



STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS:	110 kV elektros tinklų (inžinerinių tinklų), Pasvalio r. sav., Pušalotas, Panevėžio g. 44A, rekonstravimo ir paprastojo remonto projektas
STATINIO PAVADINIMAS:	Skirstyklos ir oro linijos inžineriniai statiniai
STATINIO ADRESAS:	Pasvalio r. sav., Pušalotas, Panevėžio g. 44A
STATINIO KATEGORIJA:	Ypatingasis statinys
STATYBOS RŪŠIS:	Statinio rekonstravimas, statinio paprastasis remontas
UŽSAKOVAS:	LITGRID AB
STATYTOJAS:	LITGRID AB
INVESTICINIO PROJEKTO NR.	PPRU24189
STATINIO PROJEKTO ETAPAS:	Projektiniai pasiūlymai
STATINIO PROJEKTO Nr.:	2025-31-01-XX-PP
STATINIO PROJEKTO DALIS:	Elektroninių ryšių (telekomunikacijų) dalis
BYLOS ŽYMUO:	ER
BYLOS LAIDA:	0
BYLOS IŠLEIDIMO DATA:	2025 09

Direktorius

Tomas Danielius

*Projekto vadovas
(atestato Nr. 37745)*


Renatas Jančiauskas

*Projekto dalies vadovas
(atestato Nr. 26667)*

Donatas Milaknis

BYLOS TURINYS

PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS	2
PROJEKTO DALIES BYLOS TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS	3
PROJEKTO DALIES BYLOS BRĖŽINIŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS	3
PROJEKTO DALIES PRIDEDAMŲJŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS	3
PROJEKTO DERINIMŲ LAPAS	5
AIŠKINAMASIS RAŠTAS.....	6
PAGRINDINIŲ ĮRENGINIŲ, ĮRANGOS, MEDŽIAGŲ REIKALAVIMŲ TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS.....	18
PAPILDOMŲ ĮRENGINIŲ, ĮRANGOS, MEDŽIAGŲ REIKALAVIMŲ TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS.....	55
SĄNAUDŲ ŽINIARAŠTIS	59
BRĖŽINIAI.....	61

0	2025 09	Statybos leidimui, konkursui			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. PATV. DOK. NR.	 Energetikos projektai <small>PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</small>			STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS 110 kV elektros tinklų (inžinerinių tinklų), Pasvalio r. sav., Pušalotas, Panevėžio g. 44A, rekonstravimo ir paprastojo remonto projektas	
37745	PV	Renatas Jančiauskas	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS		LAIDA
26667	PDV	Donatas Milaknis	Bylos turinys		0
	Inž.	Andrius Montvilas			
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS LITGRID AB		DOKUMENTO ŽYMUO 2025-31-01-XX-PP-ER.T		LAPAS 1
					LAPŲ 1

PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Bylos žymuo	Laida	Pavadinimas	Pastabos
1.	2025-31-01-XX-PP-BD	Žiūr. BD	Bendroji dalis	
2.	2025-31-01-XX-PP-SO	Žiūr. BD	Pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo dalis	
3.	2025-31-01-XX-PP-SP-SA	Žiūr. BD	Sklypo plano, architektūrinė dalis	
4.	2025-31-01-XX-PP-SK	Žiūr. BD	Konstrukcijų dalis	
5.	2025-31-01-XX-PP-E	Žiūr. BD	Elektrotechnikos dalis	
6.	2025-31-01-XX-PP-RAV	Žiūr. BD	Relinės apsaugos ir valdymo dalis	
7.	2025-31-01-XX-PP-EEA	Žiūr. BD	Elektros energijos apskaitos dalis	
8.	2025-31-01-XX-PP-TIS	Žiūr. BD	Teleinformacijos surinkimo ir perdavimo dalis	
9.	2025-31-01-XX-PP-ER	0	Elektroninių ryšių (telekomunikacijų) dalis	
10.	2025-31-01-XX-PP-AGS	Žiūr. BD	Apsauginės signalizacijos, gaisro aptikimo ir signalizavimo dalis	
11.	2025-31-01-XX-PP-KS	Žiūr. BD	Statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo dalis	


PROJEKTAS ATITINKA GALIOJANČIAS NORMAS IR TAISYKLES BEI PROJEKTAVIMO UŽDUOTĮ

PROJEKTO VADOVAS

Renatas Jančiauskas

ATESTATO Nr. 37745

Dokumento ir jame pateiktos informacijos dauginimas ir platinimas trečiosioms šalims draudžiamas

