomieji statybos techniniai reglamentai:			
1.	STR 1.01.03:2017	Statinių klasifikavimas. Suvestinė redakcija nuo 2026-07-09 iki 2026-12-31	

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

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Pavadinimas	Pastab.
2.	STR 1.04.04:2017	Statinio projektavimas, projekto ekspertizė. Suvestinė redakcija nuo 2024-11-01 iki 2026-12-31	
3.	STR 1.02.01:2017	Statybos dalyvių atestavimo ir teisės pripažinimo tvarkos aprašas. Suvestinė redakcija nuo 2024-11-24	
4.	STR 1.06.01:2016	Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra. Suvestinė redakcija nuo 2025-05-01	
5.	STR 1.01.04:2015	Statybos produktų, neturinčių darniųjų techninių specifikacijų, eksploatacinių savybių pastovumo vertinimas, tikrinimas ir deklaravimas. Bandymų laboratorijų ir sertifikavimo įstaigų paskyrimas. Nacionaliniai techniniai įvertinimai ir techninio vertinimo įstaigų paskyrimas ir paskelbimas. Suvestinė redakcija: 2026-01-08	
6.	STR 1.12.05:2002	Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė. Suvestinė redakcija nuo 2003-01-30	
7.	STR 1.01.08:2002	Statinio statybos rūšys. Suvestinė redakcija nuo 2024-11-01	
8.	STR 2.05.05:2005	Betoninių ir gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas. Suvestinė redakcija: 2009-11-04	
9.	STR 2.05.04:2003	Poveikiai ir apkrovos. Suvestinė redakcija: 2006-02-12	
10.	STR 2.05.08:2005	Plieninių konstrukcijų projektavimas. Pagrindinės nuostatos. Suvestinė redakcija: 2007-12-19	
11.	STR 1.04.02:2011	Inžineriniai geologiniai (geotechniniai) tyrimai. Suvestinė redakcija: 2025-01-01	
Techninių reikalavimų statybos ir kiti reglamentai			
1.	STR 2.01.01(1):2005	Esminiai statinio reikalavimai (ESR). Mechaninis atsparumas ir pastovumas.	
2.	STR 2.01.01(3):1999	ESR. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga.	

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

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Pavadinimas	Pastab.
3.	STR 2.01.01(4):2008	ESR. Naudojimo sauga.	
4.	KTR 1.01:2008	Automobilių keliai.	
5.	STR 2.01.12:2024	Statybų klimatologija	
6.	GKTR 2.01:2023	Inžinerinių tinklų objektų geodezinių matavimų atlikimo ir inžinerinių tinklų planų sudarymo tvarkos aprašas	
7.	GKTR 2.11.03:2014	Topografinių erdvinių objektų rinkinys ir topografinių erdvinių objektų sutartiniai ženklai	
Respublikos statybos normos, taisyklės ir kt.:			
1.	LST 1569:2012	Statinio projektas. Lauko inžinerinių tinklų grafiniai ženklai.	
2.	EĮĮBT Nr. 1-22	Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės. Suvestinė redakcija 2025-12-24	
3.	Nr. IX-1672	LR Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas. Suvestinė redakcija nuo 2026-10-01 iki 2026-12-31	
4.	Nr. 1-211	Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės. Suvestinė redakcija nuo 2025-01-01	
5.	Nr. 1-93	Elektros tinklų apsaugos taisyklės. Suvestinė redakcija 2022-07-23	
6.	Nr. 1-309	Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklės. Suvestinė redakcija 2025-05-29	
7.	Nr. 1-281	Elektros įrenginių bandymų normos ir apimtys. Suvestinė redakcija 2023-07-01	
8.	Nr. 1-100	Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės. Suvestinė redakcija 2024-05-25	
9.	Nr. A1-331	Darbuotojų aprūpinimo asmeninėmis apsaugos priemonėmis nuostatai. Suvestinė redakcija nuo 2025-11-01	
10.	Nr. A1-22/D1-34	Darboviečių įrengimo statybvietėse nuostatai. Suvestinė redakcija nuo 2022-07-01	

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

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Pavadinimas	Pastab.
11.	Nr. 102	Darbo įrenginių naudojimo bendrieji nuostatai. Suvestinė redakcija nuo 2020-05-01	
12.	Nr. 1V-978	Elektroninių ryšių infrastruktūros įrengimo, žymėjimo, priežiūros ir naudojimo taisyklės. Suvestinė redakcija nuo 2026-07-11	
13.		Overhead power lines. Planning, design, construction. F.Kiessling, P. Nefzger	
14.	HN 104:2011	Gyventojų sauga nuo elektros oro linijų sukuriamų elektrinių laukų	
15.	Nr. 1-245	Elektros tinklų statybos rūšių ir elektros įrenginių įrengimo darbų rūšių aprašas. Suvestinė redakcija nuo 2024-01-26	
Europos Parlamento ir Tarybos direktyva			
1.	2014/53/ES 2014 m. balandžio 16 d.	dėl radijo ryšio įrenginių ir telekomunikacijų galinių įrenginių bei abipusio jų atitikties pripažinimo	
2.	(ES) 2019/944 2019 m. birželio 5 d.	dėl elektros energijos vidaus rinkos bendrųjų taisyklių, kuria iš dalies keičiama Direktyva 2012/27/ES	
3.	2014/30/ES 2014 m. vasario 26 d.	dėl valstybių narių įstatymų, susijusių su elektromagnetiniu suderinamumu, suderinimo (nauja redakcija)	
4.	2014/35/ES 2014 m. vasario 26 d.	dėl valstybių narių įstatymų, susijusių su tam tikrose įtampos ribose skirtų naudoti elektros įrenginių tiekimu rinkai, suderinimo (nauja redakcija)	
5.	2011/65/ES 2011 m. birželio 8 d.	dėl tam tikrų pavojingų medžiagų naudojimo elektros ir elektronikos srityje (visa parinkta ir suprojektuota įranga turi atitikti šios direktyvos reikalavimus)	
6.	2012/19/ES 2012 m. liepos 4 d.	dėl elektros ir elektroninės įrangos atliekų	
Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas			
1.	(EB) 765/2008 2008 m. liepos 9 d.	nustatantis su gaminių prekyba susijusius akreditavimo ir rinkos priežiūros reikalavimus	

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

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Pavadinimas	Pastab.
2.	(ES) TEN-E	dėl transeuropinės energetikos infrastruktūros gairių	
3.	(ES) 305/2011 2011 m. kovo 9 d.	kuriuo nustatomos suderintos statybos produktų rinkodaros sąlygos	
4.	(ES) 2017/1485 2017 m. rugpjūčio 2 d.	nustatantis elektros energijos perdavimo sistemos eksploatavimo gaires	
5.	(ES) 2017/2195 2017 m. lapkričio 23 d.	nustatantis elektros energijos balansavimo gaires	
6.	(ES) 2017/2196 2017 m. lapkričio 24 d.	Dėl tinklo kodekso, kuriame nustatomi elektros sistemos avarijų šalinimo ir veikimo atkūrimo reikalavimai	
7.	(EB) Nr. 1907/2006 2006 m. gruodžio 18 d.	dėl cheminių medžiagų registracijos, įvertinimo, autorizacijos ir apribojimų (REACH)	
8.	(EB) Nr. 1272/2008 2008 m. gruodžio 16 d.	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	
LITGRID AB techniniai reikalavimai			
1.	https://www.litgrid.eu/index.php/tinklo-pletra/standartiniai-techniniai-reikalavimai/reline-apsauga-ir-automatika/2640		

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

6 PROJEKTO DALIES BYLOS TECHNINIAI RODIKLIAI

Pavadinimas	Mato vienetas	Kiekis	Pastabos
Operatyvinė įtampa	V	110	DC
Maitinimo įtampa	V	230	AC
Dažnis	Hz	50	
Srovės grandinių vardinė srovė	A	1	
Įtampos grandinių vardinė įtampa	V	57,7	Žvaigždė
Įtampos grandinių vardinė įtampa	V	100	Atv. trikampis

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

7 AIŠKINAMASIS RAŠTAS

Projektas parengtas vadovaujantis suderinta LITGRID AB techninė užduotimi (toliau vadinama – TU) „ŠILAINIŲ TP SEKCIJINIO JUNGTUVO ĮRENGIMAS“, projekto investicinis Nr. PPKK22110.

Projekte priimti sprendimai nepažeidžia trečiųjų asmenų interesų, nurodytų “Statybos įstatymo” 6 straipsnyje.

Projektiniai sprendiniai atitinka privalomiesiems ir normatyviniams projekto rengimo dokumentams bei projektavimo užduočiai.

Sprendiniai atitinka Litgrid AB techninės užduoties „Šilainių TP sekcijinio jungtuvo įrengimas“ skyriaus „Relinės apsaugos ir automatikos dalis“ nurodymus.

7.1 TRUMPŲJŲ JUNGIMŲ SROVĖS

Šiame projekte pateikiamos trumpųjų jungimų srovės reikalingos 110 kV srovės transformatorių parinkimui. Pagrindinis faktorius, parenkant srovės transformatorių (ST) pirminę srovę ir antrinių apvijų parametrus dėl RAA, yra trumpųjų jungimo srovių santykis su srovės transformatorių pirmine srove ir prie jų jungiamų relinių apsaugų tipas. LITGRID AB pateikti trumpieji jungimai:

Trumpojo jungimo parametrai Šilainių TP 110 kV šynose

Matavimo vieta	Matuojama srovė	Skaičiuojamoji įtampa t.j. vietoje[kV]	Trifazis trumpasis jungimas		Vienfazis trumpasis jungimas su žeme	
			Srovė $I_{1(3)}$[A]	Sistemos varža Z1 [Ω]	Srovė $3I_0$ [A]	Sistemos varža Z0 [Ω]
	Šilainių TP					
110 kV šynose, Max	Suminė	117,6	15323	1,179+j 4,270	12248	1,774+j 7,564
	Iš L-Kaunas		8760	-	6640	-
	Iš L-Vilijampolė		6564		5609	
110 kV šynose, Min	Suminė	115,6	4570	5,274+j13,618	3752	4,843+j23,843
	Iš L-Vilijampolė		4570	-	3752	-

Trumpojo jungimo skaičiavimai atlikti prie vidutinės vardinės įtampos Uv ~ 115 kV, parenkant tinklo režimus, kuriuose tikėtina didžiausia/mažiausia trumpojo jungimo srovė pagal 2026 metų skaičiuojamąją schemą.

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

7.2 MATAVIMO TRANSFORMATORIAI

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

7.2.1 110 kV SROVĖS TRANSFORMATORIŲ PARINKIMAS

Panaudojami srovės transformatoriai iš LITGRID AB sandėlio.

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.

Visų 110 kV naujai montuojamų srovės transformatorių (ST) antrinė vardinė srovė projektuojama 1 A. Apsaugų prijungimui relių gamintojai rekomenduoja naudoti 5P klasės ST. Transformatorių parinkimui atlikti vardinio paklaidos ribojimo faktoriaus skaičiavimai, skaičiuojamojo režimo išeities duomenys ir skaičiavimo rezultatai pateikiami lentelėse. Skaičiavimuose priimta, kad ST antrinių apvijų varža ne didesnė nei 7 Ω. Vardinis ST paklaidos ribojimo koeficientas (faktorius) pagal projektavimo sąlygas turi būti parenkamas su ne mažesne kaip 20÷25% atsarga nuo vertės parinktos atlikus skaičiavimus projektiniuose pasiūlymuose.

Apskaitai skirtų srovės transformatorių šerdžių skaičiavimai pateikiami elektros energijos apskaitos projekto dalyje (EEA), Nr.2026/02-XX-TDP-EEA.

RAA grandinėms skirtų srovės transformatorių šerdžių transformacijos koeficiento skaičiavimai.

Srovės transformatorių transformacijos koeficientai parenkami pagal prijunginių apkrovas vadovaujantis EĮĮT.

110 kV srovės transformatorių transformacijos koeficientas RAA grandinėms:

TS-100 prijunginio pralaidumas 470 A. Trumpasis jungimas šynose įvertinus 30% išaugimą yra 19919,9 A, tad RAA grandinėms parenkama šerdis su 600/1 transformacijos koeficientu.

Vardinio paklaidos ribojimo faktoriaus skaičiavimas.

Skaičiavimų formulės:

- $ALF_V \geq ALF_0 \times (R_{rel} + R_p + R_L + R_{ST}) / (R_V + R_{ST})$,
- $ALF_0 = K_p \times (I_{sk} / I_v)$,
- $R_v = S_v / i_v^2$,
- $R_L = 2 \times 0{,}0179 \times L / s$ (vario laidų).

Skaičiavimuose naudojami žymėjimai:

- ALF_V – vardinis tikslumo ribos faktorius (LST EN 61869),
- ALF_0 – tikrasis, esamasis tikslumo ribos faktorius,
- I_{sk} – skaičiuojamoji srovė,
- I_v – srovės transformatoriaus pirminė vardinė srovė,
- i_v – srovės transformatoriaus antrinė vardinė srovė,
- K_p – srovių santykio I_{sk} / I_v padidinimo faktorius,
- L – srovės grandinių kabelio ilgis,

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

- R_L – srovės grandinių laidų varža,
- R_p – pereinamoji, kontaktų varža,
- R_{rel} – relių varža,
- R_{ST} – srovės transformatoriaus antrinės apvijos varža,
- R_v – vardinė srovės transformatoriaus apkrovos varža,
- s – kabelio laidų skerspjūvis,
- S_v – srovės transformatoriaus vardinė galia.

Distancinei apsaugai skirto srovės transformatoriaus skaičiuojamosios srovės ir jo vardinės srovės santykio I_{sk} / I_v padidinimo faktorius K_p , priklausomai nuo elektros sistemos pastoviosios T(*L/R)* dydžio ir nuo apsaugos įrenginio tipo, būna reikalaujamas $K_{p.a} = 1…4$, kai trumpasis jungimas yra linijos pradžioje ($K_{p.a} = 4$ prie $T \geq 50$ ms), ir $K_{p.b} = 4…5$, kai trumpasis jungimas yra apsaugos pakopos, kuri suveikia be laiko išlaikymo, suveikimo zonos gale ($K_{p.b} = 5...10$ prie $T \geq 30$ ms).

Šynų diferencinės apsaugos reikalauja $K_p = 0,5$, skaičiuojamoji srovė – išorinio trumpojo jungimo srovė per srovės transformatorių.

Maksimalios srovės apsaugai (MSA) skirtos srovės transformatoriaus antrinės apvijos skaičiuojamosios srovės ir jo vardinės srovės santykis Isk / Iv = ≥ 20.

<u>Antrinių apvijų apkrovos skaičiavimas RAA grandinėms.</u>

RAA srovės grandinėms naudojamų srovės matavimo transformatorių apkrova skaičiuojama grandinei nuo 110 kV srovės transformatorių iki RAA spintų. RAA srovės grandinėms naudojamas 2,5 mm² laidas, jo specifinė varža - 0,0179 Ω.

Skaičiuojame ST-Neris srovės transformatoriaus antrinių apvijų apytikrę apkrovą.

<u>Antrinės apvijos apkrova distancinei apsaugai:</u>

Laido (CU 2,5 mm²) apkrova $S_L = (0,0179 \times 2 \times 60 / 2,5)\ \Omega \times (1A)^2 = 0,859\ VA;$

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

Distancinės apsaugos apkrova $S_{SDist} = 0,3\ VA.$

$$S_{SDist} = 0,859 + 0,1 + 0,3 = 1,259\ VA.$$

<u>Antrinės apvijos apkrova Š1-110 ir Š2-110 ŠDA apsaugai:</u>

Laido (CU 2,5 mm²) apkrova $S_L = (0,0179 \times 2 \times 60 / 2,5)\ \Omega \times (1A)^2 = 0,859\ VA;$

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

ŠDA terminalo apkrova $S_{SŠDA} = 0,3\ VA.$

$$S_{SŠDA} = 0,859 + 0,1 + 0,3 = 1,259\ VA.$$

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

110 kV srovės transformatoriai TS-100 distancinei apsaugai

TS-100				Tr.j.
Srovės transformatoriai 110 kV narv.				
Pirminė srovė		A	I_V	600
Antrinė srovė		A	i_V	1
Vardinė apkrova		VA	S_V	30
		Ω	R_V	30
Antrinės apvijos varža		Ω	R_{ST}	7
Apkrova				
Distancinė apsauga		VA	S_{RE}	0,3
		Ω	R_{RE}	0,3
Kontaktų pereinamoji varža		Ω	R_P	0,1
Kabelis	Skerspjūvis	mm^2	S	2,5
	Ilgis	m	L	60
	varža 0,0179*k*L/S	Ω	R_L	0,86
Skaičiuojamoji srovė [A]	Trumpasis jungimas zonos pradž.	I'_{SK} * 1,3		**15323**
	Trumpasis jungimas zonos pab.	I''_{SK} * 1,3		**9139**
Leistinas paklaidos ribojimo faktorius ALF_L		a)1..4 *I'_{SK}/I_V		75,91
		b)5 x I''_{SK}/I_V		76,16
Vardinis paklaidos ribojimo faktorius ALF_V turi būti: $ALF_V \geq ALF_L * (R_{RE}+R_P+R_L+R_{ST}) / (R_V+R_{ST})$				**17,00**

110 kV srovės transformatoriai TS-100 Š1-110 ŠDA

TS-100			Tr.j.
Srovės transformatoriai 110 kV narv.			
Pirminė srovė	A	I_V	600
Antrinė srovė	A	i_V	1
Vardinė apkrova	VA	S_V	30
	Ω	R_V	30
Antrinės apvijos varža	Ω	R_{ST}	7
Apkrova			
Diferencinė 110 kV šynų apsauga	VA	S_{RE}	0,3
	Ω	R_{RE}	0,3
Kontaktų pereinamoji varža	Ω	R_P	0,1

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

Kabelis	Skerspjūvis	mm^2	S	2,5
	Ilgis	m	L	60
	varža 0,0179*L*k/S	Ω	R_L	0,86
Skaičiuojamoji srovė [A]	Vidinis trumpasis jungimas	I'_{SK} * 1,3		**8533,2**
	Išorinis trumpasis jungimas	I''_{SK} * 1,3		**11386,7**
Leistinas paklaidos ribojimo faktorius ALF_L				
		b)1/2 x I''_{SK}/I_V		9,49
Vardinis paklaidos ribojimo faktorius ALF_V turi būti: $ALF_V \geq ALF_L * (R_{RE}+R_P+R_L+R_{ST}) / (R_V+R_{ST})$				**2,12**

110 kV srovės transformatoriai TS-100 Š2-110 ŠDA

TS-100				
				Tr.j.
Srovės transformatoriai 110 kV narv.				
Pirminė srovė		A	I_V	600
Antrinė srovė		A	i_V	1
Vardinė apkrova		VA	S_V	30
		Ω	R_V	30
Antrinės apvijos varža		Ω	R_{ST}	7
Apkrova				
Diferencinė 110 kV šynų apsauga		VA	S_{RE}	0,3
		Ω	R_{RE}	0,3
Kontaktų pereinamoji varža		Ω	R_P	0,1
Kabelis	Skerspjūvis	mm^2	S	2,5
	Ilgis	m	L	60
	varža 0,0179*L*k/S	Ω	R_L	0,86
Skaičiuojamoji srovė [A]	Vidinis trumpasis jungimas	I'_{SK} * 1,3		**11388**
	Išorinis trumpasis jungimas	I''_{SK} * 1,3		**8531,9**
Leistinas paklaidos ribojimo faktorius ALF_L				
		b)1/2 x I''_{SK}/I_V		7,11
Vardinis paklaidos ribojimo faktorius ALF_V turi būti: $ALF_V \geq ALF_L * (R_{RE}+R_P+R_L+R_{ST}) / (R_V+R_{ST})$				**1,59**

Visų parenkamų srovės transformatorių, skirtų RAA, tikslumo klasė 5P20. Skaičiavimai pateikti lentelėje:

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

Prijunginys	ST paskirtis	Antrinės apvijos atstumas, m	Laidininko skerspjūvis, mm²	ST koeficientas	Apkrova, VA	ALFv	Sv, VA	Tikslu... klasė
TS-100	1. TA	Sprendiniai pateikti EEA byloje						
	2. Rezervas							
	3. Dist.	60	2,5	600/1	1,259	17,00	30	5P20
	4. Š1-110 ŠDA	60	2,5	600/1	1,259	2,12	30	5P20
	5. Š2-110 ŠDA	60	2,5	600/1	1,259	1,59	30	5P20
	6. Rezervas	-	-	600/1	-	-	30	5P20

7.2.2 110 kV ĮTAMPOS TRANSFORMATORIŲ PATIKRINIMAS

Šilainių TP yra du esami 110 kV įtampos transformatoriai ĮT-101 ir ĮT-102 kiekvienai šynų sekcijai po vieną. Įtampos transformatoriai yra su transformacijos koeficientu 110/√3 / 0,1/√3 / 0,1/√3 / 0,1. Pirma antrinė apvija (jungiama „žvaigžde“) naudojama techninei (kontrolinei) apskaitai, antra (jungiama „žvaigžde“) – relinei apsaugai, trečia (jungiama „atviru trikampiu“) – relinei apsaugai.

Tikslumo klasė

Pirmos antrinės apvijos tikslumo klasė 0,2, antros - 0,2, trečios – 3P.

Įtampos transformatorius		Tikslumo klasė	Vardinė apkrova, VA
ĮT-101	I	0,2	10
	II	0,2	10
	III	3P	10
ĮT-102	I	0,2	10
	II	0,2	10
	III	3P	10

Antrinės apvijos galia

Įtampos transformatorių antrinių apvijų vardinė galia 10VA.

Pagal EĮĮT įtampos nuostoliai įtampos transformatorių grandinėse (nuo įtampos transformatoriaus gnybtų iki skydo gnybtų ar įtaiso įėjimo), kai prijungtos visos apsaugos ir įtaisai, turi sudaryti nuo 0,25 iki 3 % priklausomai nuo jų panaudojimo paskirties. Komercinės ir techninės apskaitos įtampos grandinėse jungiamųjų laidininkų skerspjūvis ir ilgis parenkami taip, kad įtampos nuostoliai šiose grandinėse būtų ne didesni kaip 0,25 % vardinės. RAA įtaisai bus naudojami ir kaip matavimo

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

prietaisai, įtampos nuostoliai šiose grandinėse neturi viršyti 0,25 %. „Atviro trikampio“ ap[illegible]ms įtampos nuostoliai turi būti ne didesni kaip 0,5 %.

Prie 110 kV įtampos transformatorių ĮT-101 ir ĮT-102 jungiama techninė apskaita, LITGRID AB RAA įrenginiai. Skaičiavimuose priimta:

- skaitiklio pareikalaujamas galingumas – 2,5 VA;
- RAA ir prijunginių valdiklių pareikalaujamas galingumas – 0,5 VA;
- įtampos grandinių ARĮ apkrova, veikiant funkcijai – 7,5 VA;
- visos ĮT fazės apkrautos simetriškai.

110 kV įtampos transformatorių parinkimas

Įtampos transformatorius			Kabelio ilgis, m	Kabelio gyslų skerspjūvis , mm^2	Esami skaitikliai, VA (vnt.)	Nauji skaitikliai, VA (vnt.)	Esami RAA, VA (vnt.)	Nauji RAA, VA (vnt.)	Suminė apkrova, VA	Įtampos kritimas, %	Vardinė apkrova, VA
ĮT-101	I	TA	34	2,5	2,5 (1)	2,5 (1)	-	-	5	0,052	10
	II	RAA	65	2,5	-	-	0,5 (1)	0,5 (1)	1	0,010	10
	III	RAA	67	2,5	-	-	0,5 (1)	-	0,5	0,009	10
ĮT-102	I	TA	32	2,5	2,5 (1)	-	-	-	2,5	0,025	10
	II	RAA	31	2,5	-	-	0,5 (1)	0,5 (1)	1	0,010	10
	III	RAA	33	2,5	-	-	0,5 (1)	-	0,5	0,005	10

Iš skaičiavimų matome, kad esami 110 kV įtampos transformatoriai atitinka reikalavimus, todėl jų nekeičiame.

Ruošiant gamybos ir montavimo brėžinius, kabelio laidininko skerspjūviai turi būti patikrinti pagal įtampos nuostolius, jeigu ilgiai ir varžos bus didesni, nei nurodyti techninio darbo projekto sprendiniuose. Derinimo eigoje turi būti išmatuota įtampos transformatorių antrinių apvijų apkrova, o atliktų matavimų protokolai pristatyti Užsakovui.

7.3 RELINĖ APSAUGA IR AUTOMATIKA

Relinei apsaugai projektuojami programuojami mikroprocesoriniai įtaisai su savikontrolės funkcija, turintys sąsają „žmogus – mašina", su priekinėje dalyje sumontuotu displėjumi bei valdymo mygtukais, su programuojama logika ir turintys ne mažiau kaip 4 nuostatų grupes. Relinės apsaugos įtaisai turi tenkinti EĮĮT ir kitų techninių norminių dokumentų reikalavimus. Duomenų mainai su kitų prijunginių RA ir su TSPĮ IEC61850 v.2 protokolu. Duomenų srauto per dvi sąsajas valdymas IEC 62439-3 (PRP) protokolu. Relinės apsaugos terminalai sujungiami dviem sąsajom su pastotės duomenų tinklo dviem atskirais Ethernet komutatoriais.

Kiekvienas mikroprocesorinis RAA įrenginys privalo turėti integruotą avarinių procesų

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

registratorių, registruojantį darbo ir avarinio režimo sroves, įtampas ir laisvai parenkamus vidi... ir išorinius signalus. Taip pat visi RAA įrenginiai privalo turėti įvykių registratoriaus funkciją, fiksuojančią įrenginio visų tipų vidinės logikos (tame tarpe apsaugų ir automatikos) veikimus. RAA terminalai, kurių apsaugų funkcijų išpildymui reikalinga atlikti srovių sumavimą, turi turėti reikiamą analoginių srovinių įėjimų kiekį, o srovių sumavimas vykdomas terminalų vidinėje logikoje. Kiekvieno prijunginio srovės ir įtampos transformatorių antrinės grandinės, taip pat valdymo, technologinių signalų ir kitos grandinės turi būti jungiamos su relėmis variniais laidais.