0	2025 09	Statybos leidimui, konkursui		
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)		
KVAL. PATV. DOK. NR.	 Energetikos projektai <small>PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</small>		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS 110 kV elektros tinklų (inžinerinių tinklų), Pasvalio r. sav., Pušalotas, Panevėžio g. 44A, rekonstravimo ir paprastojo remonto projektas	
37745	PV	Renatas Jančiauskas	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS	
26667	PDV	Donatas Milaknis	Projekto sudėties žiniaraštis	
	Inž.	Andrius Montvilas		
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS		DOKUMENTO ŽYMUO	
	LITGRID AB		2025-31-01-XX-PP-ER.PSŽ	
			LAPAS	LAPŲ
			1	1

PROJEKTO DALIES BYLOS TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS


Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Lapų sk.	Laida	Dokumento pavadinimas	Pastabos
1.	2025-31-01-XX-PP-ER.PSŽ	1	0	Projekto sudėties žiniaraštis	
2.	2025-31-01-XX-PP-ER.BSŽ	2	0	Projekto dalies bylos dokumentų sudėties žiniaraštis	
3.	2025-31-01-XX-PP-ER.PDL	1	0	Projekto derinimų lapas	
4.	2025-31-01-XX-PP-ER.AR	12	0	Aiškinamasis raštas	
5.	2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	44	0	Pagrindinių įrenginių, įrangos, medžiagų reikalavimų techninės specifikacijos	
6.	2025-31-01-XX-PP-ER.TS-2	4	0	Papildomų įrenginių, įrangos, medžiagų reikalavimų techninės specifikacijos	
7.	2025-31-01-XX-PP-ER.SŽ	2	0	Sąnaudų žiniaraštis	

PROJEKTO DALIES BYLOS BRĖŽINIŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Brėžinio žymuo	Lapų sk.	Laida	Brėžinio pavadinimas	Pastabos
1.	2025-31-01-XX-PP-ER.B-01	1	0	Struktūrinė ryšių organizavimo schema	
2.	2025-31-01-XX-PP-ER.B-02	1	0	Loginių sujungimų schema	
3.	2025-31-01-XX-PP-ER.B-03	2	0	Projektuojamos telekomunikacijų įrangos išdėstymas spintoje S1.2	
4.	2025-31-01-XX-PP-ER.B-04	1	0	Telekomunikacijų spintos S1.2 maitinimo schema	
5.	2025-31-01-XX-PP-ER.B-05	1	0	110/10 kV Pušaloto TP AS planas, koaksialinio kabelio trasa	

PROJEKTO DALIES PRIDEDAMŲJŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Lapų sk.	Dokumento pavadinimas	Pastabos
1.		1	Įrenginių ryšio protokolų nustatymo lentelės ir įrenginių sąrašas	


0	2025 09	Statybos leidimui, konkursui			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. PATV. DOK. NR.	 Energetikos projektai <small>PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</small>		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS 110 kV elektros tinklų (inžinerinių tinklų), Pasvalio r. sav., Pušalotas, Panevėžio g. 44A, rekonstravimo ir paprastojo remonto projektas		
37745	PV	Renatas Jančiauskas	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS Projekto dalies bylos dokumentų sudėties žiniaraštis		
26667	PDV	Donatas Milaknis			
	Inž.	Andrius Montvilas			
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS LITGRID AB		DOKUMENTO ŽYMUO 2025-31-01-XX-PP-ER.BSŽ	LAPAS 1	LAPŲ 2

2.	NR.4015-24/2025-11-24	1	UAB BITĖ LIETUVA RYŠIO ĮRANGOS TALPINIMAS PUŠALOTO TP (PANEVĖŽIO G. 44A, PUŠALOTAS, PASVALIO RAJ. (514680, 6198801 (LKS)))	
----	-----------------------	---	---	--

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.BSŽ	2	2	0

PROJEKTO DERINIMŲ LAPAS

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

0	2025 09	Statybos leidimui, konkursui			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. PATV. DOK. NR.	 Energetikos projektai		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS		
	<small>Islandijos pl. 217-8, 2a, LT-49165 Kاونas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt</small>		110 kV elektros tinklų (inžinerinių tinklų), Pasvalio r. sav., Pušalotas, Panevėžio g. 44A, rekonstravimo ir paprastojo remonto projektas		
37745	PV	Renatas Jančiauskas	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS Projekto derinimų lapas		
26667	PDV	Donatas Milaknis			
	Inž.	Andrius Montvilas			
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS LITGRID AB		DOKUMENTO ŽYMUO 2025-31-01-XX-PP-ER.PDL	LAPAS 1	LAPŲ 1

AIŠKINAMASIS RAŠTAS

1. NORMATYVINIAI, KITI DOKUMENTAI IR DUOMENYS PROJEKTUI PARENGTI

1.1. Projektavimo užduotis

110 kV elektros tinklų (inžinerinių tinklų), Pasvalio r. sav., Pušalotas, Panevėžio g. 44A, rekonstravimo ir paprastojo remonto projektas Elektroninių ryšių dalis parengta pagal Litgrid, AB pateiktą projektavimo užduotį. Investicinio projekto Nr. PPRU24189.