Mikroprocesoriniai relinės apsaugos ir valdymo įtaisai sujungiami dviem sąsajom su skirtingais pastotės duomenų tinklo Ethernet komutatoriais. Naudojant IEC 61850 v.2 protokolą mikroprocesoriniai įtaisai gali/turi tarpusavyje keistis informacija - GOOSE žinutėmis perduoti ir priimti funkcijų paleidimo ar blokavimo komandas tarp skirtingų įtaisų viename prijunginyje ar visos 110kV skirstyklos RA sistemoje. Tokiu būdu bus dalinai išvengiama visos prijunginio RA sistemos teisingam funkcionavimui reikalingų ryšių realizavimo laidiniais sujungimais tarp atskirų prijunginių relinės apsaugų įtaisų. Tačiau sutrikus telekomunikacijų sistemai tokiu būdu organizuojama relinės apsaugos sistema visai 110kV skirstyklai neturi nustoti funkcionuoti. Svarbūs teisingam ir patikimam prijunginių RA ir automatikos funkcionavimui funkciniai ryšiai, kaip kad jungtuvo išjungimo komandos iš apsaugų įtaisų į jungtuvo valdiklius, JRĮ paleidimo komandos, AKĮ paleidimo ir draudimo komandos projektuojamos laidiniais ryšiais. GOOSE žinutėmis projektuojama perduoti/surinkti tik tokią informaciją, kuri neturi įtakos relinės apsaugos ir automatikos pagrindinių funkcijų vykdymui.

110 kV relinės apsaugos įtaisai turi išjungti komutavimo aparatus (jungtuvus) ir likviduoti trumpuosius jungimus per kuo trumpesnį laiką, išsaugodami nepažeistos sistemos dalies nenutrūkstamą veikimą (elektros sistemos ir vartotojų elektros įrenginių stabilų veikimą bei galimybę atnaujinti normalų veikimą), sėkmingai veikiant automatiniam kartotiniam įjungimui (toliau – AKĮ), ir apribodami sugedusio sistemos objekto pažeidimo laipsnį ir apimtį.

Relinė apsauga, išjungianti jungtuvus, turi veikti selektyviai, t. y. taip, kad būtų išjungiamas tik sugedęs objektas (arčiausiai nuo trumpojo jungimo vietos esantys jungtuvai).

TS-100 jungtuvo valdiklio pagrindinės funkcijos:

- Kryptinės, ne mažiau 4 pakopų, nulinės sekos srovės apsaugos funkcija;
- Kryptinės, ne mažiau 4 pakopų, maksimalios srovės apsaugos funkcija;
- Apsaugų pagreitinimo, įjungiant jungtuvą į trumpą jungimą, funkcija;
- Galios transformatoriaus prijunginio valdiklyje minimalios įtampos blokuotė apsaugos nuo tarpfazių trumpųjų jungimų paleidimui;
- Automatika (AKĮ, įtampos kontrolė, sinchronizmo kontrolė);
- JRĮ (su srovės kontrole ir su jungtuvo atjungimo komandos pakartojimu, neblokuojant AKĮ) funkcija;
- Įtampos grandinių sveikumo kontrolės funkcija;
- Srovės grandinių sveikumo kontrolės funkcija;

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

- Rezervinės maksimalios srovės apsaugos ir nulinės sekos srovės apsaugos funkcijos, įsijungiančios sugedus įtampos grandinėms;
- 110 kV prijunginio jungtuvo ir kitų komutacinių aparatų valdymas;
- Skystųjų kristalų ekranas su galimybe sudaryti komutuojamų pirminių įrenginių ir komutuojamų RAA antrinių grandinių ar funkcijų mnemoschemas. Prijunginio komutacinių pirminių įrenginių mnemoschema ir matavimai turi būti talpinami ir programuojami/vaizduojami viename skystųjų kristalų ekrano lape (valdiklio ekranas ir jo vidinės programinės įrangos versija su kelių vaizduojamų schemų lapų palaikymo funkciją);
- Valdymo būdų pasirinkimo (relė/PSO DVS) funkcija;
- Valdomų komutacinių aparatų (jungtuvo, skyriklių, įžemiklių, RAA funkcijų), valdymo ir saugos blokuotės;
- Prijunginio signalų, perduodamų į DVS, surinkimas;
- Įvykių ir avarinių procesų registratoriaus funkcija, registruojanti darbo ir avarinio režimo sroves ir įtampas, su galimybe laisvai parinkti/priskirti/įvardinti vidinių funkcijų, logikos ir išorinius registruotinus signalus;
- Galimybė įvesti ne mažiau kaip 4 nuostatų grupes;
- Ne mažiau 8 šviesinių indikatorių apsaugų ir signalizacijos poveikių atvaizdavimui;
- Jungtuvo resurso skaičiavimo funkcija.

7.3.1 KRYPTINĖS MAKSIMALIOS SROVĖS APSAUGOS NUO TRUMPŲJŲ JUNGIMŲ SU ŽEME

Suderinti tarpusavyje distancinių apsaugų nuostatus ir nuostatus srovinių apsaugų, kurios dar stovi aplinkinėse pastotėse, yra sunku, todėl be distancinių apsaugų projektuojamos dar ir keturių pakopų kryptinės nulinės sekos srovės apsaugos.

Apsaugoms nuo vienfazių trumpųjų jungimų su žeme srovės nuostatų ribos turėtų būti:

– 3Io>>>> (1,0…15,0) Iv;
– 3Io>>> (0,2…10,0) Iv;
– 3Io>> (0,1…5,0) Iv;
– 3Io> (0,05…2,0) Iv;

laiko delsa 0...10 s.

7.3.2 REZERVINĖS MAKSIMALIOS SROVĖS APSAUGOS

Rezervinė maksimaliosios srovės apsauga automatiškai įjungiama, išsijungus įtampos grandinių automatiniam jungikliui, nutrūkus įtampos grandinių laidui ar perkomutuojant antrines šynų įtampos transformatorių grandines.

Reikalavimai apsaugai, priimant ne mažiau 30 % atsargą:

– fazės srovės nuostato ribos (0,2…10,0) I v;
– nulinės sekos srovės nuostato ribos (0,2…10,0) I v;
– laiko delsos nuostatas 0,0…5,0.

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

7.3.3 JUNGTUVŲ REZERVAVIMO ĮRENGINYS (JRĮ)

Jeigu, suveikus apsaugoms, dėl kokios nors priežasties neišsijungtų jungtuvas, RAA terminaluose projektuojama jungtuvo išjungimo rezervavimo funkcija (JRĮ). JRĮ išjungia kitus susijusius jungtuvus per tarpines reles, kurios montuojamos 110 kV šynų apsaugų spintoje, nes tai supaprastina išjungimo grandinių prijungimą. Pagal srovę prijunginyje paleistas JRĮ pakartoja išjungimo komandą ir į savo jungtuvo išjungimo II-ąjį elektromagnetą. Projektuojamas JRĮ paleidimas ir išoriniais signalais. JRĮ nustatymų ribos pateikiamos techninėse specifikacijose. JRĮ paleidimo signalas į aukštesnės pakopos įrenginius bus nuotoliniu būdu valdomas (įjungiamas/išjungiamas) naudojant operatyvinio valdymo dvipozicines reles.

7.3.4 ŠYNŲ DIFERENCINĖ SROVĖS APSAUGA

Vadovaujantis TU Š1-110 šynoms panaudojamas esamas RAA terminalas ABB REB670. Š2-110 projektuojamas naujas šynų diferencinės apsaugos įrenginys. Analoginių įėjimų skaičius kiekvienos šynų sekcijos apsaugos terminale lygus prijungtam ir numatytų prijungti rezervinių prijunginių prie saugomų šynų skaičiui, ir vienas rezervinis.

Pagrindinės 110 kV šynų diferencinės srovės apsaugos funkcijos:

- Mažos varžos diferencinės srovės apsaugos funkcija;
- Greitaveikė srovės grandinių sveikumo kontrolės funkcija;
- Įtampos kontrolė (kontroliuojamos Š1-110 ir Š2-110 įtampos) saugomose šynose funkcija;
- Automatinis remontuojamo prijunginio srovės grandinių išjungimas;
- Saugomų prijunginių skaičius ne mažiau kaip 5;
- Galimybė įvesti ne mažiau kaip 2 nuostatų grupes;
- Įvykių ir avarinių procesų registratoriaus funkcija, registruojantį darbo ir avarinio režimo sroves ir įtampas, su galimybe laisvai parinkti/priskirti/įvardinti vidinių funkcijų, logikos ir išorinius registruotinus signalus.

7.3.5 PRIJUNGINIŲ AUTOMATIKA

7.3.5.1 110 KV PRIJUNGINIŲ AKĮ

Visų prijunginių RAA valdiklių terminaluose projektuojama automatinio kartotinio jungimo (AKĮ) funkcija su įtampos kontrole prijunginyje ir šynose, sinchronizmo kontrole. Tai eksploatacijoje sudarys galimybę pasirinkti tinkamiausią jungtuvų įjungimo seką, atstatant nutrauktus sisteminius ryšius.

Visų prijunginių AKĮ įtampų kontrolei linijos įtampa perduodama nuo srovės transformatorių talpinių išvadų, nes nebus prie prijunginio prijungtų įtampos transformatorių. Įtampos ant talpinių išvadų parametrai turi atitikti RAA terminalo analoginių įtampos įėjimų reikalaujamus (pagal įtampos dydį ir vektorių kampus). Šie parametrai dažniausiai priklauso tiek nuo srovės transformatorių, tiek nuo RAA terminalų gamintojų. Šie įtampos grandinių kabeliai nuo lauko iki VP RAA spintų turi būti apsaugoti

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

įtampos ribotuvais, kurie montuojami srovės transformatorių gnybtų spintoje (STGS). Ši funkcija nuotoliniu būdu valdoma (įjungiama/išjungiama) naudojant operatyvinio valdymo dvipozicines reles.

7.3.6 110 KV RAA NUOSTATŲ KEITIMAS

Keičiant tinklo darbo režimą, neretai tenka keisti ir apsaugų nuostatas. RAA įtaisų specifikacijų reikalavimą, kad apsaugos turėtų po kelias nuostatų grupes ir galimybę paprasta komanda vieną grupę pakeisti kita, galės įvykdyti visi pagrindiniai relių gamintojai. Visi apsaugų RAA terminalai turės ne mažiau 4 nuostatų grupių.

7.3.7 KOMUTACINIŲ APARATŲ IR ĮŽEMIKLIŲ VALDYMAS IR SIGNALIZACIJA

110 kV komutavimo aparatų ir įžemiklių valdymo prioritetų eiliškumas mažėjimo tvarka:

1. Valdymas iš PSO DVS – pagrindinis pastotės įrenginių valdymo būdas.
2. Valdymas iš prijunginio (įrenginio) valdiklio. Šis valdymo būdas privalo turėti visas valdymui reikalingas logines blokuotes (blokuotes dėl perjungimų sekos), kurios realizuotos šio prijunginio (įrenginio) valdiklyje. Tai rezervinis nuotolinio valdymo būdas, kuris naudojamas tuomet, kai nėra galimybės valdyti įrenginių iš PSO DVS.
3. Vietinis valdymas – iš įrenginio pavaros valdymo spintos. Tai – remontinis valdymo būdas. Šiuo būdu valdomi įrenginiai neturi loginių blokuočių, išskyrus mechanines blokuotes, realizuotas pačiuose įrenginiuose.

110 kV komutavimo aparatų ir įžemiklių valdymo komandos turi būti perduodamos į pavaras per prijunginių valdiklius (išskyrus vietinio valdymo mygtukus). Skyriklių ir įžemiklių pavarų valdymui, prijunginių valdikliuose turi būti integruoti atitinkami kontaktai. Komutavimo aparatų valdymo ir signalizacijos grandinės iš valdymo pulte esančių spintų į 110 kV AS aparatų pavaras pateks per tarpinius gnybtynus, patalpintus šalia jungtuvų konstrukcijų statomose jungtuvų gnybtų dėžėse (gnybtynuose). Valdymo išjungimas, perjungimas į vietinį ar nuotolinį atliekamas valdomo įrenginio pavaros spintoje.

Nuotolinio valdymo režimo (iš PSO DVS) perjungimas į nuotolinio valdymo režimą (iš prijunginio (įrenginio) valdiklio) realizuojamas individualiame prijunginio valdiklyje, kuriame numatomas nuotolinio valdymo režimų perjungimų raktas. Jei nuotolinio valdymo režimo perjungimo rakto nėra, jis turi būti sumontuotas papildomai šalia valdiklio.

Valdikliai turi turėti skystų kristalų ekraną su galimybe sudaryti komutuojamų pirminių įrenginių ir komutuojamų RAA antrinių grandinių ar funkcijų mnemoschemas. Prijunginio komutacinių pirminių įrenginių mnemoschema ir matavimai turi būti talpinami ir programuojami/vaizduojami viename skystųjų kristalų ekrano lape (valdiklio ekranas ir jo vidinės programinės įrangos versija su kelių vaizduojamų schemų lapų palaikymo funkcija). Valdyti komutavimo aparatus nuotoliniu būdu, turėti ne mažiau 8 šviesinių indikatorių apsaugų ir signalizacijos poveikių atvaizdavimui.

Komutavimo aparatų vietiniam valdymui vykdyti, pavarose turi būti įrengti raktai ir mygtukai.

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

Apsaugai nuo dubliuojančių komandų, visose pavarose ir skyduose turi būti numatyti vietinio/nuotolinio valdymo perjungimo raktai su signalizacijos perdavimu į DVS. Vykdant vietinį valdymą, blokuojamas nuotolinis bei atvirkščiai. Naujai užsakomų įrenginių (skyriklių, įžemiklių) pavarose vietinio/nuotolinio valdymo perjungimo raktai turi turėti trečią padėtį – išjungtas valdymas. Šioje padėtyje turi būti visiškai uždraustas komutavimo aparatų ar įžemiklių valdymas.

Aukštesnės valdymo pakopos sutrikimas neturi trikdyti kitų valdymo pakopų darbo. Tos pačios įrangos valdymas tuo pačiu metu turi būti vykdomas tik iš vienos vietos.

Avarinių situacijų metu valdikliai (relės) privalo užtikrinti greitą ir sėkmingą jungtuvo darbo kontaktų nutraukimą. Suveikus prijunginio apsaugai arba gavus išjungimo signalą iš PSO DVS, numatoma jungtuvo išjungimo signalą perduoti į I-ą jungtuvo pavaros išjungimo elektromagnetą. Suveikus ŠDA apsaugoms, jungtuvo išjungimo signalai perduodami į abu jungtuvo pavaros išjungimo elektromagnetus. Neišsijungus jungtuvui, JRĮ signalas siunčiamas į susijusių jungtuvų išjungimą ir kartojamas į savo jungtuvo II-ą išjungimo elektromagnetą.

Normalaus režimo metu srovę nutraukia jungtuvo papildomi kontaktai. Tačiau visuomet egzistuoja tikimybė, kad dėl techninių problemų jungtuvas neišsijungs. Tuomet, kol paveiks JRĮ apsauga ir bus išjungti rezervuojantys (t.y. “aukščiau” esantys) jungtuvai, elektromagnetu tekančią srovę nutraukinės apsaugų komplekto išjungimo kontaktai. Yra tikimybė, kad šie kontaktai sudegs. Tada tektų keisti visą relės binarinių išėjimų plokštę, nes pakeisti atskirą relę šiuolaikinėse apsaugose techniškai neįmanoma. Norint apsisaugoti nuo galimų avarinių režimų, projekte siūloma jungtuvų įjungimui ir išjungimui naudoti tik relių galios kontaktus arba papildomas tarpines galios reles.

Jungtuvų I ir II atjungimo grandinės turi būti projektuojamos atskirais kabeliais.

RAA funkcijų operatyviniam-nuotoliniam valdymui (išjungimui/įjungimui) numatomos specialiai tam skirtos nuotolinio valdymo dvipozicinės relės (KL...NV). Išjungus kurią nors RAA funkciją ar komandą, dvipozicinės relės kontaktas įjungia/išjungia funkcijos ar komandos vykdymą, o kitu savo kontaktu perduoda signalą į valdymo sistemą apie relės padėtį.

7.3.8 RAA ĮRANGOS STEBĖJIMO SISTEMA (MONITORINGAS)

Stebėjimo sistema turi būti virtualiai atskirta nuo valdymo sistemos. RAA terminale monitoringui naudojama ta pati sąsaja, kuri skirta duomenų mainams PDT su TSPĮ IEC 61850 protokolu per PDT komutatorius.

Vietinis ir nuotolinis relinės apsaugos ir automatikos įrenginių stebėjimas (monitoringas) – tai mikroprocesorinių apsaugų nuostatų keitimas, sutrikimų įrašų peržiūra, užfiksuotų duomenų nuskaitymas ir t.t. Turi būti pateikti RAA terminalų gamintojo numatyti programinės įrangos komplektai vietiniam/nuotoliniam relinės apsaugos ir valdymo įrenginių monitoringui vykdyti (įskaitant gedimų įrašų nuskaitymą ir analizavimą).

Kiekvieno prijunginio RAA terminaluose turi būti vykdomas vietinis pastovus prijunginio

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

įrenginių būklės monitoringas, o informacija apie jų būklę perduodama į PSO DVS.

Taip pat projektuojamas nuotolinis monitoringas iš RAA inžinierių kompiuterių jų gamintojo numatyta programinės įrangos pagalba. Nuotolinio stebėjimo metu duomenys iš RAA ir valdymo įrenginių per vidinį PSO technologinį maršrutizuojamą kompiuterinį tinklą (VPN) perduodami į esamas monitoringo duomenų surinkimo PSO centrinėje būstinėje bei PSO Infrastruktūros priežiūros centro eksploatuojančio regiono RAA inžinierių darbo vietas.

Informacinės saugos reikalavimai RAA įrenginiams pagal IEEE 1686 standartą.

7.3.9 PROGRAMINĖ ĮRANGA IR DOKUMENTACIJA

Kartu su RAA įranga turi būti patiekiami realaus laiko operacinei sistemai adaptuotos ir specializuotos, paties įrangos gamintojo numatytos, technologinės programinės įrangos komplektai su licencijomis, kurių pagalba vietinių (pastotėje) ir nuotolinių būdu (nutolusiose RAA inžinierių darbo vietose) vartotojas galėtų išpildyti apsaugų algoritmus, apsaugų funkcionavimo registraciją ir analizę, papildomą realaus laiko įeinančių ir išeinančių duomenų kontrolę. Programinės įrangos pagalba vartotojas įgalinamas susieti skirtingus darbo variantus su išoriniais įrenginiais ir objekto RAA režimais, įjungti papildomas funkcijas.

Turi būti patiekiama licencijuojama (ne atviro kodo) specializuota programinė įranga gebanti atlikti IEC 61850 ed.2.0 protokolo realaus laiko įeinančių ir išeinančių duomenų kontrolę ir analizę. Šios programinės įrangos paketo funkcionalumas su galimybe duomenų kontrolės ir analizės duomenis teikti IEC 61850 ed.2.0 standarte numatytais atributais realiame laike, su galimybe importuoti ir importavus gebėti nuskaityti RAA terminaluose gamintojo įdiegto, derinimo metu sukonfigūruoto, duomenų perdavimo IEC61850 ed.2.0 protokolu paketų struktūrinį failą, su galimybę importuoti pastotės konfigūracinį struktūrinį failą su duomenų perdavimo iš visų TP RAA terminalų į DVS vertikalioje komunikacijoje apimtimis ir importavus nuskaityti duomenis realiame laike iš RAA terminalų pastotės IEC 61850 struktūroje, su galimybe realiame laike analizuoti ir stebėti realiame laike vienu metu visų horizontalioje komunikacijoje veikiančių GOOSE žinučių techninius parametrus IEC 61850 ed.2.0 standarte numatytais atributais.

Turi būti paruošti ir patvirtinti RAA įrenginių, įtaisų, programinės įrangos vartotojų aprašymai, vartotojų vadovai, techninio aptarnavimo aprašymai (*.docx arba *.pdf formatu lietuvių ir anglų kalba), funkcinės, principinės, montažinės ir mikroprocesorinių įrenginių vidinės konfigūracijos (nustatymai, logika, IEC61850 ed.2.0 signalų priėmimo ir atidavimo horizontalioje komunikacijoje sąrašas), jų konfigūracinės schemos (*.dwg arba kitu formatu).

RAA dalies Techninio darbo projekto brėžiniai, gamybos montavimo brėžiniai pateikiami*.dwg formatu su galimybe vartotojui eksploatacijos eigoje koreguoti (taisyti) brėžinius ir *.pdf formatu.

7.3.10 RAA PAKEITIMAI GRETIMOSE PASTOTĖSE

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

Techniniame darbo projekte turi būti suprojektuoti pakeitimai dėl Vilijampolės TP rekonstrukcijos ir Kauno TP pirminių įrenginių operatyvinių pavadinimų pasikeitimo rekonstravus Šilainių TP, numatyti atlikti šių pastočių prijunginių RAA markiruočių, RAA terminalų mnemochemų ir spintų pavadinimų pakeitimus.

Į projekto sąnaudas įtraukiamas galimas RAA įrangos nuostatų keitimas Vilijampolės TP bei Kauno TP.

7.4 RAA VIDAUS IR 110 KV AS SPINTOS

7.4.1 RAA SPINTOS VALDYMO PULTE

Apsaugų ir valdymo įrenginiai montuojami RAA spintose esamame PSO valdymo pulte. Projekte numatoma, kad RAA įtaisai bus sumontuojami ant pasukamo rėmo vienpusio aptarnavimo spintose su įstiklintomis bei rakinamomis durimis. Spintos turi būti ne mažesnio, negu IP22 apsaugos laipsnio, su įrengtu spintoje apšvietimu, nudažytos šviesiai pilka RAL 7035 spalva.

Spintos turi būti 2000 mm aukščio, cokolis 100 mm. Spintoje turi būti įrengti du kištukiniai lizdai, prijungti per nuotėkio srovės relę. Kabelių užvedimas į spintą iš apačios. Įvedus kabelius, spintos dugnas dengiamas metalinių plokščių segmentais.

Preliminarus RAA įtaisų išdėstymas spintose yra parodytas brėžinyje 2026/02-XX-TDP-RAA.B-03. Priklausomai nuo įsigytos aparatūros, techniniame darbo projekte išdėstymas gali būti pakeistas, tačiau spintų montavimui pateikiami išdėstymo brėžiniai turi būti suderinti su Užsakovu, prieš tai jį supažindinus su relinės apsaugos ir automatikos principinėmis (įskaitant įtaisų konfigūraciją) schemomis.

Visų naujų elektros įrenginių, dėžių, spintų bei linijų žymėjimai, pavadinimai turi būti suteikti, o įrengiant sužymėti, vadovaujantis LITGRID AB 2024m. LITGRID AB vadovo patvirtintu Perdavimo tinklo operatyvinių ir techninių pavadinimų sudarymo ir žymėjimo tvarkos aprašu (užrašus derinti su Užsakovu). Visų naujų elektros įrenginių, gnybtų dėžių ir spintų operatyviniai užrašai turi būti atlikti ant specialių atsparių atmosferos poveikiui lentelių. Visų spintose ir dėžėse esančių įrenginių ir automatinių jungiklių užrašai turi būti suderinti su Užsakovu.

Kiekvienam RAA terminalui turi būti numatomas 10-15 % binarinių įėjimų/išėjimų ir RAA gnybtų rezervas.

RAA vidaus spintų techniniai reikalavimai pateikti 2026/02-XX-TDP-RAA.TS.

7.4.2 110 KV AS JUNGTUVŲ GNYBTŲ SPINTA

110 kV ASĮ montuojamos jungtuvų gnybtų spintos (JGS). JGS montuojamos optimaliai išdėstant jas šalia aukštos įtampos įrenginių, tam, kad sumažinti kabelių kiekį ir jų ilgius. Spintose turi būti surinktos šios pagrindinės grandinės:

– jungtuvo, skyriklių ir įžemiklių valdymas ir signalizacija;

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

– kintamosios ir nuolatinės operatyviosios srovės šynelės, skirtos maitinti komutacinio aparatų variklių pavaras ir šildymo elementus.

JGS montuojamų automatinių jungiklių skaičius priklauso nuo prijunginių ir pavarų kiekio. Automatinių jungiklių techniniai parametrai patikslinami spintų projektavimo metu, kuomet jau bus žinomas pavarų gamintojas.

Siekiant neleisti jungtuvų gnybtų spintose atsirasti perteklinei drėgmei bei išsaugoti ten esančių aparatų normalaus darbo galimybes, tikslinga įrengti automatiškai higrostatu valdomą elektrinį šildytuvą. JGS turi būti įrengta ne mažiau kaip po vieną kištukinį lizdą, turintį 230 V AC kintamosios įtampos maitinimą. Kištukinio lizdo maitinimas jungiamas per nuotėkio srovės automatinį jungiklį. Gnybtų spintos privalo būti prijungtos prie įžeminimo kontūro bei joje sumontuotos specialios PE šynelės kontrolinių kabelių šarvo prijungimui. Spintos turi būti lauko tipo, nerūdijančio plieno (AISI 304 arba analogiško) arba cinkuotos plieninės skardos lakštų arba sustiprinto stiklo pluoštu poliesterio atsparaus ultravioletiniams spinduliams, su metalinėmis užrakinamomis durimis ir ne mažesnio nei IP54 apsaugos laipsnio. Rekomenduojama nudažyti pilka spalva pagal RAL skalę 7035.

Gnybtų dėžės ženklinamos vadovaujantis LITGRID AB patvirtintais Perdavimo tinklo operatyvinių ir techninių pavadinimų sudarymo ir žymėjimo metodiniais nurodymais. Naujų spintų operatyviniai užrašai turi būti atlikti ant specialiųjų lentelių. Lauko gnybtų spintų techniniai reikalavimai pateikti 2026/02-XX-TDP-RAA.TS.

7.4.3 110 KV AS SROVĖS GRANDINIŲ GNYBTŲ SPINTA

Srovės transformatorių grandinės surenkamos 110 kV ASĮ montuojamose srovės gnybtų spintose STGS. Spintose turi būti surenkamos relinei apsaugai bei automatikai ir kontrolinei apskaitai skirtos srovės grandinės. STGS naudojami specialūs srovės gnybtai.

Gnybtų spintose turi būti numatyta galimybė užtrumpinti ir kartu įžeminti kiekvieną srovės transformatoriaus antrinę apviją. Transformacijos santykio keitimui turi būti pajungtos visos srovės transformatorių antrinių apvijų atšakos. STGS gnybtų spintose turi būti išskirta plombuojama dalis kontrolinės apskaitos srovės grandinėms. Komercinės ir kontrolinės apskaitos skirtų srovės grandinių gnybtynai įrengiami atskiruose gnybtų spintos skyriuose, šie skyriai uždengiami pritaikytais plombavimui permatomais dangčiais. Srovės transformatorių antrinės grandinės, skirtos relinei apsaugai, sujungiamos pagal “žvaigždės su nuliu” schemą. Ši dalis montuojama neplombuojamoje gnybtų spintos dalyje.

Siekiant neleisti srovės gnybtų spintose atsirasti perteklinei drėgmei bei išsaugoti ten esančių aparatų normalaus darbo galimybes, tikslinga įrengti automatiškai higrostatais valdomus elektrinius šildytuvus. Gnybtų spintose turi būti įrengta ne mažiau kaip po vieną kištukinį lizdą, turintį 230 V AC kintamosios įtampos maitinimą. Kištukinio lizdo maitinimas jungiamas per nuotėkio srovės

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

automatinį jungiklį. Gnybtų spintose privalo būti prijungtos prie įžeminimo kontūro b[illegible]se sumontuotos specialios PE šynelės kabelių šarvo prijungimui. Spintos turi būti lauko tipo, nerūdijančio plieno (AISI 304 arba analogiško) arba cinkuotos plieninės skardos lakštų arba sustiprinto stiklo pluoštu poliesterio atsparaus ultravioletiniams spinduliams, su metalinėmis užrakinamomis durimis ir ne mažesnio nei IP54 apsaugos laipsnio. Rekomenduojama nudažyti pilka spalva pagal RAL skalę 7035. Gnybtų spintas ženklinti pagal pastotės operatyvinius pavadinimus. Lauko srovės matavimo transformatorių gnybtų spintų techniniai reikalavimai pateikti 2026/02-XX-TDP-RAA.TS.

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

8 DARBŲ TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

Pagrindiniai relinės apsaugos ir automatikos įrenginiai turi tenkinti techninės specifikacijos bylose nurodytus reikalavimus. Papildomai Rangovo perkami įrenginiai turi atitikti projektiniuose pasiūlymuose nurodytus techninius reikalavimus ir suderinami su Tiekėjo patiektais įrenginiais.

8.1 TECHNINIO DARBO PROJEKTO RUOŠIMAS

Techninis darbo projektas turi būti paruoštas lietuvių kalba ir pasirašytas atestuotų projektuotojų (turinčių teisę Lietuvos Respublikoje vykdyti 110 kV pastočių RAA projektavimo darbus) ir apiformintas pagal STR (Lietuvos statybos techninių reglamentų) reikalavimus.

RAA dalies techniniame darbo projekte turi būti pateikiamos struktūrinės schemos:

- RAA prijungimo prie matavimo transformatorių;
- Pastotės pagrindinių įrenginių valdymo blokuočių;
- 110 kV RAA įrenginių funkcinių ryšių ir elementų išdėstymo spintose;
- RAA įrenginių funkcijų tarpusavio sąveikų;
- Komunikacinių aparatų operatyvinių blokuočių loginių tarpusavio sąveikų išpildytų GOOSE žinutėmis (sudaryti preliminarų GOOSE žinučių sąrašą) arba laidiniais ryšiais funkcinę schemą;
- RAA įrenginių prijungimo prie pastotės duomenų tinklo (toliau – PDT) funkcinę schemą;
- RAA stebėjimo sistemos (monitoringo) funkcinę schemą;
- Nuolatinės operatyviosios srovės tiekimo RAA įrenginiams.

Visi pakeitimai privalo būti techninio darbo projekto ruošimo eigoje suderinti su Užsakovu ir su projekto vykdymo priežiūros vadovu paskirtu pastotės rekonstravimo RAA dalies vadovu.

8.2 GAMYBOS IR MONTAVIMO BRĖŽINIŲ RUOŠIMAS

RAA dalies gamybos ir montavimo brėžiniuose turi būti pateikiamos 110 kV ir kitų įrenginių principinės ir montažinės schemos. Schemose turi būti detalizuoti techninio darbo projekto sprendiniai, juos pritaikant Tiekėjo tiekiamai įrangai.

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

Brėžiniuose turi būti užtikrintos techninio darbo projekto sprendinių įgyvendinimas. Visi pakeitimai privalo būti gamybos ir montavimo brėžinių ruošimo eigoje suderinti su Užsakovu ir su projekto vykdymo priežiūros vadovu paskirtu pastotės rekonstravimo RAA dalies vadovu.

8.3 RELINĖS APSAUGOS ĮRENGINIŲ MONTAVIMAS

Pastotės savų reikmių galios ir kontrolinių kabelių galuose (toliau kabelių), jų posūkiuose kabelinėse trasose, taip pat ir esančių trasoje prie perėjimų per sienas, pertvaras, vamzdžius ir perdengimus iš abiejų pusių, turi būti pritvirtintos specialios etiketės žymės (markiruotės), kur ant kurių turi būti užrašytas kabelio tipas, pavadinimas (pagal gamybos ir montavimo brėžinių principines schemas ir kabelinį žurnalą), markė ir ilgis. Kabelio galuose nurodomi abiejų kabelio galų prijungimo adresai (pvz. T-101 gnybtynas→R1 spinta). Kabeliai žymimi ta pačia tvarka ir tokiais pat simboliais, naudotais projektavimo dokumentacijoje.

Užrašai ant galios ir kontrolinių kabelių žymių (nenaudojant priklijuojamų lipdukų, popieriaus) atspausdinami ant plastikinės arba nerūdijančio plieno kortelės, naudojant šilkografiją ar išgraviruojami, turi būti atsparios mechaniniam dėvėjimuisi ir aplinkos poveikiui. Spausdinto šrifto dydis žymėje turi būti ne mažesnis nei 3 mm.

Ant vidinio montažo laidų žymių (RAA lauko tarpinių gnybtų ir vidaus spintose, GAS, KSSRS, NSSRS, ASĮ pirminių įrenginių pavarose, galios paskirstymo spintose, KAS bei TAS vidaus ir lauko spintose, ir t.t.) turi būti nurodyta abiejų galų, kuriuose jungiamas laidas, gnybtų rinklės ir gnybto prie kurio prijungiama numeriai, grandinės pavadinimas nurodomas tik ant kabelio gyslų (pagal gamybos ir montavimo brėžinių principines schemas).

Ant kabelių laidininkų žymių turi būti nurodyta kabelio pavadinimas (pagal gamybos ir montavimo brėžinių principines schemas ir kabelinį žurnalą), gnybtų rinklės ir gnybto prie kurio prijungiama numeriai bei grandinės pavadinimas.

Užrašai ant kabelių laidininkų ir vidinio montažo laidų (vidaus spintose, lauko tarpinių gnybtų spintose, KSSRS, NSSRS ir t.t.) žymių atspausdinami naudojant šilkografiją ar išgraviruojami ant plastikinės kortelės, kuri turi būti atspari mechaniniam dėvėjimuisi ir aplinkos poveikiui.

Kabelių laidininkų ir vidinio montažo laidų žymės turi būti su galimybe jas keisti neatjungus laidų.

Be projekto pakloti kabeliai žymimi tos pastotės ankstesnėje techninėje dokumentacijoje priimta tvarka ir tokiais pat simboliais.

Signalinių relių, terpių ir kitų perjungimo įtaisų, taip pat valdymo raktų, mygtukų, kirtiklių, automatų ir kitų aparatų techninės paskirties pavadinimai užrašomi 3-10 mm aukščio spausdintinio šrifto raidėmis.

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

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

Kiekvieno prijunginio srovės ir įtampos transformatorių antrinės grandinės jungiamos su [illegible]is variniais kabeliais. Kiekvieno prijunginio RAA (valdymo, technologinių signalų ir kt.) antrinės grandinės jungiamos su relėmis variniais kabeliais. Antrinių RAA elektros grandinių kabeliai ir laidai – vario gyslomis, su degimo nepalaikančia izoliacija. Visi kabeliai RAA elektros grandinėse, tame tarpe sujungiantys 110 kV skirstyklos įtaisų antrines grandines su mikroprocesoriniais įtaisais, turi būti ekranuoti (koncentrinės varinės juostos ekranu) ir numatytas jų potencialų išlyginimas. Rezervinės/nenaudojamos kontrolinių kabelių gyslos viename kontrolinio kabelio gale turi būti įžemintos, o kitame izoliuotos.

Vienvieliai 1, 15, 2.5, 4 mm2 skerspjūvio laidai prijungiami varžtiniu sujungimu, o daugiavieliai tokio paties skerspjūvio laidai jungiami uždedant antgalius arba tiesiogiai.

Patikrinama, ar sumontuotų relinės apsaugos ir valdymo įrenginių, linijų prijunginių valdiklių, bendros paskirties valdiklio montavimo instaliacija atitinka projektą ir taisyklių reikalavimus. Esant atitikimui toliau tikrinama instaliacijos izoliacijos varža. Izoliacijos varžos matavimai atliekami 1000 – 2500 V įtampos megaommetru. Izoliacija bandoma 2000 – 2500 įtampos megaommetru. Aparatai, prietaisai, kuriems 1000 – 2500 V įtampa neleistina, bandymo metu turi būti atjungti.

Relinės apsaugos įrenginiai, linijų prijunginių valdikliai, bendros paskirties valdiklis šviesolaidinėmis skaidulomis IEC 61850 ed.2.0 protokolu sujungiami su PDT tinklu. Tiesiant šviesolaidinį kabelį, būtina griežtai laikytis kabelių gamintojų nurodymų montavimo darbams, neviršyti leistinos tempimo jėgos montavimo metu ir nemažinti leistino lenkimo spindulio nurodyto kabelio techninėje charakteristikoje. Šviesolaidinių ryšio kabelių tiesimo ir įrengimo darbus vykdyti vadovaujantis statybos taisyklėmis “Šviesolaidinių kabelių tiesimas” ST 2074851.04.0:1999 ir laikytis EĮĮT reikalavimų.

Įvykdžius statybos etapo montavimo darbus, turi būti atlikti TSPĮ ir relinės apsaugos bei valdymo įrenginių konfigūravimo, derinimo ir paleidimo darbai.

8.4 RELINĖS APSAUGOS ĮRENGINIŲ DERINIMAS

Pagal technines specifikacijas Rangovas turi pateikti relinės apsaugos ir automatikos įrenginius su konfigūracijomis, o derintojai peržiūrėti ir pritaikyti rekonstruojamai pastotei. Rangovas organizuoja pateiktų RAA įrenginių derinimą. RAA įrenginių derinimas turi būti vykdomas vadovaujantis šio projekto ir LITGRID AB „Perdavimo tinklo įrenginių eksploatavimo reglamentas“, EĮĮT, EĮĮB ir kitų galiojančių teisės aktų reikalavimais.

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,

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

azavimo patikra, laikinų apsaugų, valdymo, signalizacijos, blokuočių posistemių derinimas ir par. rų 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.

Objekto įrangos testavimas su LITGRID AB dispečerinio valdymo sistema (PSO DVS) atliekamas vadovaujantis „Perdavimo tinklo transformatorių pastočių ir skirstyklų įrangos nuotolinio valdymo reikalavimų aprašu“, jo priedu Nr. 8 „Teleinformacijos testavimo tvarka“.

Konkretaus įrenginio derinimo darbų organizavimo schema yra tokia:

Paruošiamieji darbai:

1. Susipažinti su relinės apsaugos ir automatikos projektu.
2. Susipažinti su gamyklinėmis specifikacijomis.
3. Susipažinti su relinės apsaugos ir automatikos įrenginių gamyklinė technine dokumentacija.
4. Susipažinti su Užsakovo pateiktais relinės apsaugos ir automatikos įrenginių nustatymais.
5. Paruošti relinės apsaugos ir automatikos įrenginių vidinių konfigūracijų projektą.
6. Vidines konfigūracijas suvesti į specializuotą programinę įrangą.
7. Gauti pavedimą arba nurodymą ir įforminti leidimą dirbti LITGRID AB elektros tinkluose.
8. Įvykdyti būtinas darbų saugos priemones (organizacines ir technines), numatytas pavedime ir nurodyme, vykdant šiuos darbus.
9. Pravesti darbuotojams darbe saugos instruktažą darbo vietoje.
10. Patikrinti medžiagą ir įrangos komplektiškumą ir išdėstyti jas darbo vietoje.

Darbo eiga :

1. Patikrinti išorinį ir vidinį montažą.
2. Atlikti antrinių grandinių izoliacijos matavimus ir bandymus.
3. Užkrauti relinės apsaugos ir automatikos terminalus programine įranga su vidinėmis konfigūracijomis.
4. Atlikti relių ir kitų antrinių grandinių elementų bei atskirų funkcijų detalų charakteristikų patikrinimą pagal jų gamintojų techninių dokumentų reikalavimus.
5. Nustatyti nuostatus ir kitus parametrus pagal įrangos gamintojų bei užsakovo reikalavimus.
6. Atlikti matavimo transformatorių charakteristikų patikrinimą.
7. Vykdyti relinės apsaugos ir automatikos suveikimo laiko kontrolinius matavimus, nuo

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

pašalinio šaltinio paduodant į apsaugą avarinio režimo srovę ir įtampą, kai operatyvinė įtampa U_V.

8. Išbandyti relinės apsaugos ir automatikos įrangą visoje schemoje kartu su pagrindiniais komutaciniais ir kitais aparatais, kai operatyvinė įtampa $U=0.8*U_V$.
9. Atlikti kompleksinį relinės apsaugos ir automatikos įrenginių bandymą.
10. Išbandyti relinės apsaugos ir automatikos įrenginių veikimą, padavus darbinių parametrų srovę ir įtampą, tai pat nutraukiant – paduodant operatyvinę įtampą bei visais kitais galimais darbo režimais.
11. Užpildyti bandymo protokolus ir ataskaitas.
12. Įforminti pakeitimus techninio darbo projekto schemose.
13. Paruošti eksploatavimo instrukcijas.

Darbo baigimas:

1. Surinkti įrankius, medžiagas, sutvarkyti darbo vietą.
2. Išvesti brigadą iš darbo vietos.
3. Įforminti darbų pabaigą.

8.5 REKONSTRAVIMO PABAIGA

Visa atliktų darbų, pastatytų statinių, sumontuotų įrenginių, įrangos taip pat paleidimo derinimo darbų dokumentacija statybos eigoje komplektuojama skaitmeninėje formoje, talpinama ir centralizuotai saugoma „Microsoft 365“ aplinkoje, naudojant „SharePoint“, „Teams“ platformas ir/ar kitoje Užsakovo nurodytoje CDE aplinkoje. Baigus pastotės rekonstravimo darbus, Užsakovui turi būti pateikti:

1. **Gamyklinė dokumentacija**. Gamyklinė techninė dokumentacija (įrangos aprašymai, lauko ir vidaus spintų gamykliniai testavimo protokolai, mikroprocesorinių relių gamykliniai bandymų protokolai, spintų pasai, gaminių atitikties deklaracijos ir t.t.);
2. **Instrukcijos**. Patvirtintos operatyvinės ir techninės priežiūros instrukcijos redaguojamame DOCX ir PDF formate. Instrukcijų priedai .dwg ir .pdf formatuose. TPL redaguojamame DOCX formate;
3. **Programinė įranga ir licencijos.** Mikroprocesorinių RAA terminalų, NSSRS, KSSRS įrenginių diegimo failai, licencinių raktų programiniai įrangai perdavimo priėmimo aktai.
4. **Įrenginių konfigūracijų failai**. Mikroprocesorinių RAA įrenginių vidinių konfigūracijų projektai, baterijų įkroviklių, NSSRS įžemėjimo nustatymo įrangos, KSSRS ARĮ ir dyzelgeneratoriaus automatikos valdiklių, bei kitos pastotėje naudojamos įrangos konfigūraciniai failai;
5. **RAA įrenginių protokolai**. Atskirų prijunginių protokolai ir techninė dokumentacija;
6. **Kitų susijusių objektų dokumentai**. Atskirų prijunginių protokolai ir techninė dokumentacija.

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

9 SĄNAUDŲ ŽINIARAŠTIS

Šiame skyriuje išvardintos įrangos techniniai reikalavimai pateikti techninių specifikacijų RAA.TS byloje. Visas kitas medžiagas pristato ir darbus atlieka Rangovas. Relinės apsaugos ir automatikos dalies darbų techniniai reikalavimai pateikti šioje byloje.

Vadovaujantis STR 1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“, šio skyriaus projektiniai sąnaudų žiniaraščiai yra projekto dalies sprendiniuose numatytų statybos produktų, įrenginių ir statybos darbų neto (statinio, jo elementų baigtinių darbų kiekiai atitinkamais matavimo vienetais) kiekiai. Techninio projekto etape šių darbų kiekiai yra orientaciniai ir ruošiami pagal sustambintą darbų nomenklatūrą.

Rangovas privalo išanalizuoti paruoštus techninio projekto dalies sprendinius ir įvertinęs tų sprendinių įgyvendinimui reikalingą panaudoti techniką bei konkrečiai jo paties tiekiamą įrangą ir perkamas medžiagas, Užsakovui turi pateikti realius statybos produktų, įrenginių ir statybos darbų kiekius, kurių prireiks vykdant statybos ir montavimo bei derinimo darbus.

9.1 Įrenginių, medžiagų ir darbų kiekių žiniaraštis Šilainių TP

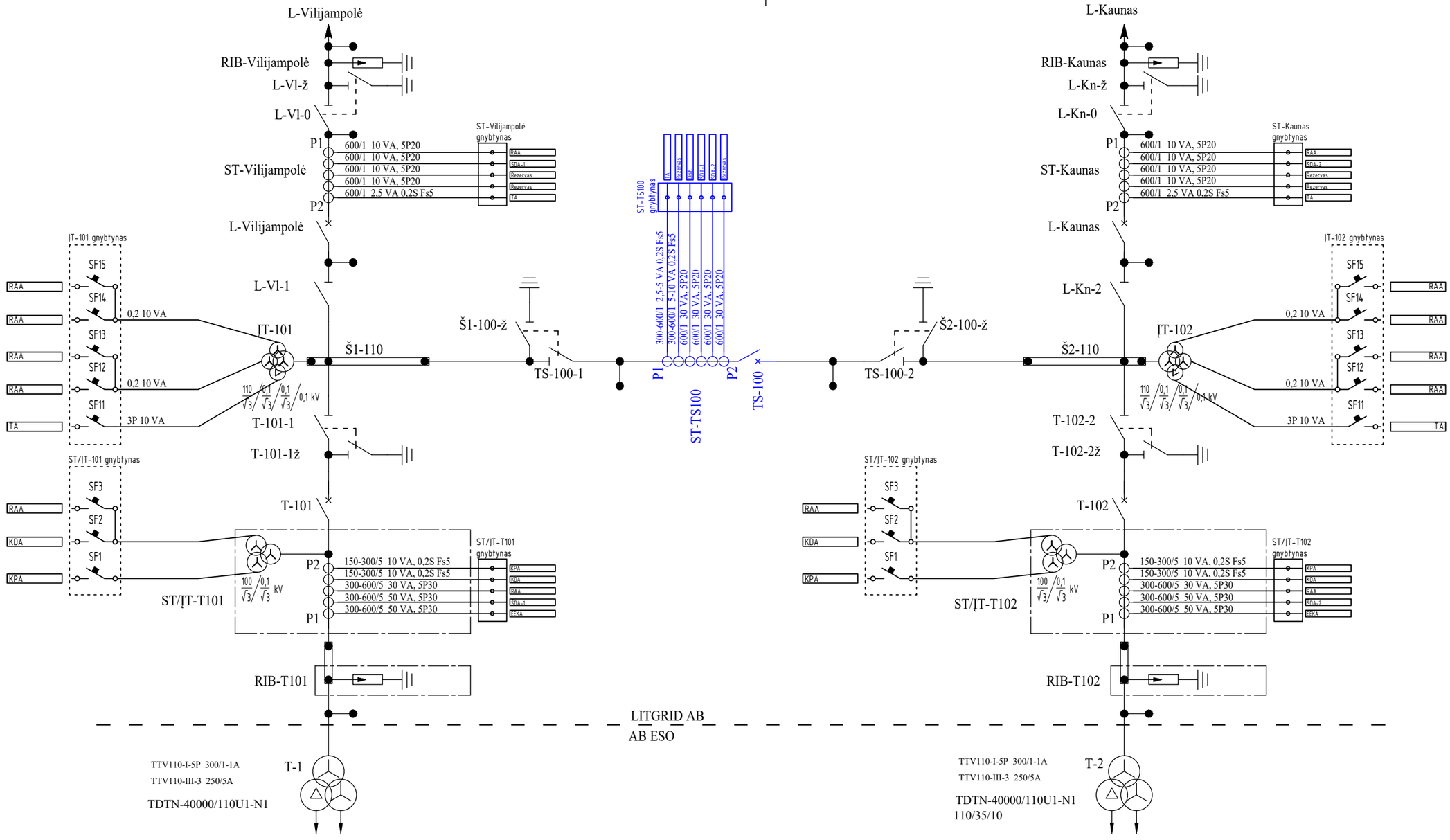
Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Papildomi duomenys
	ĮRENGINIAI IR MEDŽIAGOS				
1.	Pilnos komplektacijos RAA vidaus spinta, 1 tipas (TS-100)	RAA.TS.TS, 6.1 sk	vnt.	1	
2.	Pilnos komplektacijos RAA vidaus spinta, 2 tipas (Š2-110 ŠDA)	RAA.TS.TS, 6.2 sk	vnt.	1	
3.	Pilnos komplektacijos 110 kV prijunginio komutacinių aparatų ir įžemiklių lauko tarpinių gnybtynų spinta, 3 tipas (TS-100 gnybtynas)	RAA.TS.TS, 6.3 sk	vnt.	1	
4.	Pilnos komplektacijos srovės transformatorių lauko tarpinių gnybtynų spinta, 4 tipas (ST-TS100)	RAA.TS.TS, 6.4 sk	vnt.	1	
5.	Stebėjimo sistema (monitoringas) visiems pastotės RAV įrenginiams	RAA.TS.TS, 6.5 sk	kompl.	1	
6.	Realaus laiko operacinei sistemai adaptuotos ir specializuotos technologinės programinės įrangos	RAA.TS.TS, 6.6 sk	kompl.	1	

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

	komplektas su licencijomis				
7.	Kabeliai	RAA.TS.TS, 5.4 sk	kompl.	1	
MONTAVIMO DARBAI					
1.	RAA vidaus spintų pastatymas		vnt.	2	
2.	RAA lauko spintų montavimas (komutacinių aparatų ir įžemiklių tarpinių gnybtynų spinta)		vnt.	1	
3.	RAA lauko spintų montavima (ST gnybtynai)		vnt.	1	
DERINIMO DARBAI					
1.	TS-100 RAA funkcijų ir antrinių grandinių derinimas, testavimas ir kompleksinis bandymas		kompl.	1	
2.	Š2-110 ŠDA RAA funkcijų ir antrinių grandinių derinimas, testavimas ir kompleksinis bandymas		kompl.	1	
ASĮ darbų apimtys					
1.	Jungtuvas ir jo antrinės grandinės		kompl.	1	
2.	Srovės transformatorius		kompl.	1	
KITI DARBAI					
1.	Kitas reikalingas RAA įrangos derinimas, konfigūravimas , kompleksiniai bandymai, naujos ir esamos RAA įrangos nuostatų keitimas, dokumentacijos atnaujinimas bei suderinimas su PSO Vilijampolės TP ir Kauno TP.		kompl.	1	
2.	RAA įrangos nuostatų keitimas Vilijampolės TP bei Kauno TP, rekonstrukcijos metu įrengiant laikinas schemas ir po rekonstrukcijos atstatant į pradinę būseną.		kompl.	1	
DOKUMENTACIJOS TEIKIMAS					
1.	Perduodant eksploatacijai Užsakovui pateikiama dokumentacija turi atitikti Lietuvos Respublikoje galiojančių normatyvinių statybos techninių, statybos specialiųjų dokumentų ir kitų normatyvinių dokumentų, reglamentuojančių projektavimų, reikalavimus ir LITGRID AB perdavimo tinklo įrenginių eksploatavimo reglamentą		kompl.	1	
2.	Pateikiamos dokumentacijos komplekte turi būti:				
	Kiekvieno prijunginio RAA įtaisų derinimo protokolai		kompl.	1	
	Duomenų mainų IEC 61850 versija 2. protokolu tarp prijunginių RAA įtaisų ir DVS tikrinimo protokolai		kompl.	1	
	RAA įtaisų bandymo protokolai		kompl.	1	
	Sumontuotų RAA įtaisų dokumentacija		kompl.	1	
	Programinės įrangos dokumentacija		kompl.	2	
	RAA vidaus ir lauko tipo spintų techninė dokumentacija		kompl.	1	
	RAA techninio darbo projekto įvykdymo brėžiniai		kompl.	1	
	Visa kita techninėse specifikacijose nurodyta dokumentacija		kompl.	1	
	Gamybos ir montavimo brėžiniai		kompl.	1	

10 BRĖŽINIAI

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



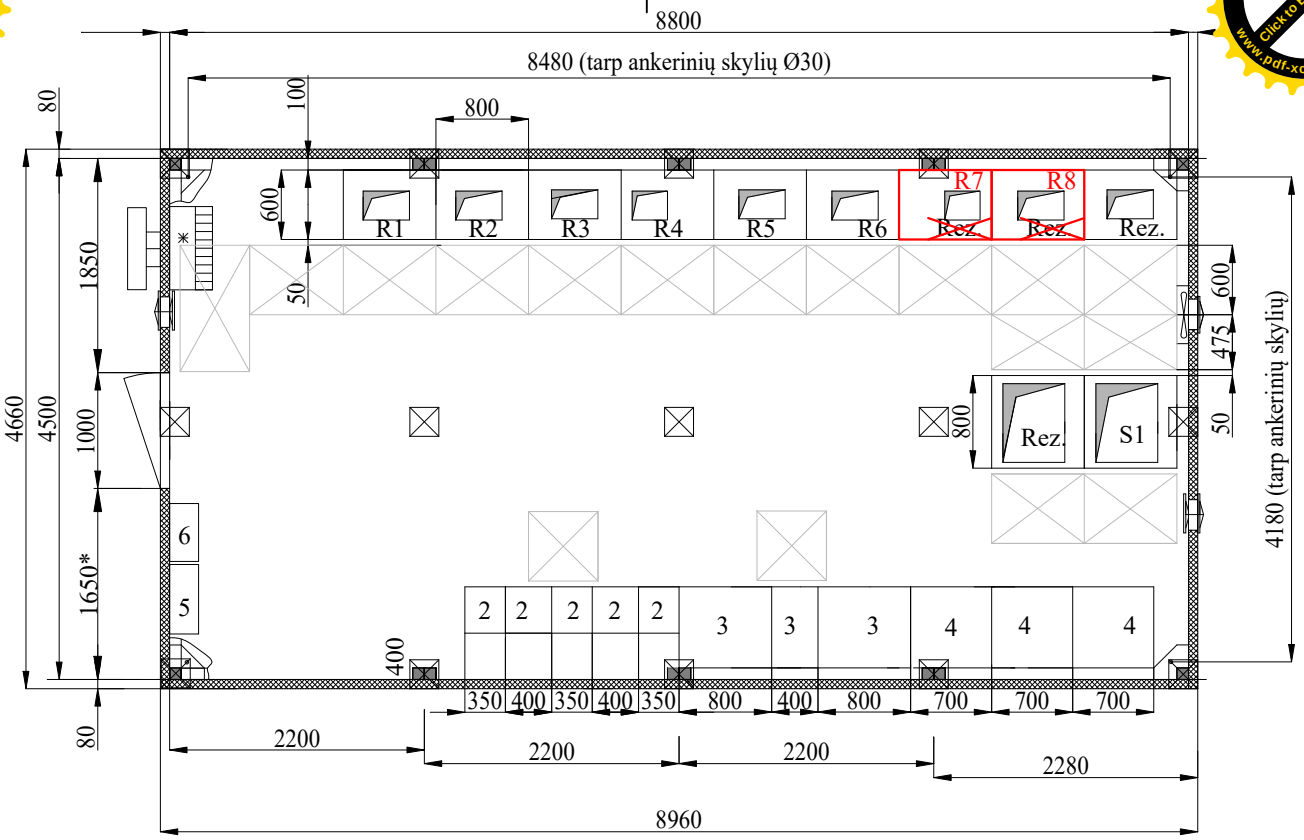
Pastabos:
1. Brėžinys parengtas remiantis 1115/2012-DP-RAV-T1-3.
2. Mėlyna spalva pažymėta projektuojama įranga, juoda spalva - esama įranga.