1.2. Pagrindinių normatyvinių statybos techninių dokumentų, kuriais vadovaujantis parengtas projektas, sąrašas

LR įstatymai:

1. Statybos įstatymas (Galiojanti suvestinė redakcija 2024-11-02).
2. Energetikos įstatymas (Galiojanti suvestinė redakcija 2024-11-01).
3. Elektros energetikos įstatymas (Galiojanti suvestinė redakcija 2024-11-01).
4. Žemės įstatymas (Galiojanti suvestinė redakcija 2024-11-01).
5. Teritorijų planavimo įstatymas (Galiojanti suvestinė redakcija 2024-11-01).
6. Aplinkos apsaugos įstatymas (Galiojanti suvestinė redakcija 2024-10-01).
7. Saugomų teritorijų įstatymas (Galiojanti suvestinė redakcija 2024-07-01).
8. Specialiųjų žemės naudojimo sąlygų įstatymas (Galiojanti suvestinė redakcija 2024-01-01).
9. Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymas (Galiojanti suvestinė redakcija 2023-06-23).
10. Atliekų tvarkymo įstatymas (Galiojanti suvestinė redakcija 2024-11-01).
11. Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymas (Galiojanti suvestinė redakcija 2024-11-01).

Statybos techniniai reglamentai:

1. STR 1.01.02:2016 Normatyviniai statybos techniniai dokumentai (Galiojanti suvestinė redakcija 2016-10-12).
2. STR 1.01.03:2017 Statinių klasifikavimas (Galiojanti suvestinė redakcija 2024-11-01).
3. STR 1.01.04:2015 Statybos produktų, neturinčių darniųjų techninių specifikacijų, eksploatacinių savybių pastovumo vertinimas, tikrinimas ir deklarasavimas. Bandymų laboratorijų ir sertifikavimo įstaigų paskyrimas. Nacionaliniai techniniai įvertinimai ir techninio vertinimo įstaigų paskyrimas ir paskelbimas (Galiojanti suvestinė redakcija 2023-06-09).

0	2025 09	Statybos leidimui, konkursui			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. PATV. DOK. NR.	 Energetikos projektai PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS 110 kV elektros tinklų (inžinerinių tinklų), Pasvalio r. sav., Pušalotas, Panevėžio g. 44A, rekonstravimo ir paprastojo remonto projektas		
37745	PV	Renatas Jančiauskas	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS		LAIDA
26667	PDV	Donatas Milaknis	Aiškinamasis raštas		0
	Inž.	Andrius Montvilas			
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS LITGRID AB		DOKUMENTO ŽYMUO 2025-31-01-XX-PP-ER.AR		LAPAS LAPŲ 1 12

4. STR 1.01.08:2002 Statinio statybos rūšys (Galiojanti suvestinė redakcija 2024-11-01).
5. STR 1.04.04:2017 Statinio projektavimas, projekto ekspertizė (Galiojanti suvestinė redakcija 2024-11-01).
6. STR 1.05.01:2017 Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas (Galiojanti suvestinė redakcija 2024-11-08).
7. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) Nr.305/2011 (2011-03-09).
8. STR 2.01.01(1):2005 Esminis statinio reikalavimas. Mechaninis atsparumas ir pastovumas (2005-09-21 Nr. D1-455).
9. STR 2.01.01(2):1999 Esminiai statinio reikalavimai. Gaisrinė sauga (Galiojanti suvestinė redakcija 2002-10-05).
10. STR 2.01.01(3):1999 Esminiai statinio reikalavimai. Higiena, sveikata, aplinkos apsauga (Galiojanti suvestinė redakcija 2002-11-09).
11. STR 2.01.01(4):2008 Esminiai statinio reikalavimai. Naudojimo sauga (2007-12-27 Nr. D1-706).
12. STR 2.01.01(5):2008 Esminis statinio reikalavimas. Apsauga nuo triukšmo (2008-03-12 Nr. D1-132).
13. STR 2.01.01(6):2008 Esminis statinio reikalavimas. Energijos taupymas ir šilumos išsaugojimas (2008-03-12 Nr. D1-131).
14. STR 2.01.06:2009 Statinių apsauga nuo žaibo. Išorinė statinių apsauga nuo žaibo (2009-11-17 Nr. D1-693).
15. STR 2.01.12:2024 „Statybų klimatologija“ (2024-09-30).

LR statybos normos, taisyklės, standartai ir kt.:

1. Bendrosios gaisrinės saugos taisyklės (Galiojanti suvestinė redakcija 2024-11-01).
2. Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai (Galiojanti suvestinė redakcija 2024-11-01).
3. Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės (Galiojanti suvestinė redakcija 2023-10-27).
4. Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklės (Galiojanti suvestinė redakcija 2020-11-01).
5. Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklės (Galiojanti suvestinė redakcija 2022-05-13).
6. Elektros įrenginių relinės apsaugos ir automatikos įrengimo taisyklės (Galiojanti suvestinė redakcija 2022-05-14).
7. Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės (Galiojanti suvestinė redakcija 2024-05-25).
8. Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės (Galiojanti suvestinė redakcija 2024-04-24).
9. Elektros įrenginių bandymų normų ir apimties aprašas (2023-07-01).
10. Elektroninių ryšių infrastruktūros įrengimo, žymėjimo, priežiūros ir naudojimo taisyklės (Galiojanti suvestinė redakcija 2024-05-10).
11. Atliekų tvarkymo taisyklės (Galiojanti suvestinė redakcija 2024-10-09).

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.AR	2	12	0

12. Statybinių atliekų tvarkymo taisyklės (Galiojanti suvestinė redakcija 2024-11-01).
13. Elektros ir elektroninės įrangos bei jos atliekų tvarkymo taisyklės (Galiojanti suvestinė redakcija 2024-04-24).
14. Želdinių apsaugos, vykdant statybos darbus, taisyklės (Galiojanti suvestinė redakcija 2022-12-24).
15. HN 33:2011 „Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje“ (Galiojanti suvestinė redakcija 2018-02-14).
16. HN 98:2014 „Natūralus ir dirbtinis darbo vietų apšvietimas. Apšvietos mažiausios ribinės vertės ir bendrieji matavimo reikalavimai“ (Galiojanti suvestinė redakcija 2014-11-01).
17. HN 104:2011 „Gyventojų sauga nuo elektros linijų sukuriamo elektromagnetinio lauko“ (2011-05-30).
18. Darboviečių įrengimo statybvietėse nuostatos (Galiojanti suvestinė redakcija 2022-07-01).
19. LST 1516:2015 „Statinio projektas. Bendrieji įforminimo reikalavimai“ (2015).
20. LST 1569:2012 „Statinio projektas. Lauko inžinierinių tinklų grafiniai ženklai“ (2012).
21. VERT 2022 m. spalio 24 d. nutarimą Nr. O3E-1467 “Dėl parametrų, nustatytų pagal 2016 m. balandžio 14 d. Europos komisijos reglamentą (ES) Nr. 2016/631, kuriame nustatomi generatorių prijungimo prie elektros energijos tinklo reikalavimai, patvirtinimo.

1.3. Bendrieji techniniai rodikliai

1.3.1. lentelė. Projekto dalies bendrieji techniniai rodikliai

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
1.	BPP maršrutizatorius	kompl.	1	
2.	Ethernet tinklo (BP) komutatorius	kompl.	1	
3.	Apsaugos sistemų (BP SEC) komutatorius	kompl.	1	
4.	Pastotės duomenų tinklo (PDT) Ethernet komutatorius	kompl.	2	
5.	Telekomunikacijų įrangos vidaus tipo spinta (2000x800x800)	kompl.	1	

1.4. Kompiuterinė programinė įranga, kuria naudojantis parengta ši projekto dalis

- Microsoft Windows 10;
- Microsoft Word 2010;
- Autodesk AutoCAD 2012;

2. BENDRA DALIS

Projekte numatyti skaitmeniniai telekomunikacijų įrenginiai turi išlieti į LITGRID AB veikiančia informacijos perdavimo sistemą. Visa telekomunikacijų įranga darbiname režime turi veikti be sutrikimų prie aplinkos sąlygų, nurodytų standarte ETS 300 019 [Class3.1e, Operating]: aplinkos temperatūra $-5\div+45$ °C; Aplinkos drėgnumas <90% . Visa pateikiama dokumentacija įrenginiams turi atitikti IEC arba Lietuvos Respublikos standartus (jeigu nenumatyta kitaip).

Įranga ir rangos darbai perkami kartu. Rangovas statybos montavimo darbus turi vykdyti parengęs darbo projektą pagal Lietuvos Respublikoje galiojančius normatyvinius dokumentus.

Dispečeriniam ir technologiniam ryšiui tarp Pušaloto TP ir pagrindinio sistemos valdymo centro (Manerheimo g. 8, Vilnius) bei rezervinio sistemos valdymo centro (330/110/10kV Kauno TP), taip pat

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.AR	3	12	0

komercinės elektros energijos apskaitos informacijos perdavimui į LITGRID AB duomenų surinkimo serverį (Manerheimo g. 8, Vilnius) visa telekomunikacijų įranga projektuojama nauja.

Projektuojamas duomenų srautas iš Pušaloto TP skirtą ryšio linija (SRL) ir rezervine mobilaus ryšio linija (MRL) perduodamas į LITGRID AB SVC ir RSVC centrus.