0	2026-06	Statybos leidimui
Laida	Data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)

Atestato Nr.		Inžinerinių tinklų grupės, elektros tinklų (110 kV skirstyklos, unikalus Nr.4400-6795-3531), Žemaičių pl.65C, Kaunas rekonstravimo projektas
		Šilainių TP 110kV skirstykla
		Srovės ir įtampos transformatorių panaudojimo struktūrinė schema — Laida: 0
LT	Litgrid AB	2026/02-XX-TDP-RAA.B-01 — Lapas: 1 — Lapų: 1

Data | Parašas | Pavardė | Proj. dalis

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



Įrengimų eksplikacija

R1 - T-101 RAA ir valdymas
R2 - T-102 RAA ir valdymas
R3 - L-Vilijampolė RAA ir valdymas
R4 - L-Kaunas RAA ir valdymas
R5 - Š1-110, ~~Š2-110~~ ŠDA
R6 - Bendrapastotinis valdiklis
R7 - TS-100 RAA spinta
R8 - Š2-110 ŠDA

2. Kintamosios srovės savų reikmių skydas
3. Nuolatinės srovės savų reikmių skydas
4. Akumuliatorių baterijos
5. Apsauginės ir gaisrinės signalizacijos centralė
6. 110kV AS apšvietimo skydas

* - Orentaciniai matmenys

Sutartiniai žymėjimai

-oro padavimo/ištraukimo vožtuvas.
-ašinis ventiliatorius.
-Kondicionierius (su išoriniu bloku)
-modulinio karkasinio pastato atramos taškai pamate.
-Nukeliami grindų dangčiai

- Esamas tinklas
- Projektuojamas naujas tinklas

Data	Parašas	Pavardė	Proj. dalis
0	2026-06	Statybos leidimui	
Laida	Data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)	

Atestato Nr.

Inžinerinių tinklų grupės, elektros tinklų (110 kV skirstyklos, unikalus Nr.4400-6795-3531), Žemaičių pl.65C, Kaunas rekonstravimo projektas

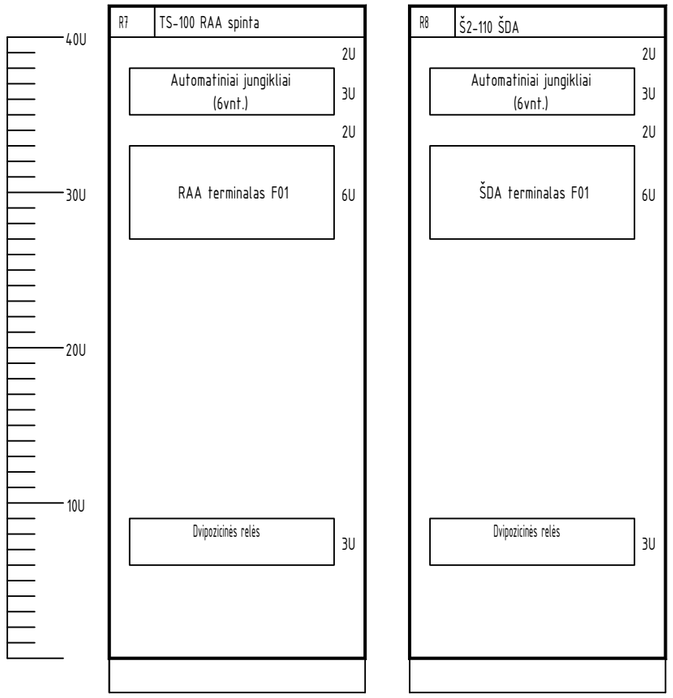
Šilainių TP 110kV skirstykla

110/35/10 kV Šilainių TP PVP vidaus išdėstymas

Laida 0

LT	LITGRID AB	2026/02-XX-TDP-RAA.B-02	Lapas 1	Lapų 1

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

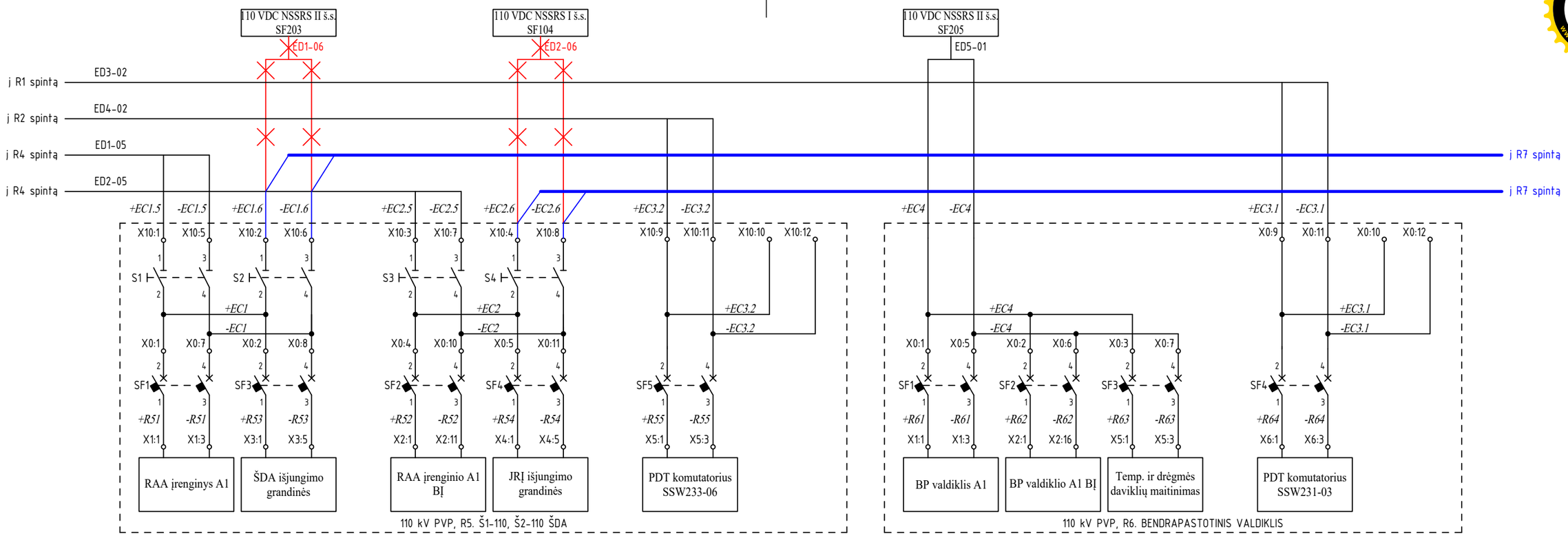


0	2026-06	Statybos leidimui
Laida	Data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)

Atestato Nr.		Inžinerinių tinklų grupės, elektros tinklų (110 kV skirstyklos, unikalus Nr.4400-6795-3531), Žemaičių pl.65C, Kaunas rekonstravimo projektas	
		Šilainių TP 110kV skirstykla	
		Įrangos išdėstymas RAA spintose	Laida: 0
LT	Litgrid AB	2026/02-XX-TDP-RAA.B-03	Lapas: 1 / Lapų: 1

Data
Parašas
Pavardė
Proj. dalis

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



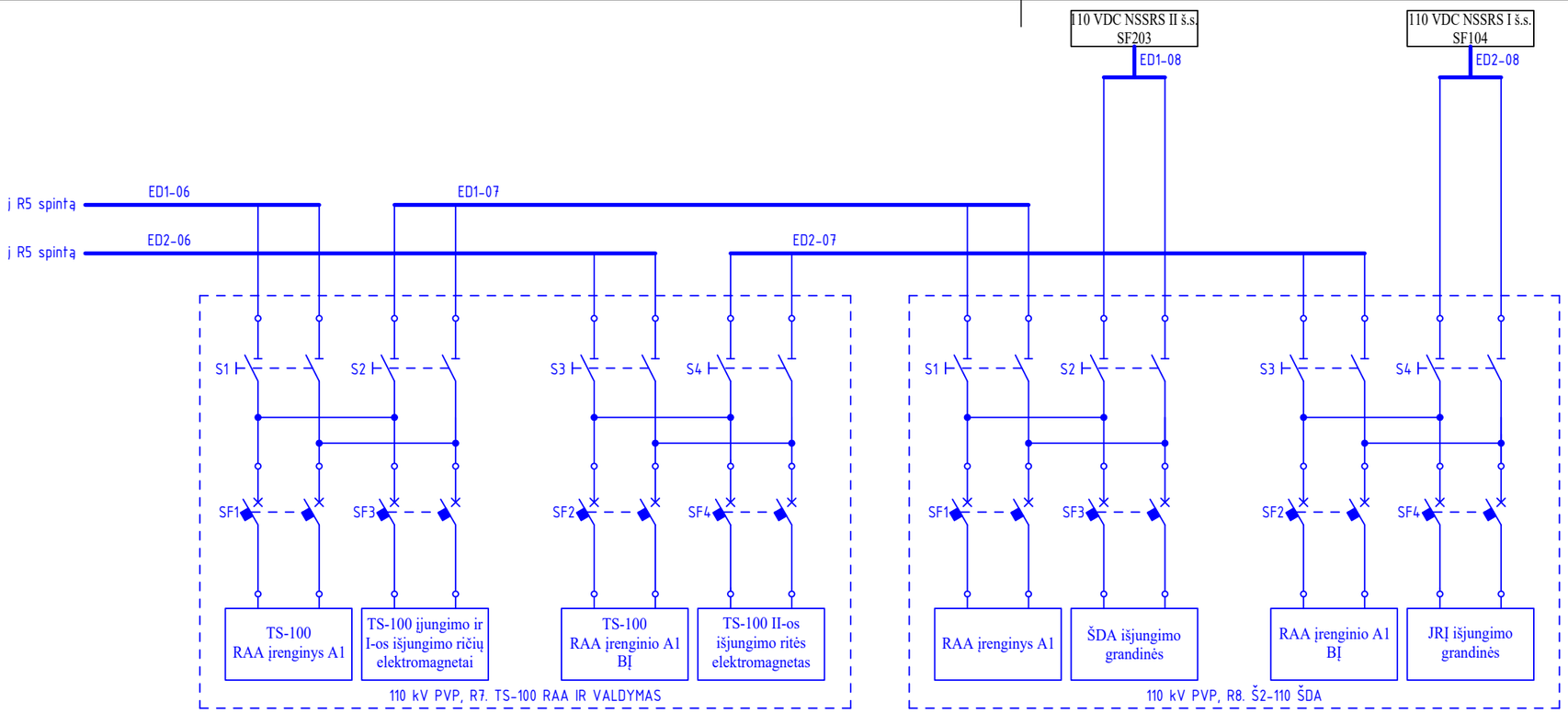
Pastabos:
1. Brėžinys parengtas remiantis 1115/2012-DP-RAV-T1-34.
2. Mėlyna spalva pažymėta projektuojama įranga, juoda spalva - esama įranga.
Raudona spalva pažymėtos atjungiamos grandinės.

0	2026-10	Statybos leidimui
Laida	Data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)

Atestato Nr.		Inžinerinių tinklų grupės, elektros tinklų (110 kV skirstyklos, unikalus Nr.4400-6795-3531), Žemaičių pl.65C, Kaunas rekonstravimo projektas	
		Šilainių TP 110kV skirstykla	
		RAA spintų maitinimo nuolatine srove schema	Laida 0
LT	Litgrid AB	2026/02-XX-TDP-RAA.B-04	Lapas 1 / Lapų 3

Data | Parašas | Pavardė | Proj. dalis

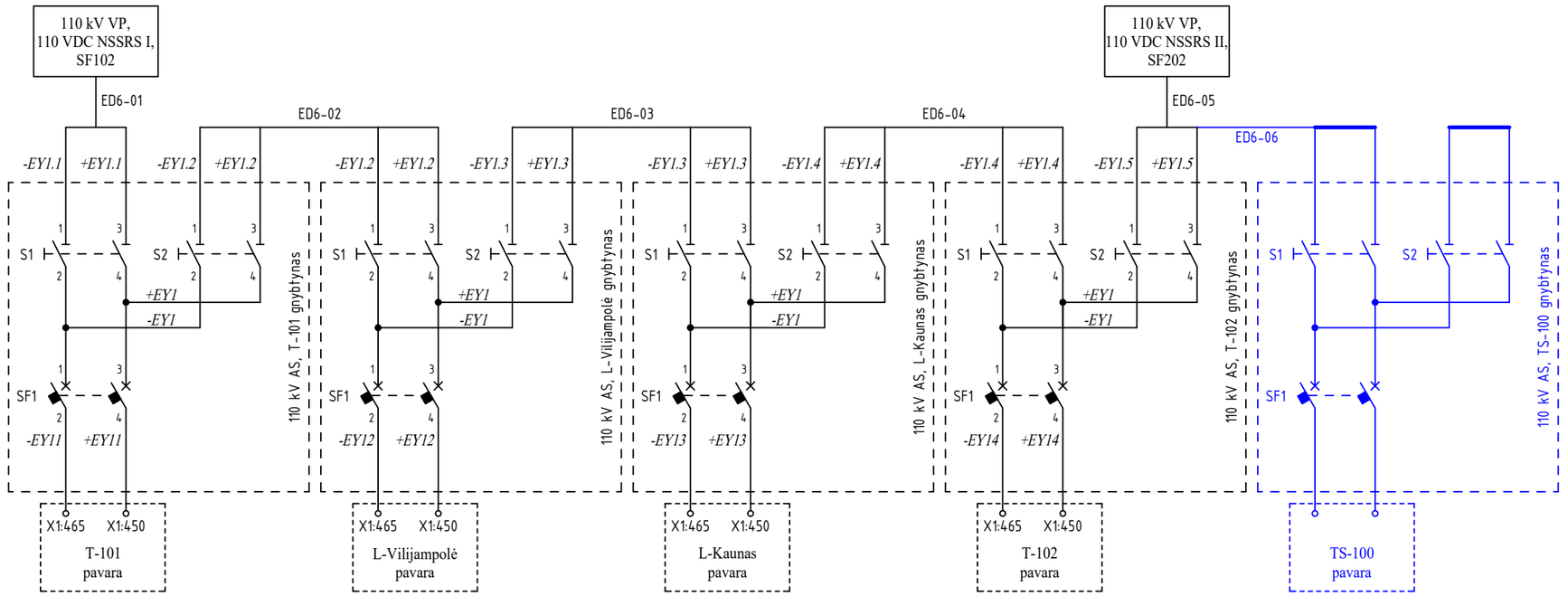
PDF-XChange Editor
Click to BUY NOW!
www.pdf-xchange.com

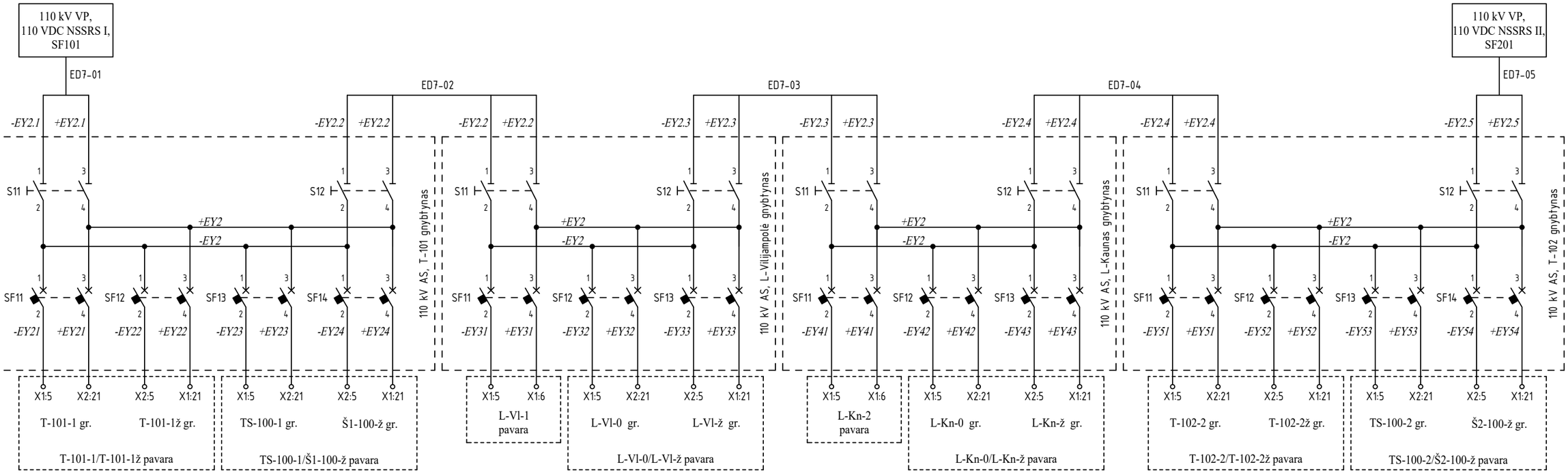


Data	
Parašas	
Pavardė	
Proj. dalis	

	Lapas	Lapų	Laida
2026/02-XX-TDP-RAA.B-04	2	3	0

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

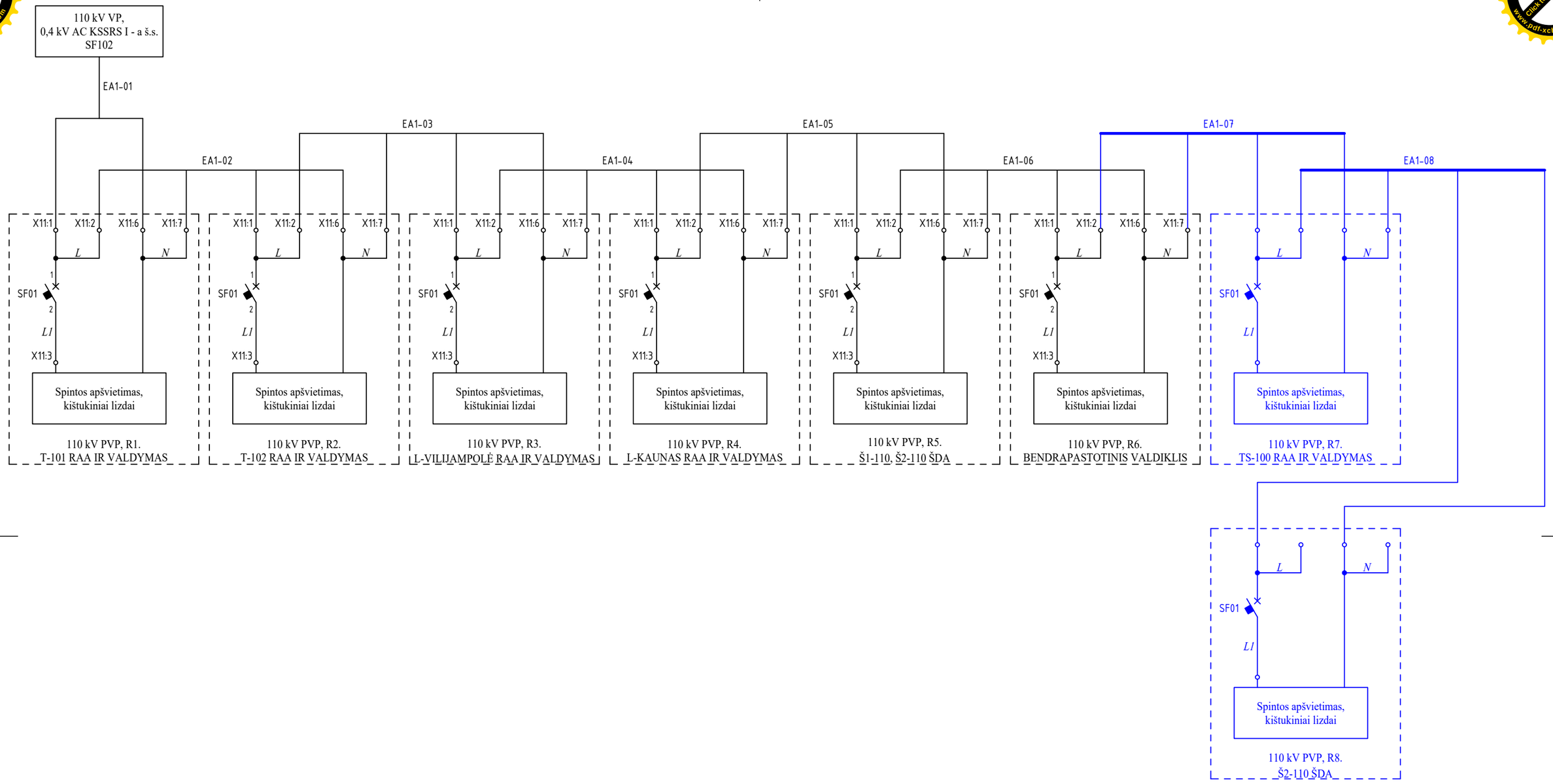




Data	Parašas	Pavardė	Proj. dalis

2026/02-XX-TDP-RAA.B-04	Lapas	Lapų	Laida
	3	3	0

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



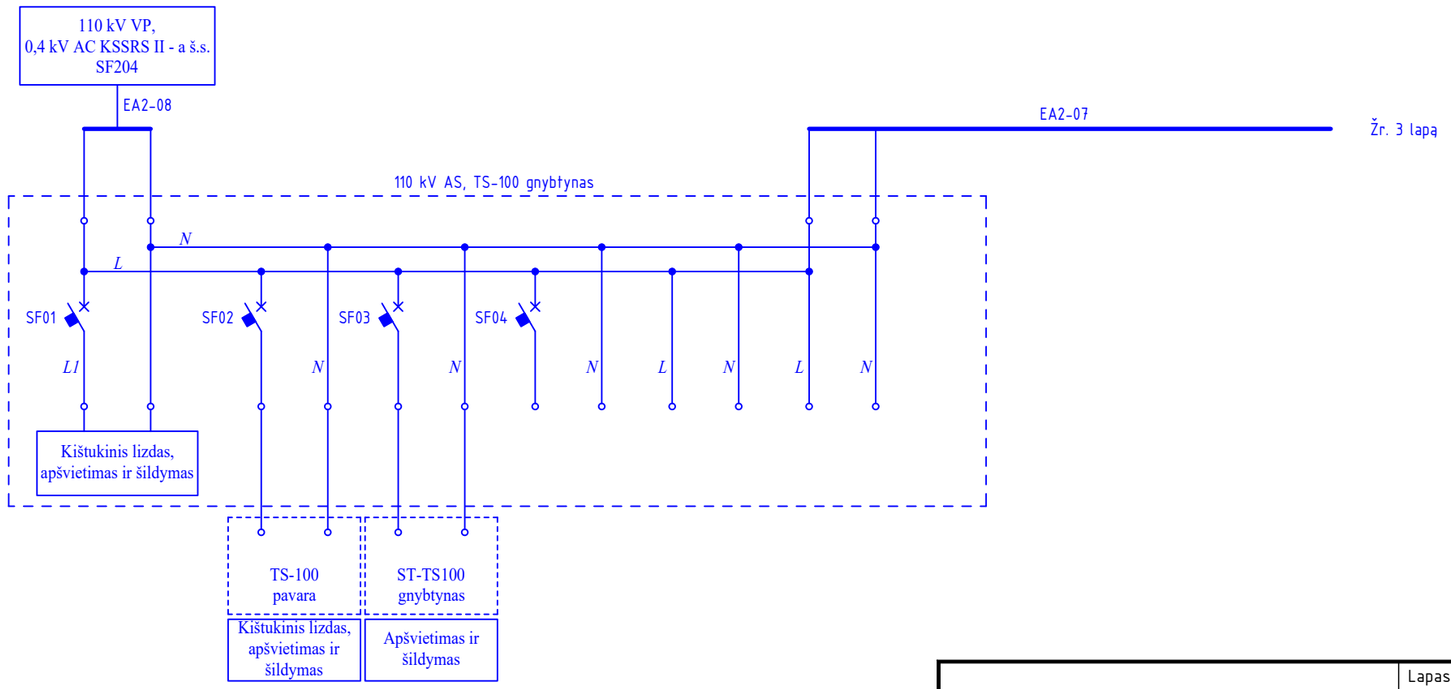
Pastabos:
1. Brėžinys parengtas remiantis 1115/2012-DP-RAV-T1-35.
2. Mėlyna spalva pažymėta projektuojama įranga, juoda spalva - esama įranga.
Raudona spalva pažymėtos atjungiamos grandinės.

Laida	Data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)
0	2026-10	Statybos leidimui

Atestato Nr.	Inžinerinių tinklų grupės, elektros tinklų (110 kV skirstyklos, unikalus Nr.4400-6795-3531), Žemaičių pl.65C, Kaunas rekonstravimo projektas
	Šilainių TP 110kV skirstykla
	RAA spintų maitinimo kintama srove schema
	Laida: 0
LT	Litgrid AB
	2026/02-XX-TDP-RAA.B-05
	Lapas: 1 / Lapų: 3

Data | Parašas | Pavardė | Proj. dalis

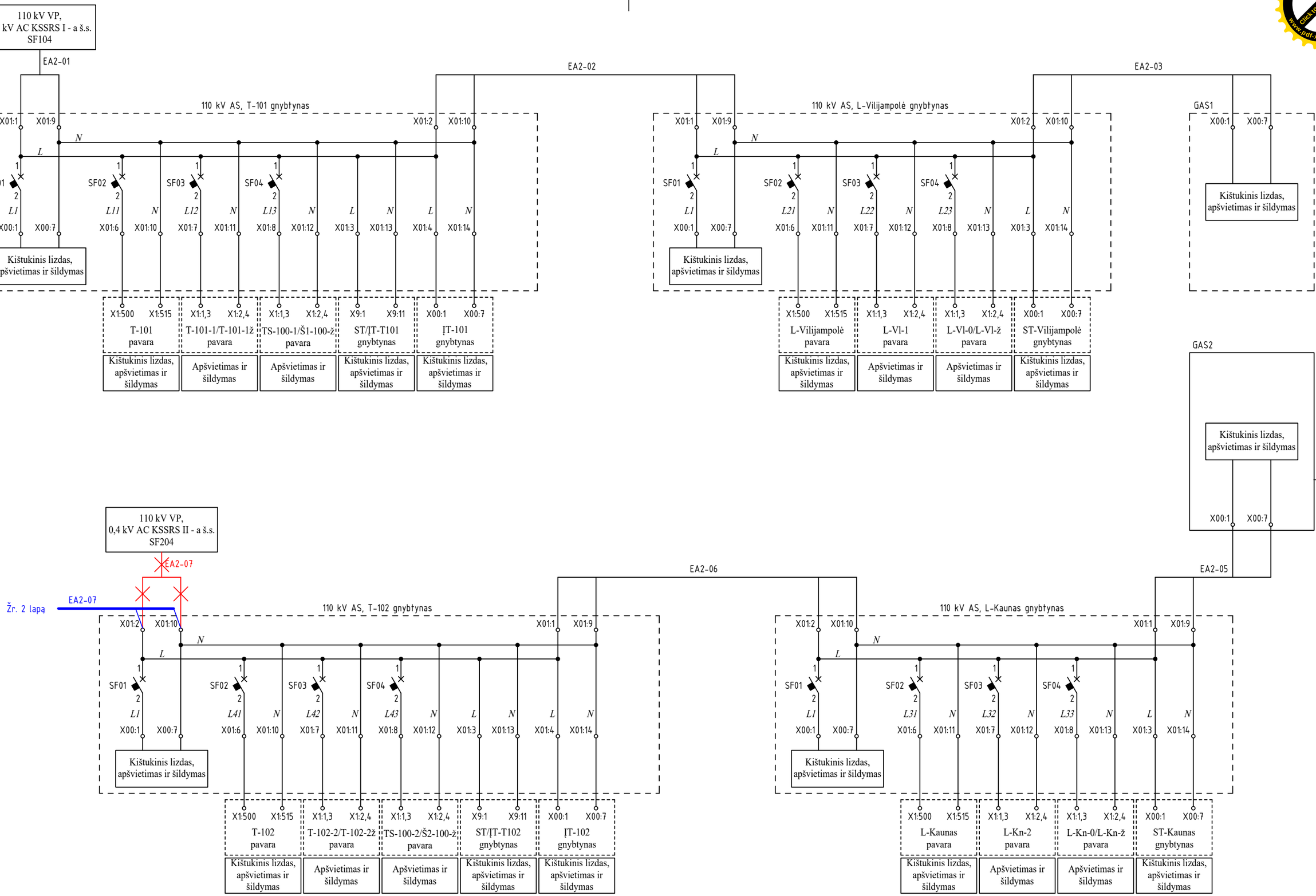
PDF-XChange Editor
Click to BUY NOW!
www.pdf-xchange.com



Data				
Parašas				
Pavardė				
Proj. dalis				

2026/02-XX-TDP-RAA.B-05	Lapas	Lapų	Laida
	2	3	0

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

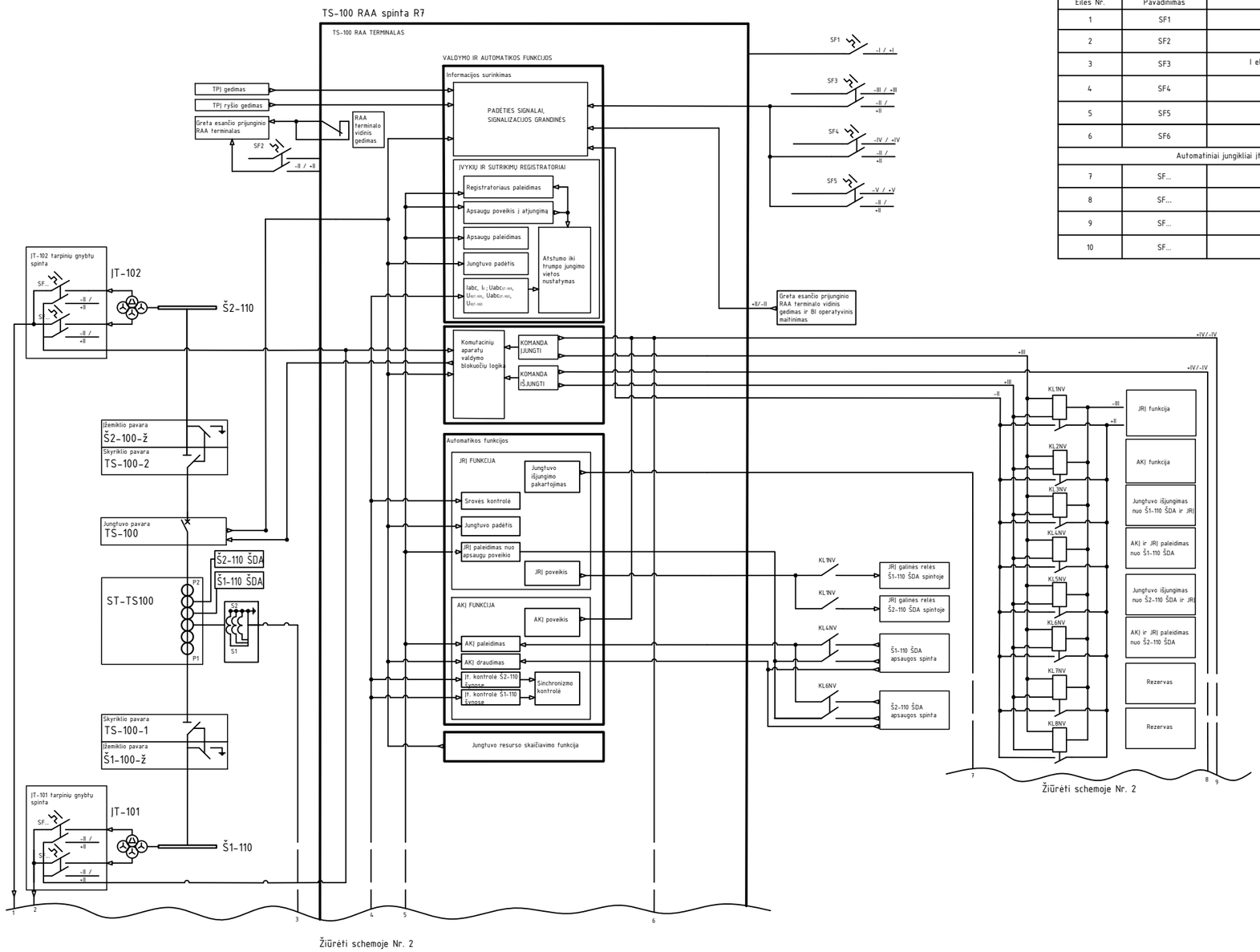


2026/02-XX-TDP-RAA.B-05	Lapas	Lapų	Laida
	3	3	0

Data | Parašas | Pavardė | Proj. dalis

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

Automatiniai jungikliai TS-100 RAA spintoje R7		
Eilės Nr.	Pavadinimas	Paskirtis
1	SF1	TS-100 RAA terminalo oparatyvinio maitinimo a.j.
2	SF2	TS-100 RAA terminalo binarinių įėjimų operatyvinio maitinimo a.j.
3	SF3	I elektromagneto įjungimo ir išjungimo grandinės operatyvinio maitinimo a.j.
4	SF4	Rezervas
5	SF5	II elektromagneto išjungimo grandinės operatyvinio maitinimo a.j.
6	SF6	Dvipozicinių relių operatyvinio maitinimo a.j.
Automatiniai jungikliai įtampos transformatoriaus tarpinių gnybtų spintoje		
7	SF...	ĮT-101 RAA įtampos grandinių a.j.
8	SF...	ĮT-101 RAA atviro trikampio įtampos grandinių a.j.
9	SF...	ĮT-102 RAA įtampos grandinių a.j.
10	SF...	ĮT-102 RAA atviro trikampio įtampos grandinių a.j.



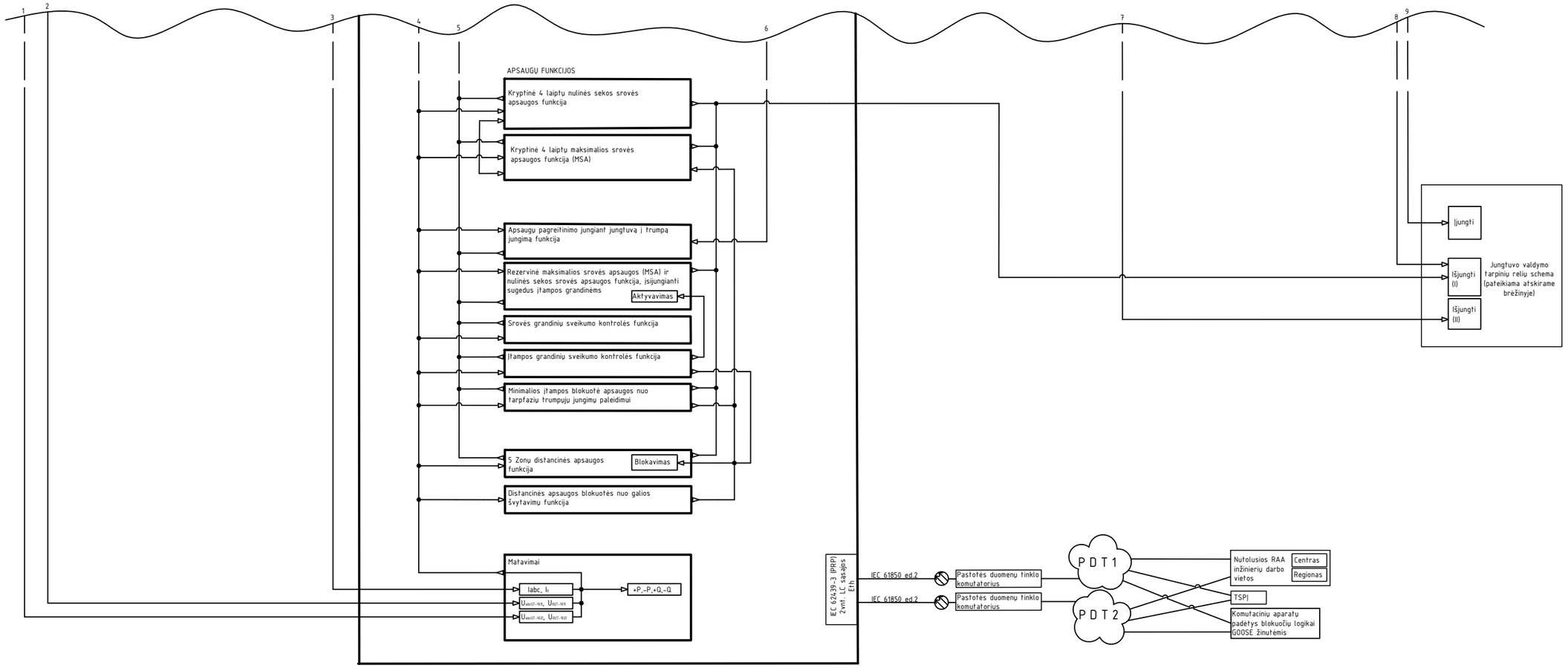
0	2026-06	Statybos leidimui
Laida	Data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)

Atestato Nr.		Inžinerinių tinklų grupės, elektros tinklų (110 kV skirstyklos, unikalus Nr.4400-6795-3531), Žemaičių pl.65C, Kaunas rekonstravimo projektas	
		Šilainių TP 110kV skirstykla	
		110 kV sekcijinio jungtuvo TS-100 pagrindiniai funkciniai ryšiai	Laida 0
LT	Litgrid AB	2026/02-XX-TDP-RAA.B-06	Lapas 1 / Lapų 3

Data | Parašas | Pavardė | Proj. dalis

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

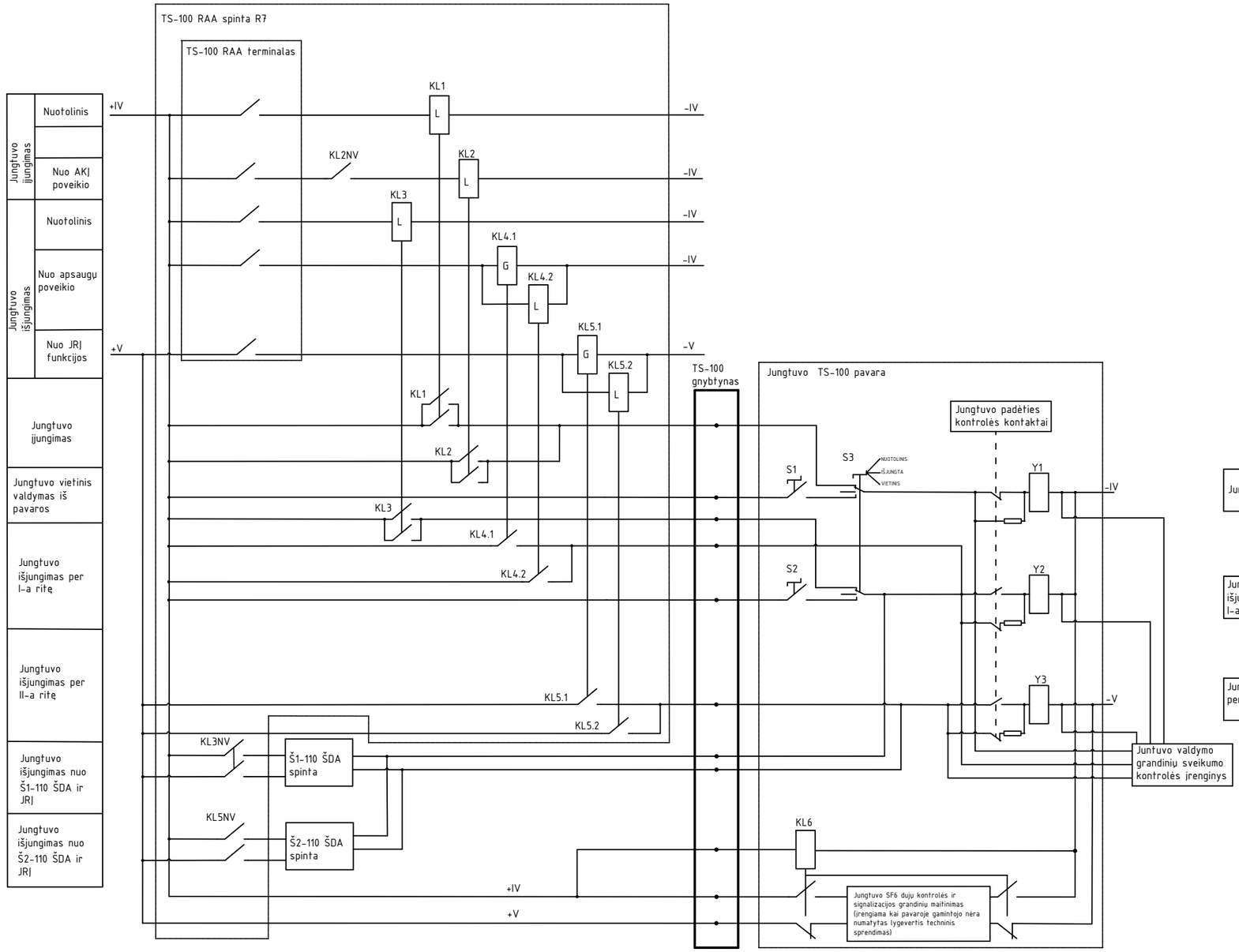
Žiūrėti schemoje Nr. 1



Data	
Parašas	
Pavardė	
Proj. dalis	

	Lapas	Lapų	Laida
2026/02-XX-TDP-RAA.B-06	2	3	0

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



Data	Parašas	Pavardė	Proj. dalis

2026/02-XX-TDP-RAA.B-06	Lapas	Lapų	Laida
	3	3	0

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

RAA įrenginio binarinių įėjimų maitinimo a.j.

Jungtuvo įjungimo ir I išjungimo gr. a.j. įjungtas

Jungtuvo II išjungimo gr. a.j. įjungtas

PDT komutatoriaus a.j. įjungtas

AKJ - atblokuotas

JRJ - atblokuotas

~~JRJ ir AKJ paleidimas nuo~~ Š2-110 ŠDA - ~~atblokuotas~~

PDT komutatorius - norma

ST/JT-T102 SF3 a.j. įjungtas

Jungtuvo įjungimo gr. kontrolė

Jungtuvo I išjungimo gr. kontrolė

Jungtuvo II išjungimo gr. kontrolė

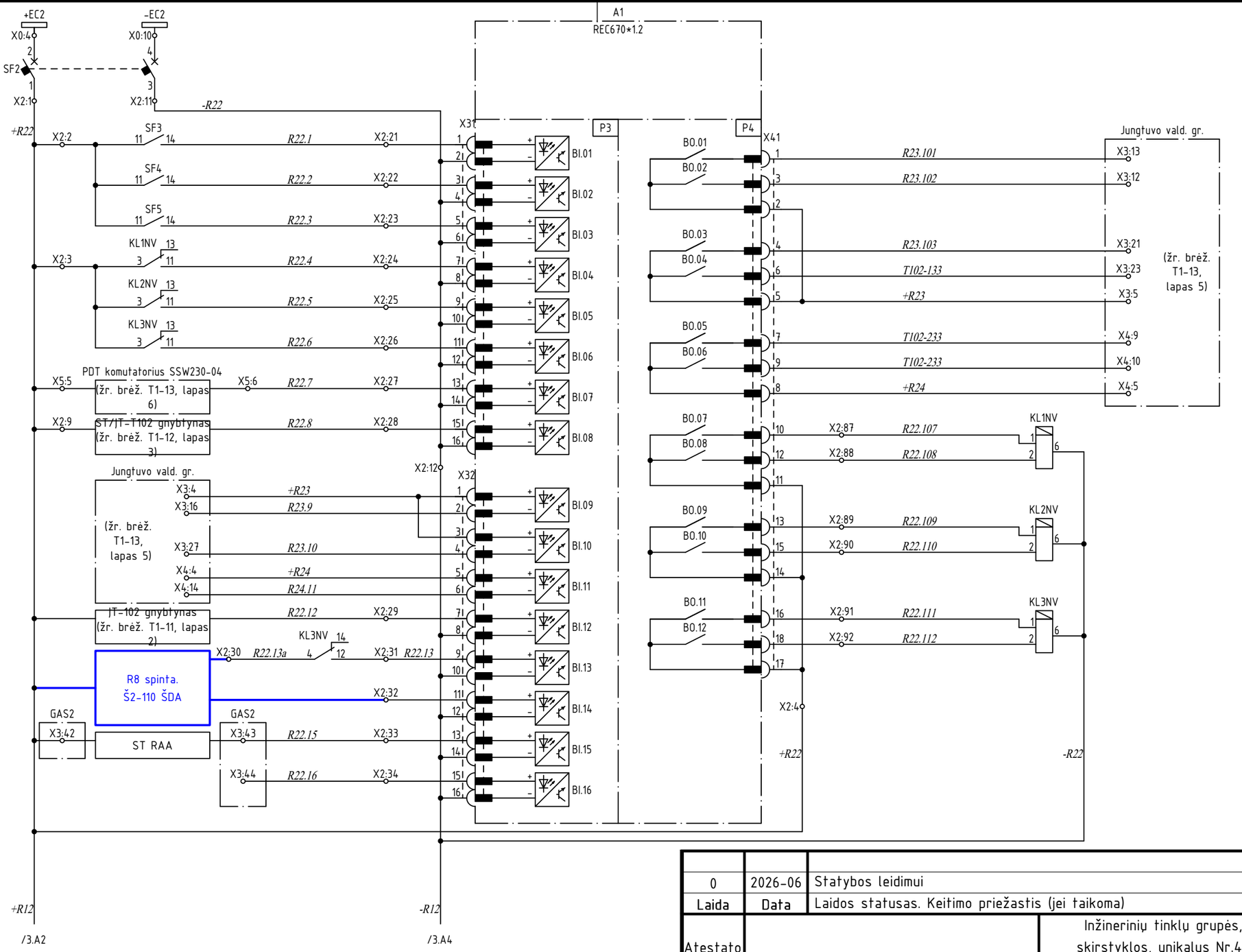
JT-102 SF12 a.j. įjungtas

JRJ ir AKJ paleidimas nuo Š2-110 ŠDA

AKJ blokavimas

Veikė ST apsaugos

Rezervas



Nuotolinis	Įjungimas	Jungtuvo valdymo grandinės
AKJ		
Nuotolinis	Išjungimas (I išjung. gr.)	
Nuo apsaugų		
Nuo apsaugų	Išjungimas (II išjung. gr.)	
Pakartotinis išjungimas		
Atblokuoti		AKJ
Blokuoti		
Atblokuoti		JRJ
Blokuoti		
Atblokuoti		JRJ ir AKJ paleid.
Blokuoti		

Pastabos:
1. brėžinys parengtas remiantis 1115/2012-DP-RAV-T1-13.
2. Mėlyna spalva pažymėti nauji sujungimai, juoda spalva - esama įranga ir sujungimai.
3. Pavadinimai prie binarinių įėjimų grandinių reiškia būseną, kai į binarinius įėjimus bus paduota įtampa.

0	2026-06	Statybos leidimui
Laida	Data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)

Atestato Nr.		Inžinerinių tinklų grupės, elektros tinklų (110 kV skirstyklos, unikalus Nr.4400-6795-3531), Žemaičių pl.65C, Kaunas rekonstravimo projektas
		Šilainių TP 110kV skirstykla
		R2 spintos sujungimų schema — Laida: 0
LT	Litgrid AB	2026/02-XX-TDP-RAA.B-07 — Lapas: 1 — Lapų: 3

Data | Parašas | Pavardė | Proj. dalis

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

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

Jungtuvas T-102	
	Jungtuvo padėtis: Išj. / Lj.
	Pavara paruošta
	SF6 slėgis - žemas
	Valdymas blokuotas dėl žemo SF6 slėgio
	Pavaros maitinimo a.j. įjungtas
	Jungtuvo valdymas - nuotolinis
	Jungtuvo valdymas - vietinis
	Pavaros maitinimo a.j. įjungtas (T-102 gn.)