Parengto techninio darbo projekto kiekvienos projekto dalies (bylos) sudėtyje turi būti detalūs dokumentacijos sąrašai, kurie bus teikiami rekonstravimo/statybos darbų techniniam įvertinimui bei statybos užbaigimui, vadovaujantis PSO patvirtintais 2014-12-19 Nr. NU-347 „Reikalavimai dokumentacijai, pateikiamai energetikos objekto statybos/rekonstravimo darbų techninio vertinimo komisijai“ ir 2014-12-19 Nr. NU-347 „Reikalavimai dokumentacijai, pateikiamai energetikos objekto statybos/rekonstravimo darbų statybos užbaigimo komisijai“ reikalavimais. Detalūs dokumentacijos sąrašai turi būti suderinti su PSO.

Būtinai šiame tome naudojamų elektrotechninių gaminių, medžiagų ir įrangos atitikimas CE ženklavimui.

Remiantis atnaujintais STO ir PSO tarpusavio santykių nuostatais (25SUT-118, pakeitimas nr. 4) duomenų mainai tarp STO ir PSO projektuojami ICCP protokolu. Šviesolaidinė linija tarp STO ir STO dalių nenumatoma.

3. INFORMACIJOS PERDAVIMO ĮRENGINIAI

Projektuojamame moduliname valdymo pulte įrengiama kompiuterinė darbo vieta (LAN) skirta LITGRID AB aptarnaujančio personalo prisijungimui. Kompiuterinio tinklo jungiamieji kabeliai išvedami į projektuojamą telekomunikacijų spintą S1.2.

Projektuojamas BPP LTE maršrutizatorius Pušaloto TP montuojamas VP patalpose, spintoje S1.2, elektrinis maitinimas iš 48V DC įtampos dviejų šynų sekcijų.

Projektuojamas BP Ethernet komutatorius Pušaloto TP montuojamas VP patalpose, spintoje S1.2, jo elektrinis maitinimas iš 110V DC įtampos dviejų skirtingų šynų sekcijų. S1.2 spintoje yra įrengiami du maitinimo keitikliai iš 110V DC į 48V DC įtampą. Maitinimo schema pateikta brėžinyje Nr. 2025-31-01-XX-PP-ER.B-04.

Pušaloto TP projektuojamas BPP LTE maršrutizatorius šviesolaidinėmis skaidulomis sujungiamas su BP komutatoriumi ir BP SEC apsaugos sistemų komutatoriumi panaudojant optinius prievadus.

Projektuojami pastotės duomenų tinklo PDT pramoninio išpildymo komutatoriai. PDT komutatoriai VP montuojami TSPĮ (S1.3) spintoje. Komutatorių elektrinis maitinimas iš 110V DC skirtingų NSSRS šynų sekcijų.

Visa telekomunikacijų įranga maitinama nuo nuolatinės įtampos pastotės akumuliatorių baterijos 110V DC. Tokiu būdu užtikrinamas ryšių įrangos funkcionavimas dingus pagrindiniam maitinimui, ne mažiau kaip 4 val.

PDT komutatoriaus monitoringui, TSPĮ įrangos sujungimui su telekomunikacijų įranga Ethernet srautams perduoti paklojami ekranuoti STP kabeliai.

Techninės specifikacijos montažiniams kabeliams, laidams, įvadiniams jėgos kabeliams pateikiamos Elektrotechnikos dalies E.TS-2 specifikacijoje.

Projektuojamos įvadinės spintos, skaitmeniniai ir maitinimo įrenginiai prijungiami prie pastočių įžeminimo kontūrų pagal EIBT-2012 reikalavimus.

Ryšio kabelių tiesimo ir įrengimo darbus bei telekomunikacijų įrenginių montavimo darbus vykdyti vadovaujantis „Elektroninių ryšių infrastruktūros įrengimo, žymėjimo, priežiūros ir naudojimo taisyklėmis“ 2011 10 14 Nr. 1V-987. Rangovas telekomunikacijų montavimo ir konfigūravimo darbus turi vykdyti tik parengęs telekomunikacijų darbo projektą ir suderinęs su LITGRID AB.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.AR	4	12	0

4. DUOMENŲ PERDAVIMO TINKLO ORGANIZAVIMAS

Dispečeriniam ir technologiniam ryšiui tarp Pušaloto TP ir pagrindinio sistemos valdymo centro (Manerheimo g. 8, Vilnius) bei rezervinio sistemos valdymo centro (Biruliškių k., Kauno r., 330/110/10kV Kauno TP), taip pat komercinės elektros energijos apskaitos informacijos perdavimui į LITGRID AB duomenų surinkimo serverį (Manerheimo g. 8, Vilnius) projektuojama duomenų perdavimo tinklo įranga.