Skyriklis T-102-2	
	Skyriklio padėtis: Išj. / Lj.
	Pavaros maitinimo a.j. įjungtas
	Skyriklio valdymas - nuotolinis
	Skyriklio valdymas - vietinis
	Pavaros maitinimo a.j. įjungtas (T-102 gn.)
	Rezervas

Įžemiklis T-102-2ž	
	Įžemiklio padėtis: Išj. / Lj.
	Pavaros maitinimo a.j. įjungtas
	Įžemiklio valdymas - nuotolinis
	Įžemiklio valdymas - vietinis
	Pavaros maitinimo a.j. įjungtas (T-102 gn.)
	Rezervas

/2.F2 +R22 — X2:4 — T-102 gnybtynas (T-102 jungtuvo grandinės) (žr. brėž. T1-15, lapas 2)

/2.F2 +R22 — X2:5 — T-102 gnybtynas (T-102-2 grandinės) (žr. brėž. T1-16, lapas 3)

/2.F2 +R22 — X2:6 — T-102 gnybtynas (T-102-2ž grandinės) (žr. brėž. T1-16, lapas 3)

/2.F4 -R22 — X2:13 — X51

R22.17	X2:36	1 / 2	BI.01
R22.18	X2:37	3 / 4	BI.02
R22.19	X2:38	5 / 6	BI.03
R22.20	X2:39	7 / 8	BI.04
R22.21	X2:40	9 / 10	BI.05
R22.22	X2:41	11 / 12	BI.06
R22.23	X2:42	13 / 14	BI.07
R22.24	X2:43	15 / 16	BI.08

X2:14 — X52

R22.25	X2:44	1 / 2	BI.09
R22.26	X2:45	3 / 4	BI.10
R22.27	X2:46	5 / 6	BI.11
R22.28	X2:47	7 / 8	BI.12
R22.29	X2:48	9 / 10	BI.13
R22.30	X2:49	11 / 12	BI.14
R22.31	X2:50	13 / 14	BI.15
	X2:51	15 / 16	BI.16

X2:15 — X61 — P6

R22.33	X2:53	1 / 2	BI.01
R22.34	X2:54	3 / 4	BI.02
R22.35	X2:55	5 / 6	BI.03
R22.36	X2:56	7 / 8	BI.04
R22.37	X2:57	9 / 10	BI.05
R22.38	X2:58	11 / 12	BI.06
	X2:59	13 / 14	BI.07
	X2:60	15 / 16	BI.08

A1 REC670*1.2 — P5 — X42

BO.13 / BO.14	1 / 3	X2:94	R54.113 KL2NV 14 / 4 / 12 — X2:95 → R8 spinta. Š2-110 ŠDA
	2	X2:93	
BO.15 / BO.16	4 / 6	X2:101 / X2:102	T2.2-3 / T2.2-33
	5	X2:97	T2.2-1 → T-102 gnybtynas (T-102-2 grandinės) (žr. brėž. T1-16, lapas 1)
BO.17 / BO.18	7 / 9	X2:103 / X2:104	T2.ž-3 / T2.ž-33
	8	X2:98	T2.ž-1 → T-102 gnybtynas (T-102-2ž grandinės) (žr. brėž. T1-16, lapas 2)
BO.19 / BO.20	10 / 12	X2:105 / X2:106	TS.2-3 / TS.2-33
	11	X2:99	TS.2-1 → T-102 gnybtynas (TS-100-2 grandinės) (žr. brėž. T1-17, lapas 1)
BO.21 / BO.22	13 / 15	X2:107 / X2:108	Š2.ž-3 / Š2.ž-33
	14	X2:100	Š2.ž-1 → T-102 gnybtynas (Š2-100-ž grandinės) (žr. brėž. T1-17, lapas 2)
BO.23 / BO.24	16 / 18	X2:110 / X2:111	
	17	X2:109	

JRJ į kitus prijunginius		
Rezervas		
Lj. / Išj.	Skyriklio T-102-2 valdymas	
Lj. / Išj.	Įžemiklio T-102-2ž valdymas	
Lj. / Išj.	Skyriklio TS-100-2 valdymas	
Lj. / Išj.	Įžemiklio Š2-100-ž valdymas	
Rezervas		
Binarinis išėjimas RAA testavimui		

/4.A2 +R22

/4.A4 -R22

Data	Parašas	Pavardė	Proj. dalis

2026/02-XX-TDP-RAA.B-07

Lapas	Lapų	Laida
2	3	0

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

Jungtuvo įjungimo ir I išjungimo grandinių maitinimo gr.

Jungtuvo įjungimas
- Nuotolinis
- AKJ

Jungtuvo įjungimo gr. kontrolė

Jungtuvo I išjungimo gr. kontrolė

Jungtuvo I išjungimas per I išjungimo gr.
- Nuo apsaugų
- Nuotolinis
- Nuo Š2-110 ŠDA
- Nuo ST apsaugų ir JRĮ

Jungtuvo II išjungimo grandinės maitinimo gr.

Jungtuvo II išjungimo gr. kontrolė

Jungtuvo išjungimas per II išjungimo gr.
- Nuo apsaugų
- Pakartotinis išjungimas
- Nuo Š2-110 ŠDA
- Nuo Š2-110 JRĮ
- Nuo ST apsaugų ir JRĮ

+EC1 X0:2 2 SF3 1 X3:1 — -EC1 X0:8 4 3 X3:8

+R23 — -R23

KLI1 3 11 — X3:5 — X3:4 — X3:6 — KLI2 3 11 — X3:2

BO.01 — X3:13 R23.101
BO.02 — X3:12 R23.102 — KL1NV 14 4 12

RAA įrenginys A1
(žr. brėž. T1-13, lapas 2)

X3:15 — R1 — X3:14 R23.101 — KLI1 1 2 — X3:19 3

X3:16 R23.9 — R2 — X3:17 — X3:18 3a

X3:27 R23.10 — R4 — X3:28 — X3:29 33.1a

R3 — X3:26

BO.04 — X3:23 T102-133
BO.03 — X3:21 R23.103 — KL1 1 2 — 3 11

X3:25 T102-133 — KLI2 1 2 — X3:30 33.1

X3:9 -R23

X3:22 33.11

T-102 gnybtynas (jungtuvo vald. grandinės)
(žr. brėž. T1-15, lapas 1)

R8 spinta. Š2-110 ŠDA

GAS2 X2:4 — ST RAA — GAS2 X2:1 — +R23

33.1

+EC2 X0:5 2 SF4 1 X4:1 — -EC2 X0:11 4 3 X4:6

+R24 — -R24

X4:4 — RAA įrenginys A1 (žr. brėž. T1-13, lapas 2) — X4:14 R24.11

X4:15 — R6 — X4:16 — 33.2a

X4:5 — BO.05 — X4:9 T102-233
BO.06 — X4:10 T102-233

R5 — X4:13 — X4:12 — KLI3 1 2 — X4:17 33.2

T-102 gnybtynas (jungtuvo vald. grandinės)
(žr. brėž. T1-15, lapas 1)

KLI3 3 11 — X4:2 — X4:3

R8 spinta. Š2-110 ŠDA

X4:11

GAS2 X2:10 — ST RAA — GAS2 X2:7 — +R24

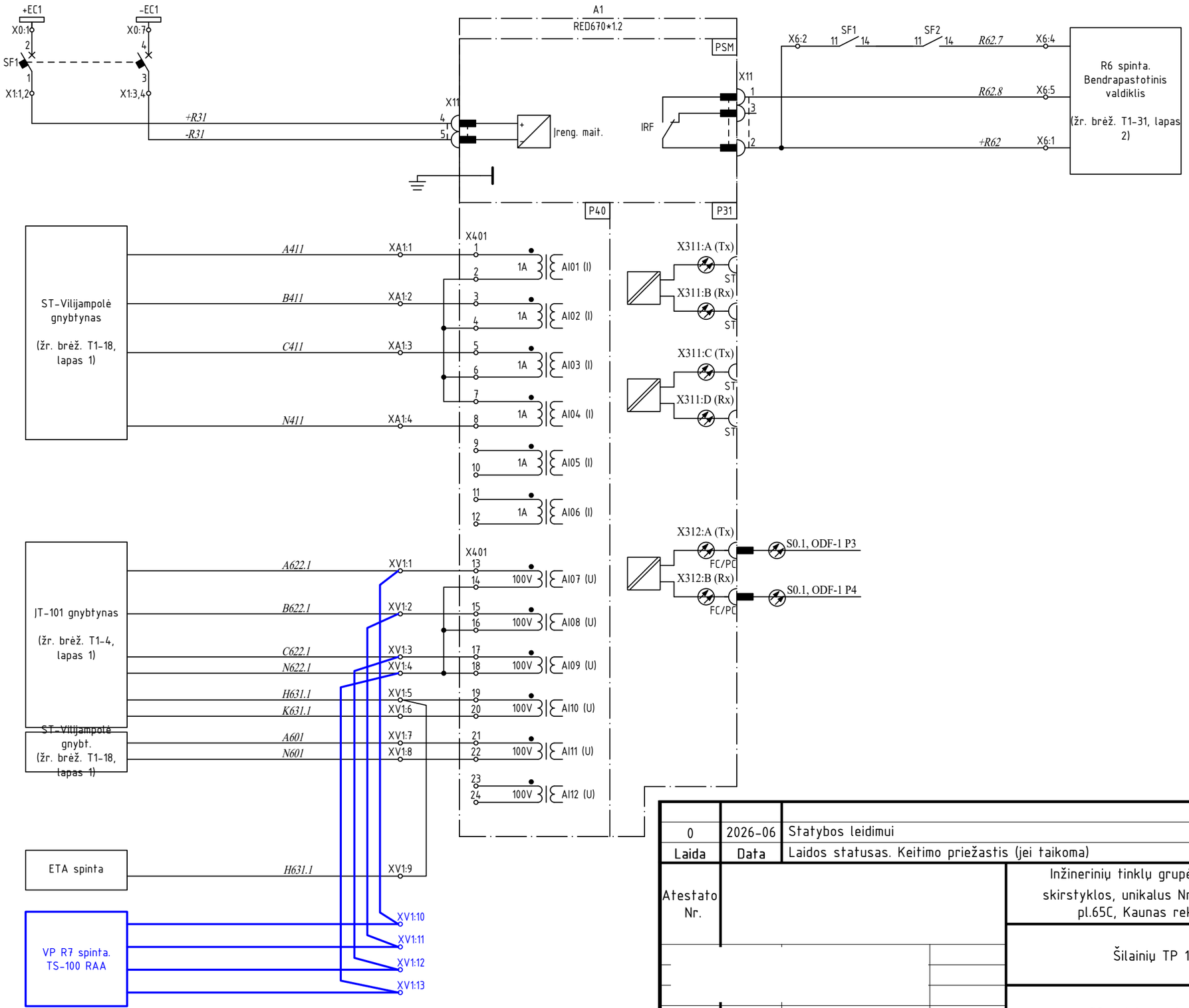
33.2

Data	Parašas	Pavardė	Proj. dalis

2026/02-XX-TDP-RAA.B-07

Lapas	Lapų	Laida
3	3	0

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



RAA įrenginio maitinimo grandinės

L-Vilijampolė srovės grandinės

Rezervas

JT-101 įtampos grandinės

L-Vilijampolė linijos įtampa

Rezervas

RAA maitinimo a.j. įjungti

RAA įrenginio būklė - norma

Optinė jungtis į PDT žiedą Nr.1*

Optinė jungtis į PDT žiedą Nr.2*

Optinė sąsaja su kitame linijos gale (Vilijampolės TP) esančiu ABB RED670

Pastabos:

1. brėžinys parengtas remiantis 1115/2012-DP-RAV-T1-19.
2. Mėlyna spalva pažymėti nauja įranga ir sujungimai, juoda spalva - esama įranga ir sujungimai.

* - optinių jungčių pajungimą žr. projekto dalyje "1115/2012-DP-R-T1 Elektroniniai ryšiai (telekomunikacijos)".

Laida	Data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)
0	2026-06	Statybos leidimui

Atestato Nr.	Inžinerinių tinklų grupės, elektros tinklų (110 kV skirstyklos, unikalus Nr.4400-6795-3531), Žemaičių pl.65C, Kaunas rekonstravimo projektas
	Šilainių TP 110kV skirstykla
	R3 spintos sujungimų schema
	Laida: 0
LT	Litgrid AB
	2026/02-XX-TDP-RAA.B-08
	Lapas: 1 / Lapų: 1

Data | Parašas | Pavardė | Proj. dalis

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

RAA įrenginio maitinimo grandinės

L-Kaunas srovės grandinės

Rezervas

ĮT-102 įtampos grandinės

L-Kaunas linijos įtampa

Rezervas

+EC1 X0:1 2 SF1 1 X1:1,2

-EC1 X0:7 4 3 X1:3,4

A1
RED670*1.2

+R41
-R41

X11 4 5

Įreng. mait.

PSM

IRF

X11 1 3 2

X6:2 SF1 11 14 SF2 11 14 R62.9 X6:4

R62.10 X6:5

+R62 X6:1

R6 spinta. Bendrapastotinis valdiklis

(žr. brėž. T1-31, lapas 2)

P40 P31

ST-Kaunas gnybtynas

(žr. brėž. T1-24, lapas 1)

A411 XA1:1
B411 XA1:2
C411 XA1:3
N411 XA1:4

X401
1 1A AI01 (I)
2
3 1A AI02 (I)
4
5 1A AI03 (I)
6
7 1A AI04 (I)
8
9 1A AI05 (I)
10
11 1A AI06 (I)
12

X311:A (Tx) ST
X311:B (Rx) ST
X311:C (Tx) ST
X311:D (Rx) ST

X312:A (Tx) FC/PC S0.1, ODF-1 P24
X312:B (Rx) FC/PC S0.1, ODF-1 P23

ĮT-102 gnybtynas

(žr. brėž. T1-11, lapas 1)

A622.2 XV1:1
B622.2 XV1:2
C622.2 XV1:3
N622.2 XV1:4
H631.2 XV1:5
K631.2 XV1:6

X401
13 14 100V AI07 (U)
15 16 100V AI08 (U)
17 18 100V AI09 (U)
19 20 100V AI10 (U)

ST-Kaunas gnybt. (žr. brėž. T1-24, lapas 1)

A601 XV1:7
N601 XV1:8

21 22 100V AI11 (U)

23 24 100V AI12 (U)

ETA spinta

H631.2 XV1:9

VP R7 spinta. TS-100 RAA

XV1:10
XV1:11
XV1:12
XV1:13

RAA maitinimo a.j. įjungtis

RAA įrenginio būklė - norma

Optinė jungtis į PDT žiedą Nr.1*

Optinė jungtis į PDT žiedą Nr.2*

Optinė sąsaja su kitame linijos gale (Kauno TP) esančiu ABB RED670

Pastabos:
1. brėžinys parengtas remiantis 1115/2012-DP-RAV-T1-25.
2. Mėlyna spalva pažymėti nauja įranga ir sujungimai, juoda spalva - esama įranga ir sujungimai.
* - optinių jungčių pajungimą žr. projekto dalyje "1115/2012-DP-R-T1 Elektroniniai ryšiai (telekomunikacijos)".

Laida	Data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)
0	2026-07	Statybos leidimui

Atestato Nr.

Inžinerinių tinklų grupės, elektros tinklų (110 kV skirstyklos, unikalus Nr.4400-6795-3531), Žemaičių pl.65C, Kaunas rekonstravimo projektas

Šilainių TP 110kV skirstykla

R4 spintos sujungimų schema

Laida 0

LT | Litgrid AB | 2026/02-XX-TDP-RAA.B-09 | Lapas 1 | Lapų 3

Data | Parašas | Pavardė | Proj. dalis

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

JRJ ir AKJ paleidimas nuo Š2-110 ŠDA	
AKJ blokavimas	
Gauta 1 telekomanda - JRJ iš kito linijos galo	
Gauta 2 telekomanda - Dist IV, Ž III greitinimas	
Jungtuvas L-Kaunas	Jungtuvo padėtis: Išj. / Ij.
	Pavara paruošta
	SF6 slėgis - žemas
	Valdymas blokuotas dėl žemo SF6 slėgio
	Pavaros maitinimo a.j. įjungtas
	Jungtuvo valdymas - nuotolinis
	Jungtuvo valdymas - vietinis
	~~Pavaros maitinimo~~ a.j. įjungtas (L-Kn gn.)
Rezervas	
Skyriklis L-Kn-0	Skyriklio padėtis: Išj. / Ij.
	Pavaros maitinimo a.j. įjungtas
	Skyriklio valdymas - nuotolinis
	Skyriklio valdymas - vietinis
	~~Pavaros maitinimo~~ a.j. įjungtas (L-Kn gn.)
Rezervas	

JRJ į kitus prijunginius		
Rezervas		
Skyriklio L-Kn-0 valdymas	Ij.	
	Išj.	
Įžemiklio L-Kn-ž valdymas	Ij.	
	Išj.	
Skyriklio L-Kn-2 valdymas	Ij.	
	Išj.	
Atblokuoti		AKJ
Blokuoti		
Atblokuoti		JRJ
Blokuoti		

/2.F2 +R42

/2.F4 -R32

A1 RED670*1.2

R8 spinta. Š2-110 ŠDA

KL3NV 14 4 12 — X2:35 R42.17a — X2:36 R42.17 — X51:1 — BI.01

X2:37 — X51:3 — BI.02

KL2 X2:7 3 11 — R42.19 — X2:38 — X51:5 — BI.03

Telekomandų įrenginys B1 (žr. brėž. T1-25, lapas 6) — X2:8 — X2:39 R42.20a — KL6NV 14 4 12 — X2:40 R42.20 — X51:7 — BI.04

L-Kaunas gnybtynas (L-Kaunas jungtuvo grandinės) (žr. brėž. T1-27, lapas 2)

R42.21 — X2:41 — X51:9 — BI.05

R42.22 — X2:42 — X51:11 — BI.06

R42.23 — X2:43 — X51:13 — BI.07

R42.24 — X2:44 — X51:15 — BI.08

X2:14 X52

R42.25 — X2:45 — X52:1 — BI.09

R42.26 — X2:46 — X52:3 — BI.10

R42.27 — X2:47 — X52:5 — BI.11

R42.28 — X2:48 — X52:7 — BI.12

R42.29 — X2:49 — X52:9 — BI.13

X2:50 — X52:11 — BI.14

X2:51 — X52:13 — BI.15

X2:52 — X52:15 — BI.16

X2:15 X61 P6

L-Kaunas gnybtynas (L-Kn-0 grandinės) (žr. brėž. T1-29, lapas 3)

R42.33 — X2:54 — X61:1 — BI.01

R42.34 — X2:55 — X61:3 — BI.02

R42.35 — X2:56 — X61:5 — BI.03

R42.36 — X2:57 — X61:7 — BI.04

R42.37 — X2:58 — X61:9 — BI.05

R42.38 — X2:59 — X61:11 — BI.06

X2:60 — X61:13 — BI.07

X2:61 — X61:15 — BI.08

X2:4

+R42 /4.A2

-R42 /4.A4

P5

P4 X42

BO.13 BO.14 — 1 3 2 — X2:84 R54.113 — KL2NV 14 4 12 — X2:85 233.2 — R8 spinta. Š2-110 ŠDA

X2:83

BO.15 BO.16 — 4 6 5 — X2:90 KN.0-3 — X2:91 KN.0-33 — X2:87 KN.0-1 — L-Kaunas gnybtynas (L-Kn-0 grandinės) (žr. brėž. T1-29, lapas 1)

BO.17 BO.18 — 7 9 8 — X2:92 KN.ž-3 — X2:93 KN.ž-33 — X2:88 KN.ž-1 — L-Kaunas gnybtynas (L-Kn-ž grandinės) (žr. brėž. T1-29, lapas 2)

BO.19 BO.20 — 10 12 11 — X2:94 KN.2-3 — X2:95 KN.2-33 — X2:89 KN.2-1 — L-Kaunas gnybtynas (L-Kn-2 grandinės) (žr. brėž. T1-28, lapas 1)

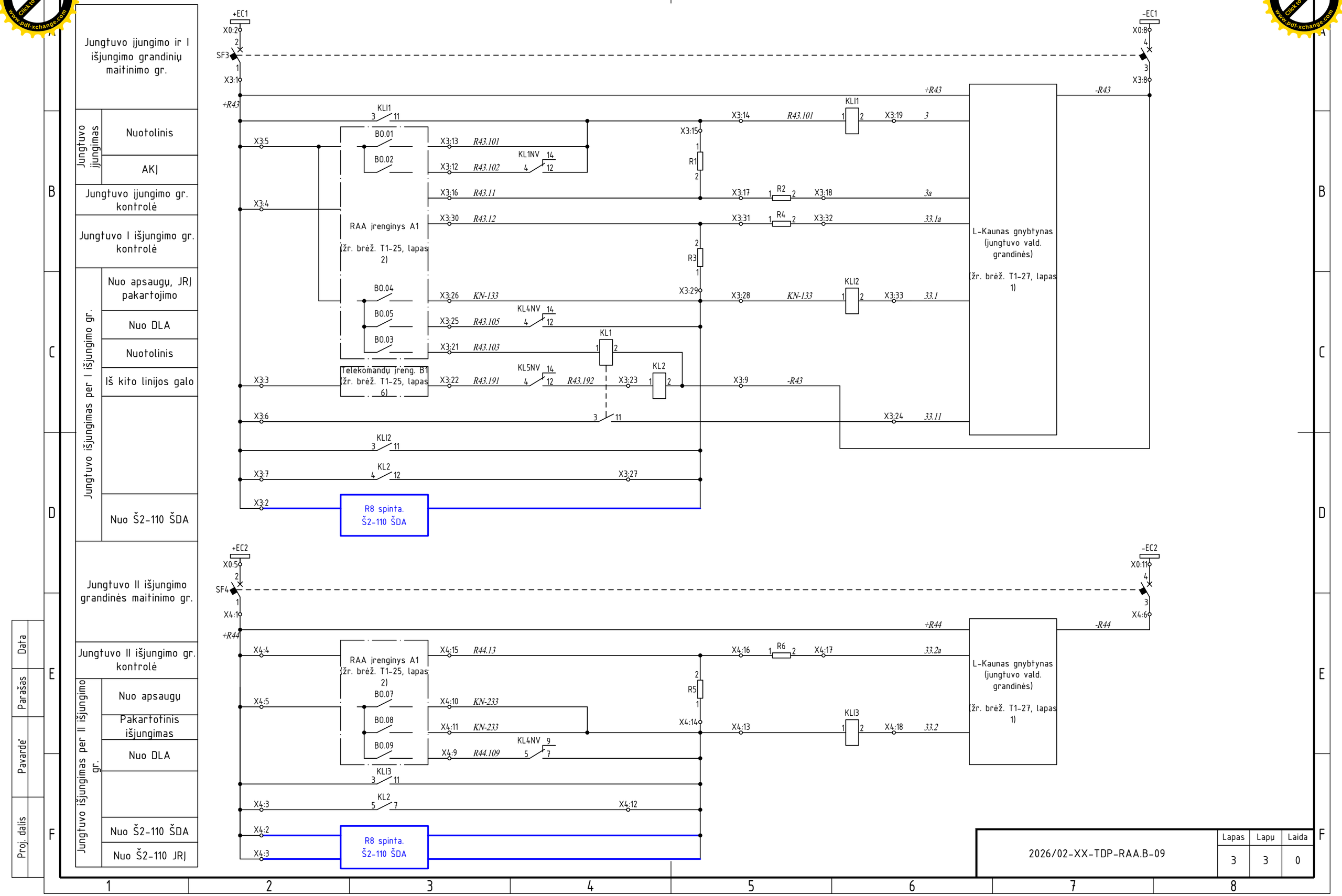
BO.21 BO.22 — 13 15 14 — X2:96 R42.121 — X2:97 R42.122 — KL1NV 1 2 6

BO.23 BO.24 — 16 18 17 — X2:98 R42.123 — X2:99 R42.124 — KL2NV 1 2 6

+R42 /4.A5

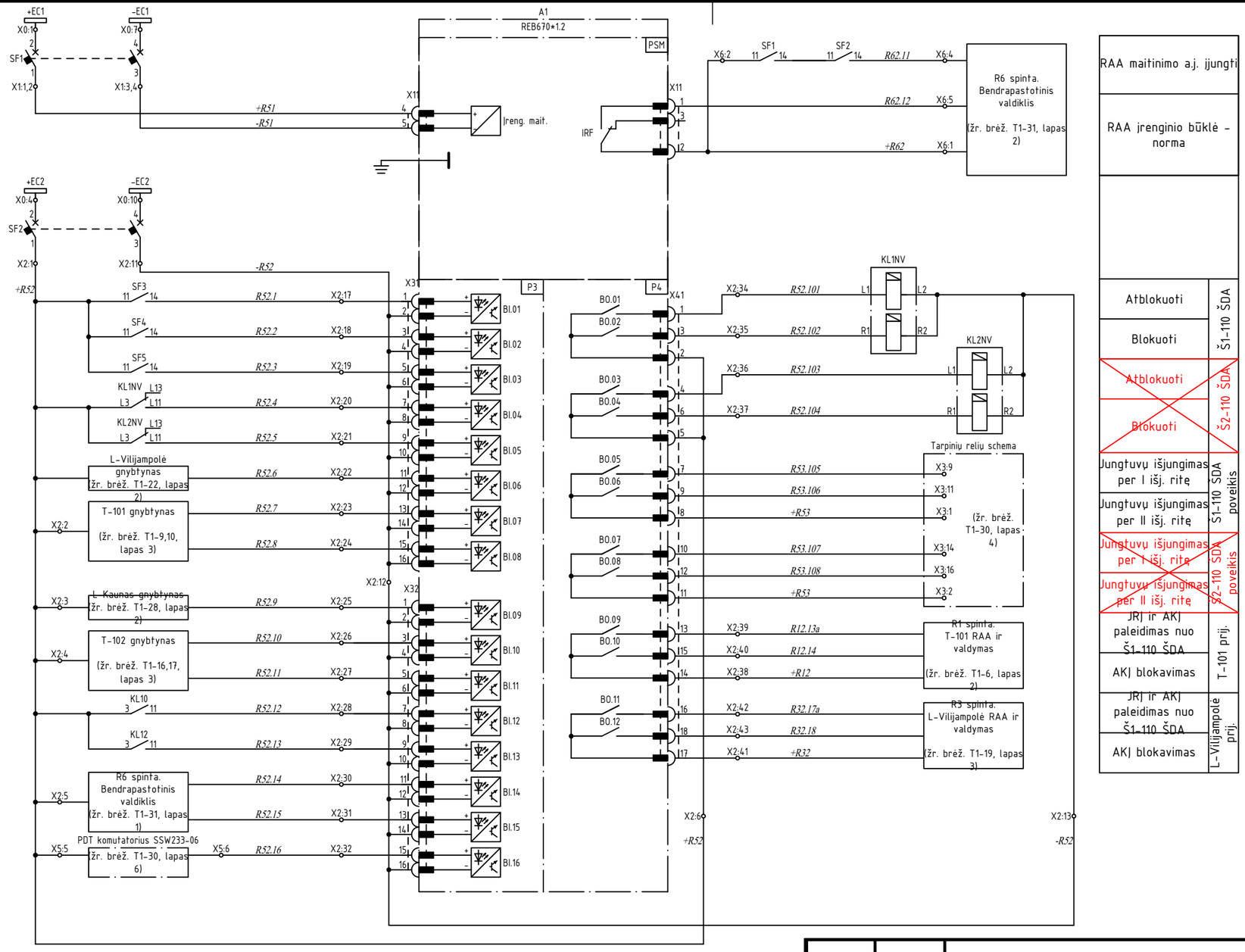
-R42 /4.A7

Data				
Parašas				
Pavardė				
Proj. dalis				
	2026/02-XX-TDP-RAA.B-09	Lapas	Lapų	Laida
		2	3	0



Jungtuvo įjungimo ir I išjungimo grandinių maitinimo gr.
Jungtuvo įjungimas
Nuotolinis
AKJ
Jungtuvo įjungimo gr. kontrolė
Jungtuvo I išjungimo gr. kontrolė
Jungtuvo išjungimas per I išjungimo gr.
Nuo apsaugų, JRJ pakartojimo
Nuo DLA
Nuotolinis
Iš kito linijos galo
Nuo Š2-110 ŠDA
Jungtuvo II išjungimo grandinės maitinimo gr.
Jungtuvo II išjungimo gr. kontrolė
Jungtuvo išjungimas per II išjungimo gr.
Nuo apsaugų
Pakartotinis išjungimas
Nuo DLA
Nuo Š2-110 ŠDA
Nuo Š2-110 JRJ
+EC1
-EC1
SF3
+R43
-R43
KLI1
KLI2
KL1
KL2
KL1NV
KL4NV
KL5NV
B0.01
B0.02
B0.03
B0.04
B0.05
RAA įrenginys A1
(žr. brėž. T1-25, lapas 2)
Telekomandų įreng. B1
(žr. brėž. T1-25, lapas 6)
R1
R2
R3
R4
R5
R6
L-Kaunas gnybtynas (jungtuvo vald. grandinės)
(žr. brėž. T1-27, lapas 1)
R8 spinta. Š2-110 ŠDA
+EC2
-EC2
SF4
+R44
-R44
KLI3
B0.07
B0.08
B0.09
R43.101
R43.102
R43.11
R43.12
KN-133
R43.105
R43.103
R43.191
R43.192
R44.13
KN-233
R44.109
33.1
33.1a
33.2
33.2a
33.11
3
3a
Data
Parašas
Pavardė
Proj. dalis
2026/02-XX-TDP-RAA.B-09
Lapas
Lapų
Laida
3
3
0

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



RAA įrenginio maitinimo grandinės	
RAA įrenginio binarinių įėjimų maitinimo a.j.	
ŠDA išjungimo gr. a.j. įjungtas	
JRĮ tarpinių relių a.j. įjungtas	
PDT komutatoriaus a.j. įjungtas	
Š1-110 ŠDA - atblokuotas	
~~Š2-110 ŠDA - atblokuotas~~	
Skyriklis L-Vl-1 įjungtas	
Skyriklis T-101-1 įjungtas	
Skyriklis TS-100-1 įjungtas	
~~Skyriklis L-Kn-2 įjungtas~~	
~~Skyriklis T-102-2 įjungtas~~	
~~Skyriklis TS-100-2 įjungtas~~	
Š1-110 JRĮ	
~~Š2-110 JRĮ~~	
BPV a.j. SF1, SF2 - įjungti	
BPV būsena - norma	
PDT komutatorius - norma	

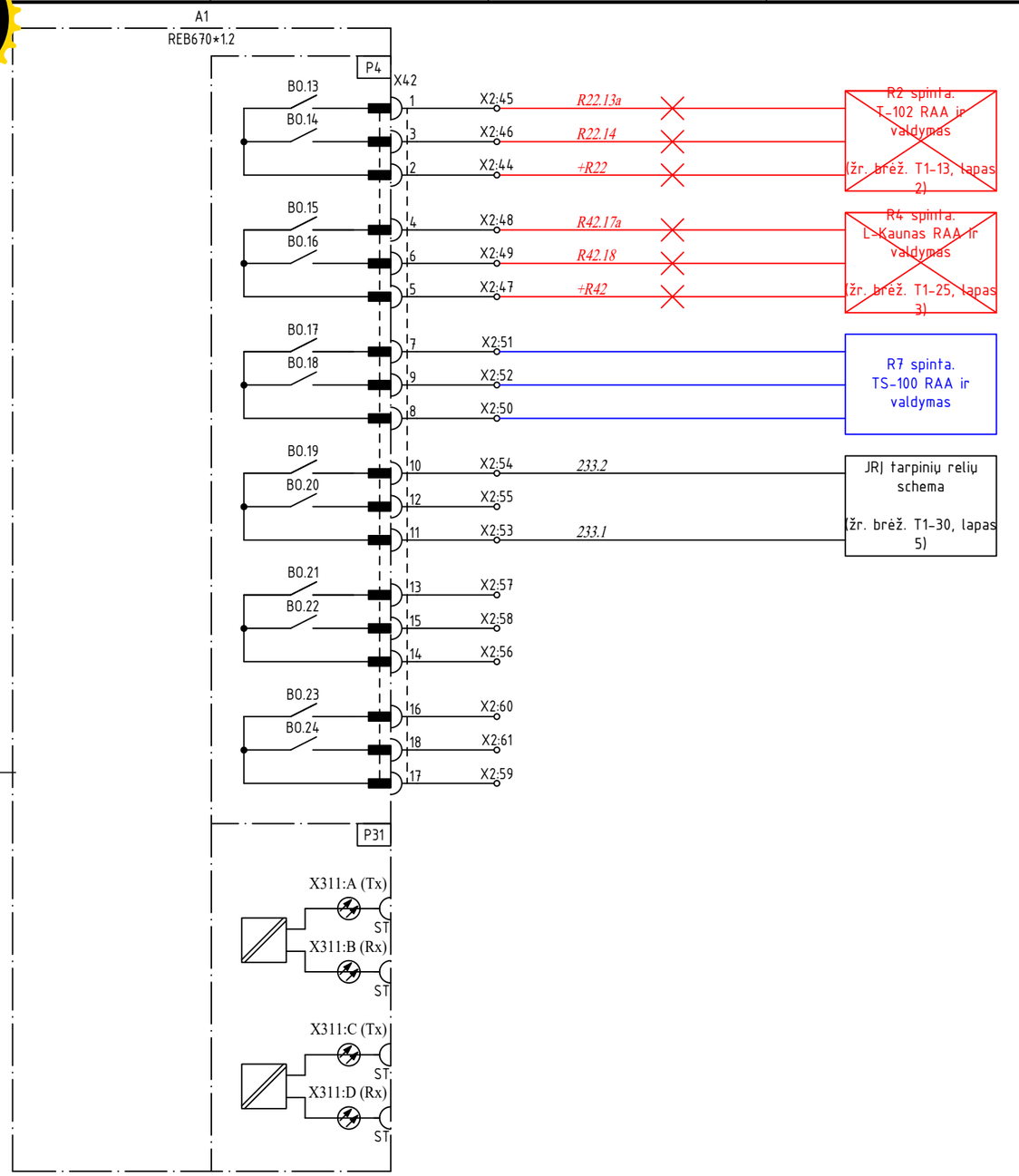
RAA maitinimo a.j. įjungti	
RAA įrenginio būklė - norma	
Atblokuoti	Š1-110 ŠDA
Blokuoti	
~~Atblokuoti~~	Š2-110 ŠDA
~~Blokuoti~~	
Jungtuvų išjungimas per I išj. ritę	Š1-110 ŠDA poveikis
Jungtuvų išjungimas per II išj. ritę	
~~Jungtuvų išjungimas per I išj. ritę~~	Š2-110 ŠDA poveikis
~~Jungtuvų išjungimas per II išj. ritę~~	
JRĮ ir AKĮ paleidimas nuo Š1-110 ŠDA	T-101 prij.
AKĮ blokavimas	
JRĮ ir AKĮ paleidimas nuo Š1-110 ŠDA	L-Vilijampolė prij.
AKĮ blokavimas	

Pastabos:
1. brėžinys parengtas remiantis 1115/2012-DP-RAV-T1-30.
2. Raudona spalva pažymėti naikinami sujungimai, juoda spalva - esama įranga ir sujungimai.
3. Pavadinimai prie binarinių įėjimų grandinių reiškia būseną, kai į binarinius įėjimus bus paduota įtampa.

0	2026-06	Statybos leidimui
Laida	Data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)
Atestato Nr.		Inžinerinių tinklų grupės, elektros tinklų (110 kV skirstyklos, unikalus Nr.4400-6795-3531), Žemaičių pl.65C, Kaunas rekonstravimo projektas
		Šilainių TP 110kV skirstykla
		R5 spintos sujungimų schema — Laida: 0
LT	Litgrid AB	2026/02-XX-TDP-RAA.B-10 — Lapas: 1 — Lapų: 4

Data | Parašas | Pavardė | Proj. dalis

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



R2 spinta. T-102 RAA ir valdymas

(žr. brėž. T1-13, lapas 2)

R4 spinta. L-Kaunas RAA ir valdymas

(žr. brėž. T1-25, lapas 3)

R7 spinta. TS-100 RAA ir valdymas

JRJ tarpinių relių schema

(žr. brėž. T1-30, lapas 5)

JRJ ir AKJ paleidimas nuo Š2-110 ŠDA	T-102 prij.
AKJ blokavimas	
JRJ ir AKJ paleidimas nuo Š2-110 ŠDA	L-Kaunas prij.
AKJ blokavimas	
JRJ ir AKJ paleidimas nuo Š1-110 ŠDA	TS-100 prij.
AKJ blokavimas	

Signalizacija, kad skyrikliai TS-100-1 ir TS-100-2 yra įjungti

Rezervas

Optinė jungtis į PDT žiedą Nr.1*

Optinė jungtis į PDT žiedą Nr.2*

Data | Parašas | Pavardė | Proj. dalis

Pastabos:

1. brėžinys parengtas remiantis 1115/2012-DP-RAV-T1-30.
2. Mėlyna spalva pažymėta projektuojama įranga ir sujungimai, juoda spalva – esama įranga ir sujungimai.
3. * – optinių jungčių pajungimą žr. projekto dalyje "1115/2012-DP-R-T1 Elektroniniai ryšiai (telekomunikacijos)".

2026/02-XX-TDP-RAA.B-10	Lapas	Lapų	Laida
	2	4	0

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

ŠDA tarpinių relių a.j.

Š1-110 prijunginių išjungimo per I ritę tarpinės relės

Š1-110 prijunginių išjungimo per II ritę tarpinės relės

Š1-110 prijunginių išjungimo grandinės

Š2-110 prijunginių išjungimo per I ritę tarpinės relės

Š2-110 prijunginių išjungimo per II ritę tarpinės relės

Š2-110 prijunginių išjungimo grandinės

+EC1 X0:2 2 SF3 1

RAA įrenginys A1

X3:1 +R53

BO.05 (žr. brėž. T1-30, lapas 2)

BO.06

X3:9 R53.105 KL1NV L4 L14 L12 X3:10 R53.105a

X3:11 R53.106 L5 L9 L7 X3:12 R53.106a

KL1 KL2 KL3 KL4

X3:5 X3:6

-EC1 X0:8 4 3 -R53

X3:19 +R13 X3:20 T101-133 — R1 spinta. T-101 RAA ir valdymas (žr. brėž. T1-6, lapas 5)

X3:21 +R14 X3:22 T101-233

X3:24 +R33 X3:25 VL-133 — R3 spinta. L-Vilijampolė RAA ir valdymas (žr. brėž. T1-19, lapas 5)

X3:26 +R34 X3:27 VL-233

X3:29 X3:30 X3:31 X3:32 — R7 spinta. TS-100 RAA ir valdymas

X3:2 BO.07 X3:14 R53.107 KL2NV L4 L14 L12 X3:15 R53.107a

X3:16 R53.108 L5 L9 L7 X3:17 R53.108a

KL5 KL6 KL7 KL8

X3:7 X3:8

X3:34 +R23 X3:35 T102-133 — R2 spinta. T-102 RAA ir valdymas (žr. brėž. T1-13, lapas 5)

X3:36 +R24 X3:37 T102-233

X3:39 +R43 X3:40 KN-133 — R4 spinta. L-Kaunas RAA ir valdymas (žr. brėž. T1-25, lapas 5)

X3:41 +R44 X3:42 KN-233

X3:44 X3:45 X3:46 X3:47 — TS-100 (perspektyva)

Pastabos:

1. brėžinys parengtas remiantis 1115/2012-DP-RAV-T1-30.
2. Mėlyna spalva pažymėta projektuojama įranga ir sujungimai, raudona spalva – naikinami sujungimai, juoda spalva – esama įranga ir sujungimai.

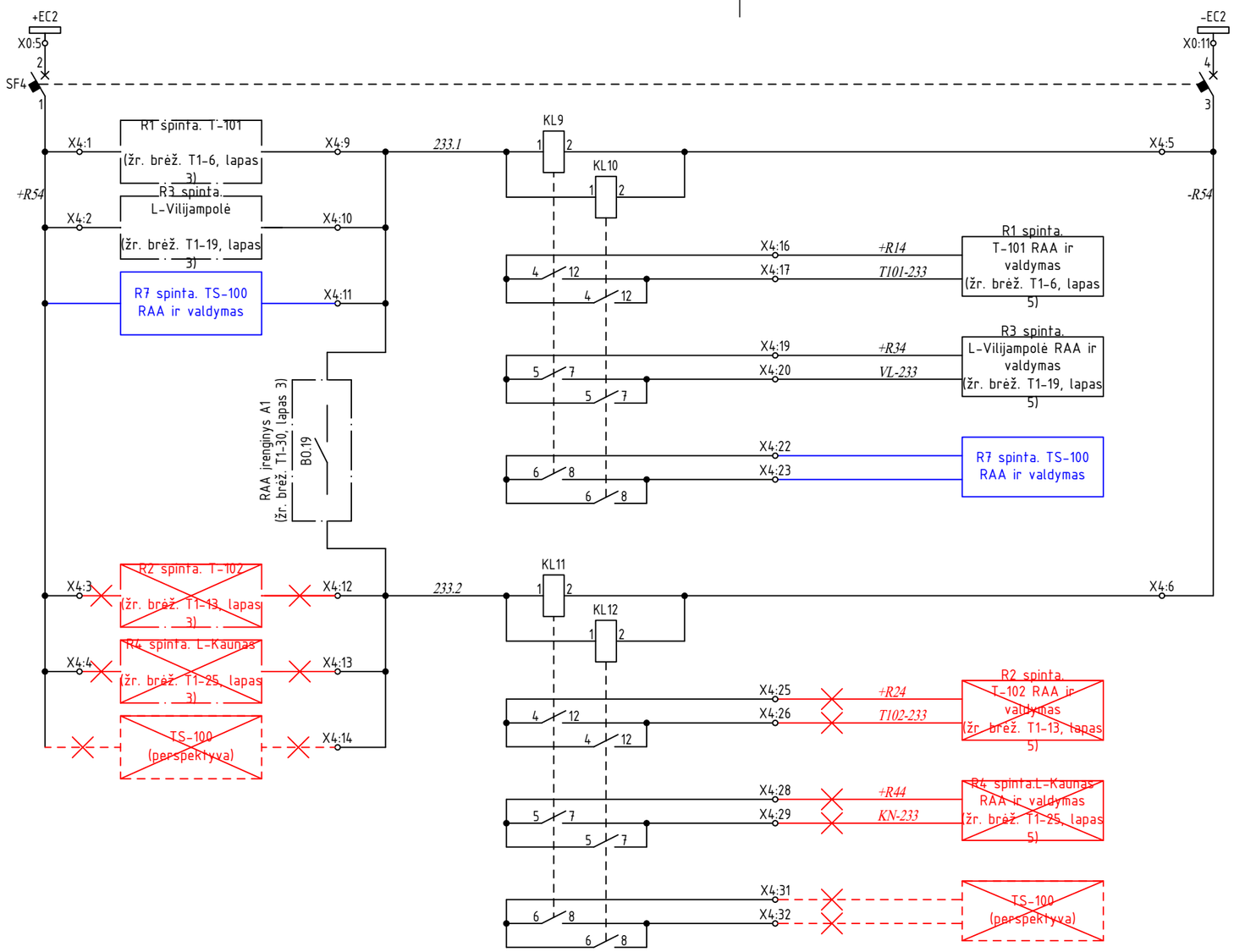
Data | Parašas | Pavardė | Proj. dalis

2026/02-XX-TDP-RAA.B-10	Lapas	Lapų	Laida
	3	4	0

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

JRĮ tarpinių relių a.j.

Š1-110 ir Š2-110 prijunginių JRĮ grandinės



Pastabos:

1. brėžinys parengtas remiantis 1115/2012-DP-RAV-T1-30.
2. Mėlyna spalva pažymėta projektuojama įranga ir sujungimai, juoda spalva – esama įranga ir sujungimai.

Data	Parašas	Pavardė	Proj. dalis

2026/02-XX-TDP-RAA.B-10	Lapas	Lapų	Laida
	4	4	0

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

Eilės Nr.	Pavadinimas	Paskirtis
		Automatiniai jungikliai Š2-110 ŠDA spintoje R8
1	SF1	Š2-110 ŠDA terminalo oparatyvinio maitinimo a.j.
2	SF2	Š2-110 ŠDA terminalo binarinių įėjimų operatyvinio maitinimo a.j.
3	SF3	Jungtuvo išjungimo per I elektromagnetą ŠDA galinių relių maitinimo a.j.
4	SF4	Jungtuvo išjungimo per II elektromagnetą ŠDA galinių relių maitinimo a.j.
5	SF5	Dvipozicinių relių operatyvinio maitinimo a.j.
6	SF6	JRĮ grandinės operatyvinio maitinimo a.j.
		Automatiniai jungikliai įtampos transformatoriaus tarpinių gnybtų spintoje
8	SF...	RAA įtampos grandinių a.j.

Jungtuvų išjungimas per I išjungimo ritę

Jungtuvų išjungimas per II išjungimo ritę

+/- SF3

+/- SF4

KL1 KL2 KL3 KL4 KL1NV

L-Kaunas I/II išjungimo elektromagnetas

TS-100 prijunginio I/II išjungimo elektromagnetas

T-102 prijunginio I/II išjungimo elektromagnetas

Š2-110 ŠDA spinta R8

Š2-110 ŠYNŲ DIFERENCINĖS APSAUGOS IR VALDYMO TERMINALAS

Šynų diferencinė apsauga (ŠDA)

JRĮ paleidimas nuo ŠDA

AKĮ paleidimas nuo ŠDA

ŠAKĮ

AKĮ draudimas dėl nesėkmingo ŠAKĮ

Dvipozicinių relių valdymas

KOMANDA ĮJUNGTI

KOMANDA IŠJUNGTI

Informacijos surinkimas

PADĖTIES SIGNALAI, SIGNALIZACIJOS GRANDINĖS

ĮVYKIŲ IR SUTRIKIMŲ REGISTRATORIAI

L-Kaunas Iabc, I0

T-102 Iabc, I0

TS-100 Iabc, I0

Uabc, U0

ŠDA poveikis

Įrenginių padėtys

I Stabdymo

I diferencinė

Srovės grandinių sveikumo funkcija

Automatinis remontuojamo prijunginio srovės grandinių išjungimas

Įtampos kontrolės saugomose Šynose funkcija

Įtampos grandinių sveikumo funkcija

KL2NV

L-Kaunas prijunginio RAA ir valdymo komplektas

T-102 prijunginio RAA ir valdymo komplektas

TS-100 prijunginio RAA ir valdymo komplektas

+VIII

+VIII

KL1NV

-VIII

+II

Įjungta

Išjungta

Išjungimas nuo ŠDA

KL2NV

JRĮ ir AKĮ paleidimas nuo ŠDA

KL3NV

Š2-110 JRĮ poveikis

KL4NV

Rezervas

+II

+II/-II

Greta esančio prijunginio RAA terminalo vidinis gedimas ir BI operatyvinis maitinimas

SF3 +III/-III +II/-II

SF4 +IV/-IV +II/-II

SF5 +V/-V +II/-II

SF6 +VI/-VI +II/-II

IEC 61850 ed. 2.0

IEC 61850 ed. 2.0

IEC 62439-3 (PRP) 2 eth LC stebulės

Pastotės duomenų tinklo komutatorius

Pastotės duomenų tinklo komutatorius

PDT1

PDT2

Nutolusios RAA inžinerių darbo vietos

Centras

Regionas

TSPĮ

Komutacinių aparatų sąsajos blokuočių loginiai GOOSE žinutėmis

RAA terminalo vidinis gedimas

Greta esančio prijunginio RAA terminalas

SF2

SF1

+II/-II

+I/-I

Š2-110

Žemiklio pavara L-Kn-ž

Skyriklio pavara L-Kn-0

ST-Kaunas

P2 P1 S2 S1

Jungtuvo pavara L-Kaunas

Skyriklio pavara L-Kn-2

ĮT-102 tarpinių gnybtų spinta

SF...

+II/-II

ĮT-102

Žemiklio pavara Š2-100-ž

Skyriklio pavara TS-100-2

Jungtuvo pavara TS-100

ST-TS100

Skyriklio pavara TS-100-1

Žemiklio pavara Š1-100-ž

Š1-110

Skyriklio pavara T-102-2

Žemiklio pavara T-102-2ž

Jungtuvo pavara T-102

ST/ĮT-T102

Riba tarp Litgrid AB ir AB ESO

T-2

+ SF6

- SF6

L-Kaunas prijunginio RAA ir valdymo komplektas

T-102 prijunginio RAA ir valdymo komplektas

TS-100 prijunginio RAA ir valdymo komplektas

Rezervas

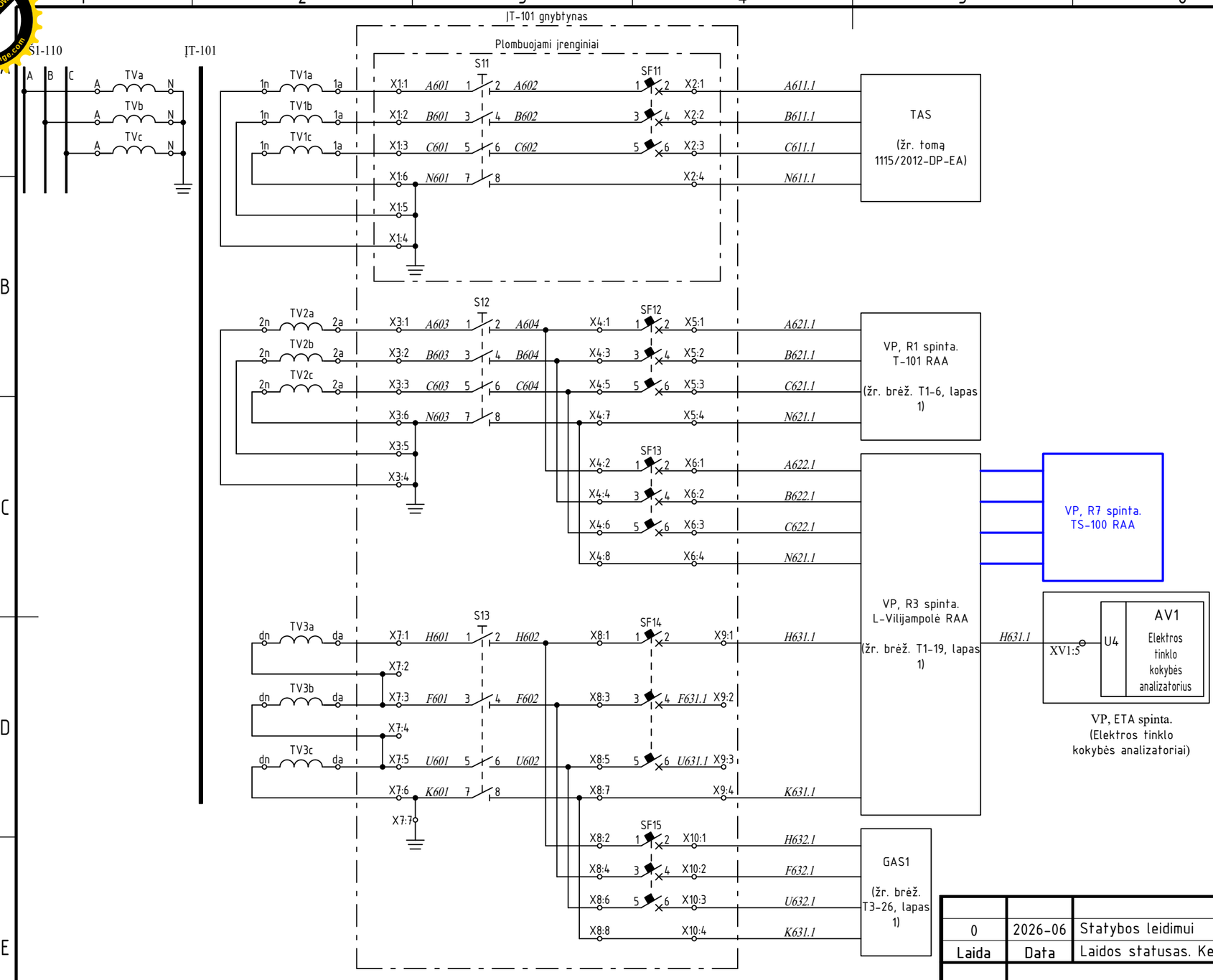
KL3NV KL5 KL6 KL7 KL8

0	2026-06	Statybos leidimui
Laida	Data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)

Atestato Nr.	Inžinerinių tinklų grupės, elektros tinklų (110 kV skirstyklos, unikalus Nr.4400-6795-3531), Žemaičių pl.65C, Kaunas rekonstravimo projektas
	Šilainių TP 110kV skirstykla
	110 kV Š2-110 ŠDA funkcinių ryšių schema — Laida: 0
LT — Litgrid AB	2026/02-XX-TDP-RAA.B-11 — Lapas: 1 — Lapų: 1

Data | Parašas | Pavardė | Proj. dalis

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



Pastabos:
1. brėžinys parengtas remiantis 1115/2012-DP-RAV-T1-4.
2. Mėlyna spalva pažymėti nauja įranga ir sujungimai, juoda spalva - esama įranga ir sujungimai.