4.1. Tinklo virtualizavimas

Tinklo virtualizavimas yra architektūrinis požiūris į atskirų loginių tinklo aplinkų organizavimą skirtingoms vartotojų grupėms organizacijos viduje. Galiniams duomenų perdavimo paslaugų vartotojams toks virtualus tinklas niekuo nesiskiria nuo jiems išskirto tinklo su nuosavais resursais ir saugumo politika, nes tinklo virtualizavimas apima loginį tinklo transporto, tinklo įrangos ir paslaugų segmentavimą.

Atsižvelgiant į tai, kad visi prie projektuojamo Ethernet komutatoriaus Pušaloto TP prijungti įrenginiai veikia viename fiziniame tinkle ir per šį tinklą teikiamos skirtingos paslaugos, siekiant sumažinti jų tarpusavio sąveiką, padidinant saugumą bei patikimumą, atliekamas projektuojamo tinklo segmentavimas, t.y. duomenų srautų išskyrimas į grupes pagal kokybės ir patikimumo parametrus. Logiškai izoliuotų segmentų saugumo lygis prilygsta atskiroms fizinėms linijoms ir užtikrina dinaminį aukšto patikimumo sprendimą bei sudaro galimybę įgyvendinti centralizuotą valdymą ir stebėjimą.

Projektuojamame tinkle turi būti sukurti nemažiau kaip 11 tarpusavyje nemaršrutizuojamų (virtualiai izoliuotų) potinklų. II OSI lygmenyje potinklų išskyrimui turi būti naudojama IEEE 802.1Q VLAN technologija.

4.1.1. lentelė: Projektuojami potinkliai

Virtualaus tinklo sąlyginis pavadinimas	Virtualaus tinklo paskirtis	Vilniaus SVC bei Kauno RSVC esamos client/server sistemos
VLAN-11	Kompiuterinis tinklas LAN	DHCP serveris
VLAN-12	TSPĮ duomenų perdavimas ir stebėjimas, MDV duomenų perdavimas ir stebėjimas	DVS serveriai, MDV duomenų serveris
VLAN-13	RAA monitoringo duomenų perdavimas ir valdymas, GPS imtuvo laiko sinchronizacija, NSSRS įžemėjimo monitoringas	Vietiniai ir nutolę RAA valdymo terminalai
VLAN-14	KDV įrenginio duomenų perdavimas, valdymas bei stebėjimas	KAS duomenų serveris
VLAN-16	Projektuojamų PDT Ethernet komutatorių stebėjimas ir valdymas,	Stebėjimas – „Cisco Prime Infrastruktūra“ sistema Valdymas atliekamas tiesiogiai iš administratorių kompiuterių
VLAN-17	Įeigos kontrolė	Apsaugos sistemos valdymo pultas SVC ir RSVC
VLAN-18	Apsauginė signalizacijos sistema	Apsaugos sistemos valdymo pultas SVC ir RSVC
VLAN-19	Vaizdo stebėjimas	Apsaugos sistemos valdymo pultas SVC ir RSVC
VLAN-20	Projektuojamo BP Ethernet komutatoriaus ir MPLS maršrutizatoriaus stebėjimas ir valdymas	Stebėjimas – „Cisco Prime Infrastruktūra“ sistema Valdymas atliekamas tiesiogiai iš administratorių kompiuterių
VLAN-21	Saulės elektrinės monitoringas	DVS serveriai

Segmentų atskyrimas sujungimuose tarp LITGRID AB DVS komponentų yra išlaikomas IP MPLS VPN arba analogiškos virtualizavimo technologijos pagalba .

DOKUMENTO ŽYMUO 2025-31-01-XX-PP-ER.AR	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	5	12	0

Virtualus tinklai (VLAN ID) iš projektuojamo BP komutatoriaus perduodami į projektuojamą maršrutizatorių Pušaloto TP (brėžinys 2025-31-01-XX-PP-ER.B-02).

Visi šie duomenų srautai turi skirtingus reikalavimus informacijos perdavimo patikimumui (availability), pralaidumui (bandwidth), uždelsimui (delay), uždelimo svyravimams (jitter), praradimams (loss), saugumui (security) ir kt.

Kadangi srautams keliami skirtingi reikalavimai, kiekvienam iš potinklų turi būti taikomi skirtingi apdorojimo mechanizmai (taisyklės), kurie realizuojami QoS (Quality of Service) sprendimų pagalba.

Netaikant QoS, komutatorius persiunčia gautus paketus naudojant "best effort" - geriausių pastangų pristatymą, nekreipiant dėmesio į paketų turinį, svarbą ar dydį. Reiškia, kad visi paketai turi vienodą pirmumo lygį ir vienodas perdavimo galimybes. Paketų sangrūdos metu visi paketai turi vienodą šansą būti išmesti.

Pritaikius QoS atsiranda galimybė išskirti konkrečius duomenų srautus, suteikti jiems prioritetus kitų srautų atžvilgiu priklausomai nuo perduodamos informacijos svarbos, naudoti paketų sangrūdų valdymo ir išvengimo mechanizmus teikiant pirmenybines perdavimo paslaugas. Tam reikia siunčiamus paketus suklasifikuoti ir diferencijuojant pagal atliktą klasifikaciją nustatyti paketų apdorojimo taisyklės (prioritetus).

Yra keletas skirtingų priemonių QoS realizavimui:

- IEEE 802.1p CoS reikšmės nustatymas;
- DSCP (angl. Differentiated Services Code Point) žymės nustatymas;
- CoS taikymas pagal paketo IP adresus, TCP/UDP protokolų portų numerius.

CoS lauko nustatymas atliekamas taip, kad reikiami IP paketai patektų į reikiamą išsiunčiamų paketų eilę (Priority Queues) pagal taisyklės, galiojančias visame tinkle.

4.1.2. lentelė: Prioritetų klasifikavimas

CoS reikšmė	0	1	2	3	4	5	6	7
Prioriteto eilė	1		2		3		4	
	žemas		normalus		vidutinis		aukštas	

Nors lokaliuose tinkluose IP paketų grūstys mažai tikėtinos, laikoma, kad paketų prioritizavimas reikalingas tam, kad tam tikri IP paketų srautai būtų greičiau išsiųsti iš komutatorių į kitus tinklo įrenginius. Kai neatliekamas paketų prioritizavimas, įrenginiai anksčiau gautus paketus pirmiau ir išsiunčia. IP paketų prioritizavimas dažnai vykdomas pagal DSCP reikšmę. Tai yra trečiojo OSI lygmens paketų žymėjimo ir apdorojimo schema, kuri dažniausiai pasirenkama dėl keleto priežasčių:

- skirtingai nuo CoS bito žymės, DSCP žymė, jeigu ji nėra specialiai panaikinama, gyvuoja visą IP paketo gyvavimo laiką;
- nemaža dalis Užsakovo antro OSI lygmens tinkle naudojamų Ethernet komutatorių gali atlikti IP paketų žymėjimą DSCP reikšme, taip pat QoS taikyti pagal IP adresus ir TCP UDP portų numerius.

Dauguma galinių įrenginių, jungiamų prie projektuojamo duomenų perdavimo tinklo, neatlieka IP paketų žymėjimo, nes dažniausiai neturi tam techninių galimybių. IP paketai turi būti žymimi kuo arčiau galinių tinklo įrenginių, kad papildomai neapkrauti tinklo. Todėl įrenginių, neturinčių prioritizavimo funkcijos, IP paketus turi žymėti projektuojamas pastotės duomenų perdavimo tinklo komutatorius pagal įeinančio srauto prievado numerį arba siuntėjo IP adresą. Aukščiausi prioritetai turi būti taikomi TSPĮ potinklams.

Projektuojamame BP komutatoriuje turi būti nustatyta DSCP reikšmių koreliacija su CoS reikšmėmis

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.AR	6	12	0

4.1.3. lentelė: DSCP reikšmių koreliacija

DSCP reikšmė	0-7	8-15	16-23	24-31	32-39	40-47	48-55	56-63
CoS reikšmė	0	1	2	3	4	5	6	7

Perduodamų IP paketų klasifikavimas atliekamas pagal DSCP reikšmę (RFC 2474), pagal siuntėjo/gavėjo IP adresą, UDP TCP protokolų portų numerius. Ethernet kadrų klasifikavimas atliekamas pagal IEEE 802.1q žymes IEEE 802.1p prioritetų bitų reikšmes, siuntėjo gavėjo IEEE 802.3 MAC adresus. Ethernet komutatoriai, kurie neturi techninių galimybių paketų prioritizavimui pagal DSCP reikšmę turi būti sukonfigūruoti paketų prioritizavimui pagal IEEE 802.1p CoS. CoS lauko nustatymas atliekamas taip, kad reikiami IP paketai patektų į reikiamą išsiunčiamų paketų eilę (Priority Queues) pagal taisykles, galiojančias visame tinkle.

Projektuojamuose komutatoriuose išsiunčiamų paketų eilių aptarnavimas vykdomas SRR (Shaped Round Robin) mechanizmu.

Naudojamą IP adresaciją, VLAN duomenis, konkrečių paketų DSCP arba kadrų CoS žymes ir kitus komutatorių konfigūracijos sprendimus su Užsakovu suderina Rangovas ar konfigūravimo darbus atliekanti organizacija, kuri pateikia Užsakovui elektroninių ryšių (konfigūracijos) projektą.