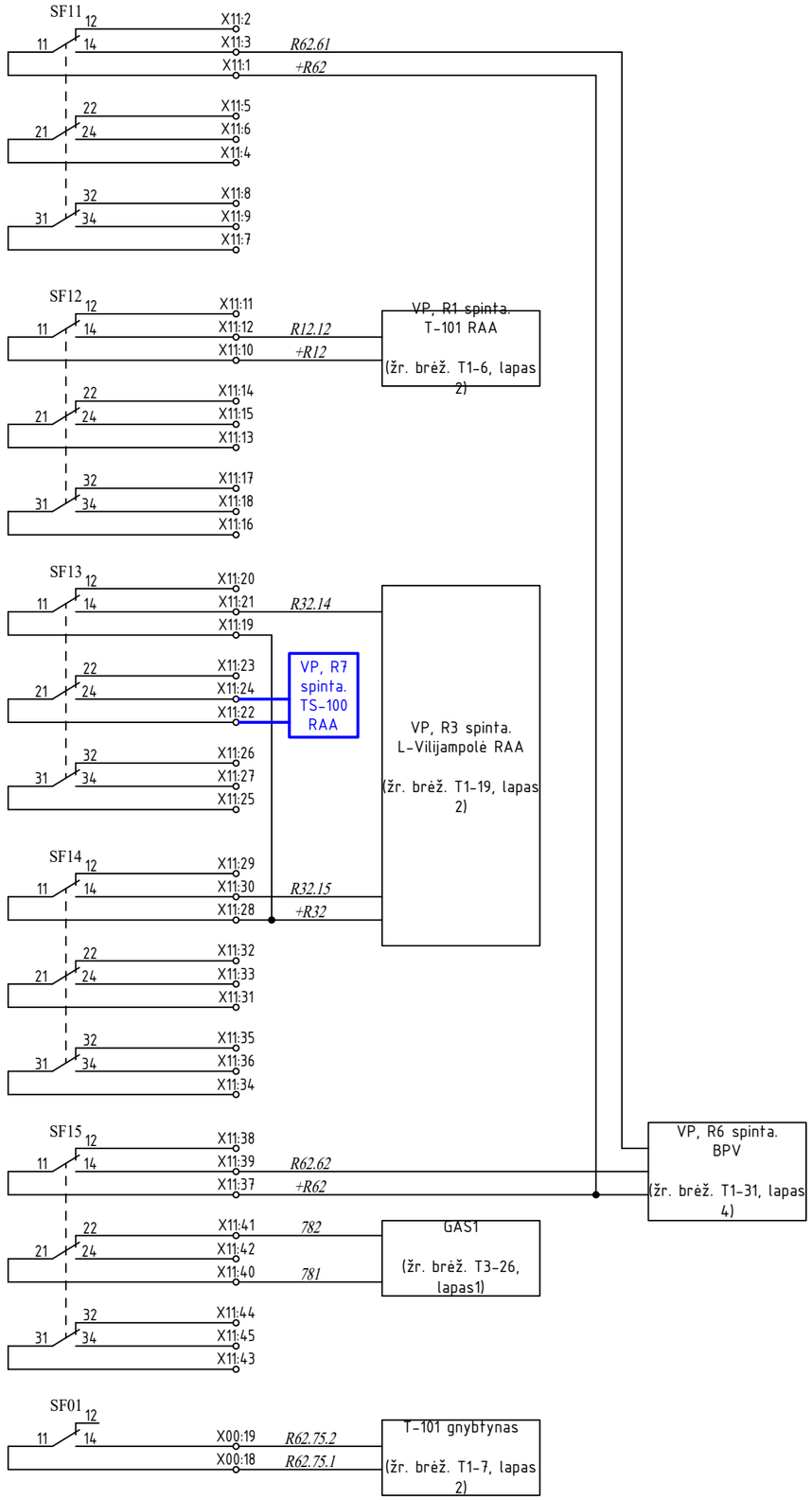
Laida	Data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)
0	2026-06	Statybos leidimui

Atestato Nr.	Inžinerinių tinklų grupės, elektros tinklų (110 kV skirstyklos, unikalus Nr.4400-6795-3531), Žemaičių pl.65C, Kaunas rekonstravimo projektas
	Šilainių TP 110kV skirstykla
	ĮT-101 gnybtynas. Antrinių grandinių principinė schema — Laida: 0
LT	Litgrid AB
	2026/02-XX-TDP-RAA.B-12 — Lapas: 1 — Lapų: 2

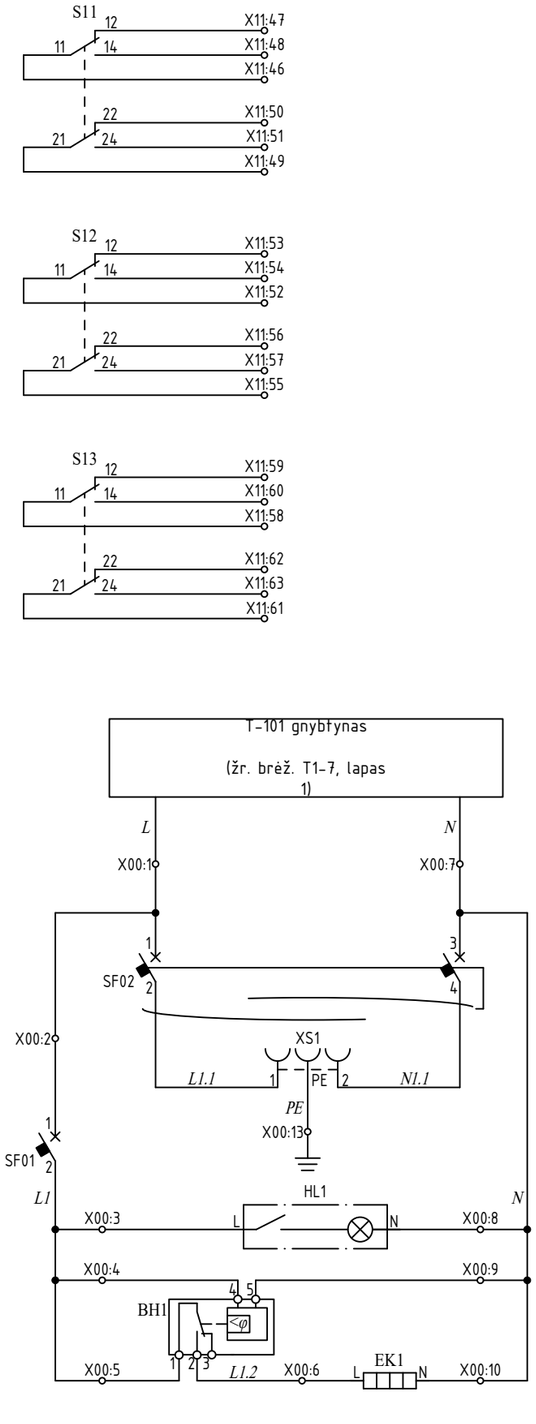
Data | Parašas | Pavardė | Proj. dalis

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

SF11 a.j. padėties kontaktai	
SF12 a.j. padėties kontaktai	
SF13 a.j. padėties kontaktai	
SF14 a.j. padėties kontaktai	
SF15 a.j. padėties kontaktai	
Spintos apšvietimo ir šildymo a.j. padėties kontaktai	



S11 kirtiklio padėties kontaktai	
S12 kirtiklio padėties kontaktai	
S13 kirtiklio padėties kontaktai	
Automatinis jungiklis su nuotėkio rele	
Kištukinis lizdas	
Automatinis jungiklis	
Spintos apšvietimas	
Spintos šildymas	

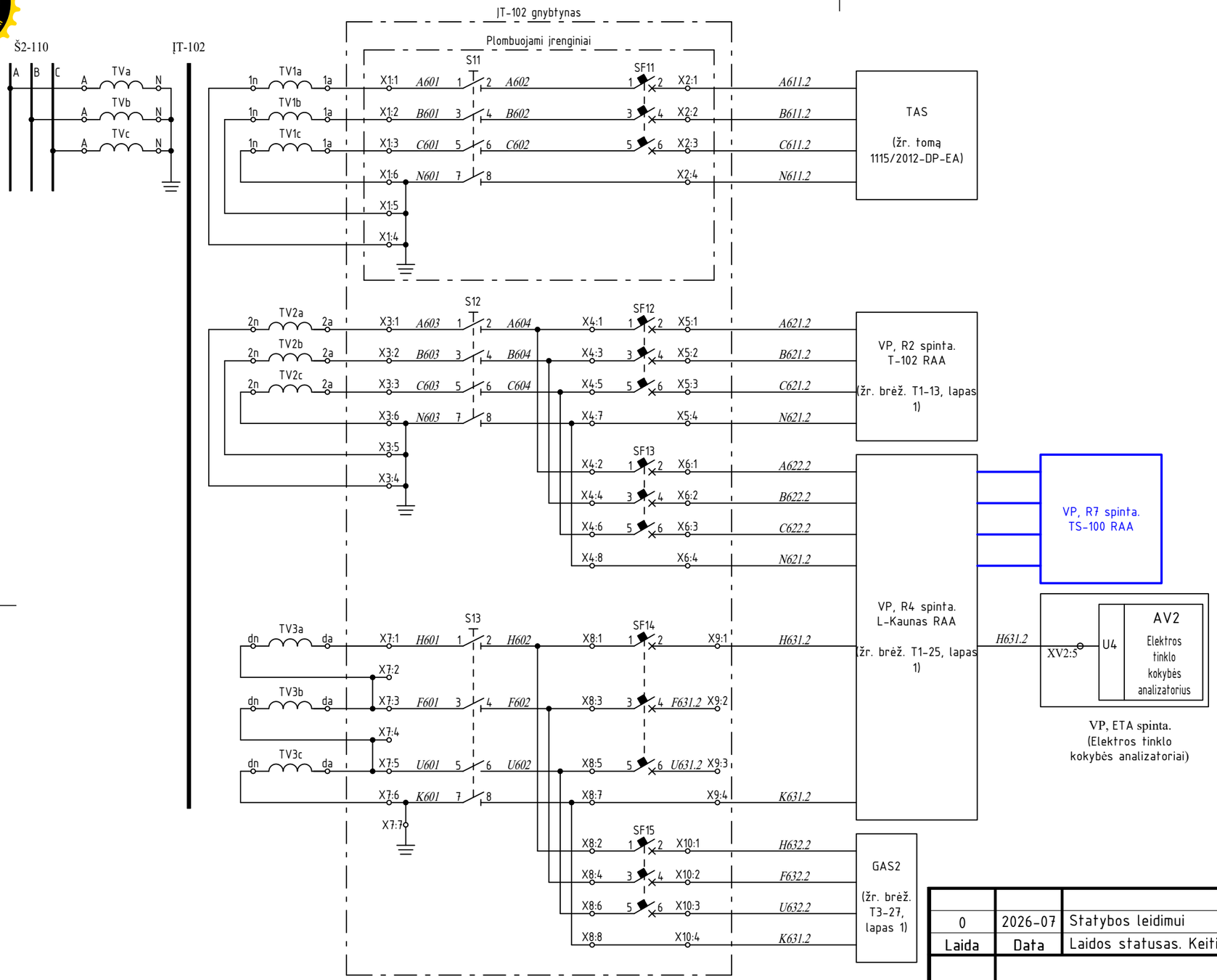


Data	
Parašas	
Pavardė	
Proj. dalis	

2026/02-XX-TDP-RAA.B-12

Lapas	Lapų
2	2

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



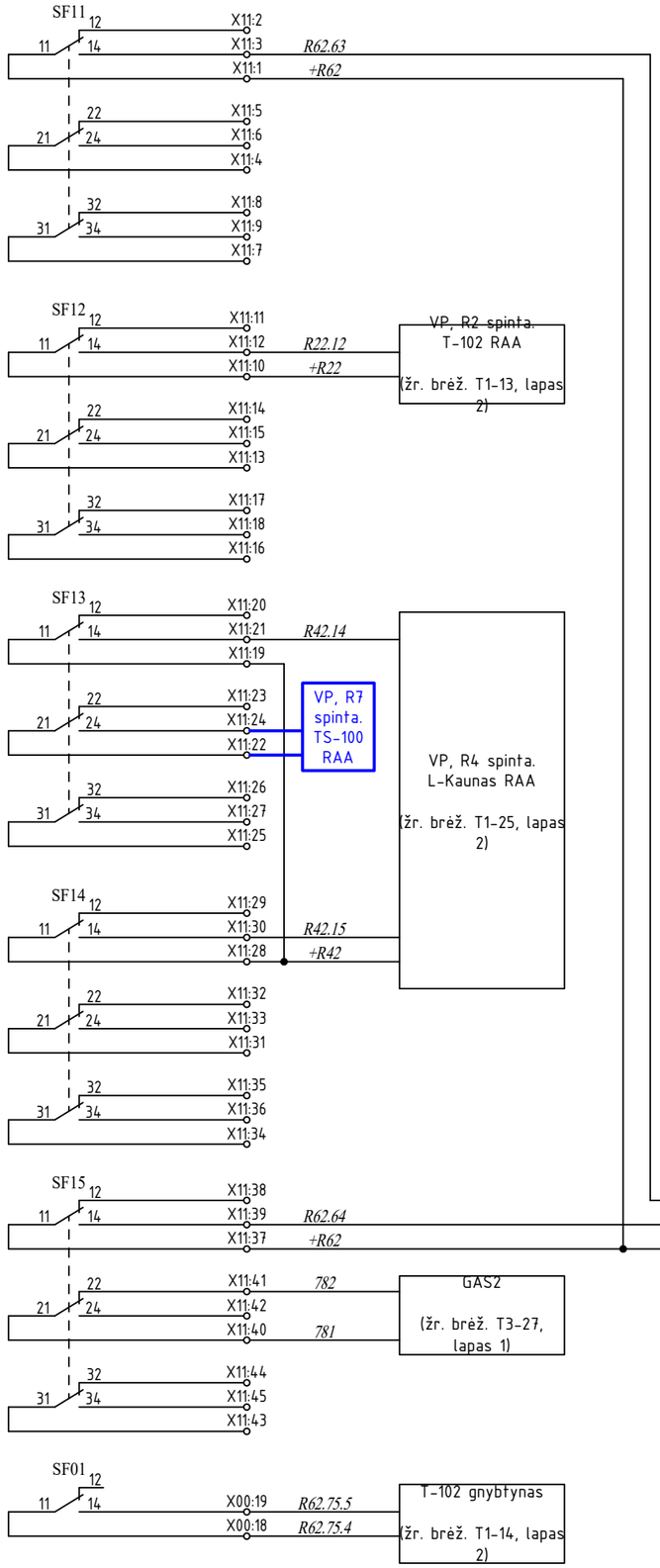
0	2026-07	Statybos leidimui
Laida	Data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)

Atestato Nr.		Inžinerinių tinklų grupės, elektros tinklų (110 kV skirstyklos, unikalus Nr.4400-6795-3531), Žemaičių pl.65C, Kaunas rekonstravimo projektas	
		Šilainių TP 110kV skirstykla	
		ĮT-102 gnybtynas. Antrinių grandinių principinė schema	Laida 0
LT	Litgrid AB	2026/02-XX-TDP-RAA.B-13	Lapas 1 / Lapų 2

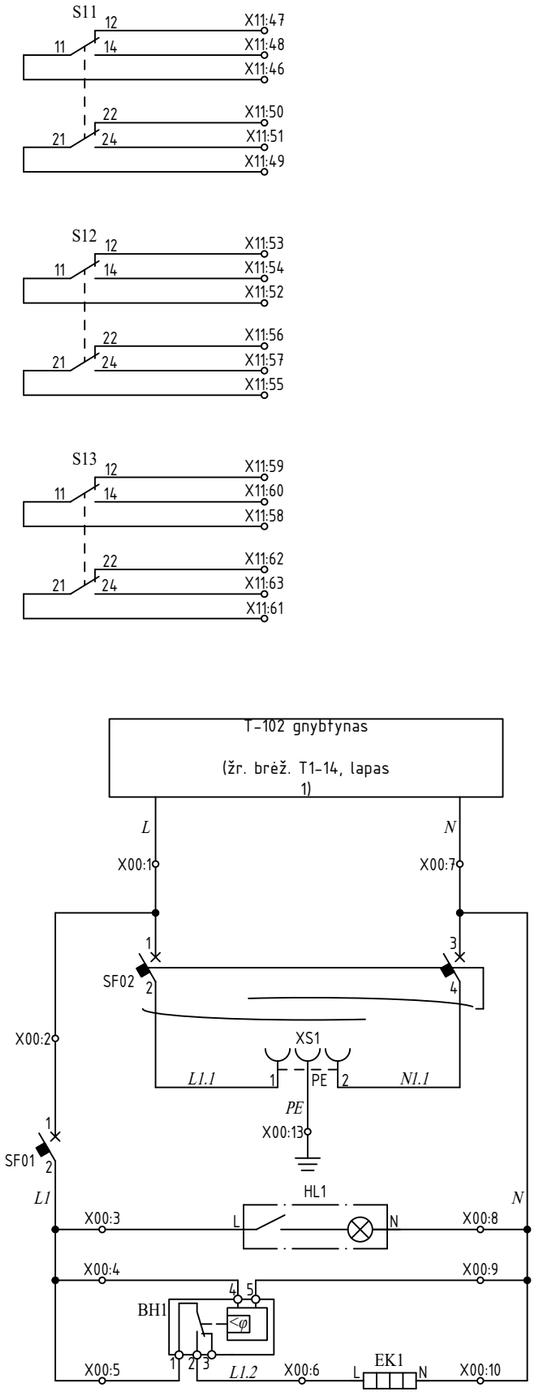
Data | Parašas | Pavardė | Proj. dalis

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

SF11 a.j. padėties kontaktai	
SF12 a.j. padėties kontaktai	
SF13 a.j. padėties kontaktai	
SF14 a.j. padėties kontaktai	
SF15 a.j. padėties kontaktai	
Spintos apšvietimo ir šildymo a.j. padėties kontaktai	



S11 kirtiklio padėties kontaktai	
S12 kirtiklio padėties kontaktai	
S13 kirtiklio padėties kontaktai	
Automatinis jungiklis su nuotėkio rele	
Kištukinis lizdas	
Automatinis jungiklis	
Spintos apšvietimas	
Spintos šildymas	



Data			
Parašas			
Pavardė			
Proj. dalis			

2026/02-XX-TDP-RAA.B-13	Lapas	Lapų
	2	2

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

11 PRIEDAI

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

Telekomunikacijų ir TSPĮ
spinta S0.1

GPS antena
10 m
GPS
LANTIME M300
ETH0
STP
U04
ABB RTU 560
Ethernet
U04.77 Port.E1
U04.77 Port.E2
SW-01 10.222.65.27/24
Hirschmann
RSP25
VLAN 1001
P2
P1
PRP A
PRP B
MK-01
Maitinimo keitiklis
Kompiuterinė
darbo vieta
U04
ABB RTU 560
as271-silainiu110-kns
CISCO 2960S-24-TS-L
Apsaugos sistema
(vaizdo stebėjimas)
(115/2012-DP-AS)
Apsaugos
centralė
(115/2012-DP-GS)
Keitiklis
JC2301-1
Keitiklis
JC2301-2
2 SM
ODF-1
ssw228-silainiu110-01
Magnum 6KQ
10.222.65.16/24
VLAN 1001
ssw228-silainiu110-04
Magnum 6KQ
10.222.65.17/24
VLAN 1001
2 MM
ssw228-silainiu110-05
Magnum 6KQ
10.222.65.20/24
VLAN 1001
R3 spinta
T-101 RAA
REC 670
L-Vilijampolė RAA
RED 670
R1 spinta
R4 spinta
L-Kaunas RAA
RED 670
ssw228-silainiu110-06
Magnum 6KQ
10.222.65.21/24
VLAN 1001
R6 spinta
BP valdiklis
REC 670
R5 spinta
Š1-110 RAA
REB 670
T-102 RAA
REC 670
ssw228-silainiu110-02
Magnum 6KQ
10.222.65.18/24
VLAN 1001
R2 spinta
R7 spinta
TS-100 RAA
R8 spinta
Š2-110 ŠDA
ssw228-silainiu110-03
Magnum 6KQ
10.222.65.24/24
VLAN 1001

Pastabos:
Esama įranga
Projektuojama įranga

Laida	Data	Laidos statusas. Keitimo priežastis (jei taikoma)
0	2026-06	Statybos leidimui

Atestato Nr.

Inžinerinių tinklų grupės, elektros tinklų (110 kV skirstyklos, unikalus Nr.4400-6795-3531), Žemaičių pl.65C, Kaunas rekonstravimo projektas

Šilainių TP 110kV skirstykla

Struktūrinė ryšių organizavimo schema

Laida: 0

LT	LITGRID AB	2026/02-XX-TDP-ER.B-01	Lapas: 1	Lapų: 1

Data | Parašas | Pavardė | Proj. dalis

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

INŽINERINIŲ TINKLŲ GRUPĖS, ELEKTROS TINKLŲ (110 KV SKIRSTYKLOS, UNIKALUS NR.4400-6795-3531), ŽEMAIČIŲ PL.65C, KAUNAS REKONSTRAVIMO PROJEKTAS.
TARPUSAVIO SUDERINIMO AKTAS

Žemiau pasirašę projekto dalies vadovai patvirtina, kad techninio darbo projekto sprendiniai tarp atskirų projekto dalių yra tarpusavyje suderinti.

Eil. Nr.	Bylos žymuo	Pavadinimas	Projekto dalies vadovas	Parašas
1.	BD	Bendroji dalis		
2.	SP	Sklypo plano dalis		
3.	SA	Architektūrinė dalis		
4.	SO	Pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo		
5.	SK	Statinio konstrukcijų dalis		
6.	SK.TS	Statinio konstrukcijų dalis. Techninės specifikacijos		
7.	E	Elektrotechnikos dalis		
8.	E.TS	Elektrotechnikos dalis. Techninės specifikacijos		
9.	RAA	Relinės apsaugos ir automatikos dalis		
10.	RAA.TS	Relinės apsaugos ir automatikos dalis. Techninės specifikacijos		
11.	EEA	Elektros energijos apskaitos dalis		
12.	TIS	Teleinformacijos surinkimo ir perdavimo dalis		
13.	ER	Elektroninių ryšių (telekomunikacijų) dalis		
14.	ER.TS	Elektroninių ryšių (telekomunikacijų) dalis. Techninės specifikacijos		

Statinio projekto vadovas:

VIDINIO NAUDOJIMO INFORMACIJA

2026-10- Nr.

Ypatingo statinio projekto vadovui

DĖL STATINIO TECHNINIO DARBO PROJEKTO „INŽINERINIŲ TINKLŲ GRUPĖS, ELEKTROS TINKLŲ (110 KV SKIRSTYKLOS, UNIKALUS NR.4400-6795-3531), ŽEMAIČIŲ PL. 65C, KAUNAS REKONSTRAVIMO PROJEKTAS“ SUDERINIMO

2026 spalio d.

Vilnius

Šiuo raštu informuojame, kad LITGRID AB (toliau — Užsakovas) suderino ypatingojo statinio techninio darbo projekto „Inžinerinių tinklų grupės, elektros tinklų (110 kV skirstyklos, unikalus Nr.4400-6795-3531), Žemaičių pl. 65C, Kaunas rekonstravimo projektas“ Nr. 2026/02-XX-TDP bylas pagal šį sąrašą:

Nr.	Bylos (segtuvo) žymuo	Pavadinimas
1.	2026/02-XX-TDP-BD	Bendroji dalis
2.	2026/02-XX-TDP-SP	Sklypo sutvarkymo (sklypo plano) dalis
3.	2026/02-XX-TDP-SA	Architektūrinė dalis
4.	2026/02-XX-TDP-SO	Pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo dalis
5.	2026/02-XX-TDP-SK	Statinio konstrukcijų dalis
6.	2026/02-XX-TDP-SK.TS	Statinio konstrukcijų dalis. Techninės specifikacijos
7.	2026/02-XX-TDP-E	Elektrotechnikos dalis
8.	2026/02-XX-TDP-E.TS	Elektrotechnikos dalis. Techninės specifikacijos
9.	2026/02-XX-TDP-RAA	Relinės apsaugos ir automatikos dalis
10.	2026/02-XX-TDP-RAA.TS	Relinės apsaugos ir automatikos dalis. Techninės specifikacijos
11.	2026/02-XX-TDP-EEA	Elektros energijos apskaitos dalis
12.	2026/02-XX-TDP-TIS	Teleinformacijos surinkimo ir perdavimo dalis
13.	2026/02-XX-TDP-ER	Elektroninių ryšių (telekomunikacijų) dalis.
14.	2026/02-XX-TDP-ER.TS	Elektroninių ryšių (telekomunikacijų) dalis. Techninės specifikacijos
15.	2026/02-XX-TDP-KS	Statybos kainos skaičiavimo dalis

Tinklo pertvarkymo projektų skyriaus projektų vadovas