4.2. Perduodamų srautų reikalavimai

Tinklo duomenų srautai suprantami kaip protokolų grupės, turinčios panašias charakteristikas ir parametrus, pvz. IP siuntėjo ar gavėjo adresas, TCP prievado numeris. Duomenų srautai visada apibrėžiami “nuo vieno galo iki kito”.

Reikalavimai skirtingiems LITGRID AB duomenų srautams tarp segmentų ir galinių taškų pateikiami lentelėje Nr. 10.2.1.

4.2.1. lentelė: Perduodamų srautų reikalavimai

Paslauga	Perdavimo sparta	Perdavimo protokolas	Srauto prioritetas
BP ir PDT komutatorių stebėjimo ir valdymo sistema	Iki 512 kbps	Telnet, SSH, SNMP	7
RAA monitoringas	iki 128 kbps	SNMP, TCP/UDP	4
TSPĮ (scada)	iki 256 kbps	IEC-60870-5-104	6
MDV duomenys	iki 128 kbps	IEC-60870-5-104	6
KDV duomenys	iki 128 kbps	IEC-61142	4
GPS imtuvo laiko sinchronizacija	iki 128 kbps	SNTP	6
Apsaugos sistema	iki 128 kbps	IGMP V2	5
Vaizdo perdavimo sistema	iki 8 Mbps	MPEG4, G.711 TCP/UDP	5
Kompiuterinė darbo vieta (LAN)	iki 10 Mbps	DHCP	0
Saulės elektrinės monitoringas	iki 1 Mbps	HTTPS	0

Siekiant išvengti situacijų, kai didesnio prioriteto IP paketai gali užgožti likusių IP paketų srautą, taip pat siekiant išvengti BP komutatoriaus išsiunčiamų eilių perpildymo, kiekvienam srautui turi būti atliekamas pralaidumo ribojimas projektuojamame BP komutatoriuje. Pralaidumo ribojimas turi būti atliktas WTD (Weighted Tail Drop) mechanizmas. Pagal DSCP ar CoS reikšmes nustatomos slenkstinės paketų priėmimo ribos, kurias viršijus pertekliniai IP paketai atmetami ar reklasifikuojami.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.AR	7	12	0

4.3. Duomenų maršrutizavimas

Duomenų tinklo tarpiniai įrenginiai turi būti sukonfigūruoti taip, kad projektuojamo tinklo srautų prieinamumas atitiktų LITGRID AB DVS keliamus reikalavimus. Duomenys turi būti perduodami per DC arba DDC maršrutizatorių ugniasienes, atliekančias saugumo ir maršrutizavimo funkcijas.

Sudarant taisykles turi būti laikomasi LITGRID AB rekomendacijų:

1. SVC ir RSVC ugniasienė turi drausti visą komunikaciją tarp SCADA sistemų ir kitų segmentų;
2. Sąsajos tarp SCADA sistemų ir kitų segmentų turi būti kuriamos ir dokumentuojamos labai griežtai, įvertinant atitikimą saugumo politikai ir pan.;
3. Sąsajos aprašančios taisyklės privalo būti kuo tikslesnės
4. Neturi būti naudojamos taisyklės, užtikrinančios sąsajas tarp potinklių, tik tarp konkrečių taškų;
5. Visi nereikalingi protokolai privalo būti filtruojami;
6. Jei tik įmanoma, protokolas, kuriuo leidžiama komunikuoti tarp SCADA sistemų segmento ir DMZ, turi būti uždraustas tarp DMZ ir kitų segmentų;
7. Komunikacija tarp SCADA sistemų segmento ir Interneto baziniu atveju privalo būti uždrausta ir leidžiama tik pagal specialią procedūrą, įvertinant rizikas ir pan.

Rekomenduojama labai griežtai valdyti ir prižiūrėti lokalias sąsajas, o pačių ugniasienių valdymas turi atitikti tinklo įrangos valdymo rekomendacijas.

Pušaloto TP projektuojamo komutatoriaus kuriami srautai su virtualaus tinklo žyme IEEE 802.1q VLAN ID perduodami į projektuojamą Pušaloto TP maršrutizatorių. Pušaloto TP maršrutizatoriuje srautai priskiriami atitinkamiems virtualiems maršrutizatoriams VRF, pagal lentelę 10.3.1. ir toliau MPLS tinklu perduodami iki LITGRID AB SVC ir RSVC.

4.3.1. lentelė: VRF priskirimas

VLAN	VRF	VRF paskirtis
VLAN-16, VLAN-20	vrf mng	Projektuojamų BP ir PDT Ethernet komutatorių, MPLS maršrutizatoriaus įrangos stebėjimas ir valdymas
VLAN-12	vrf tspi	TSPĮ ir MDV duomenų perdavimas ir stebėjimas
VLAN-13	vrf raa	RAA monitoringo duomenų perdavimas ir valdymas, NSSRS įžemėjimo monitoringas, GPS imtuvo laiko sinchronizacija
VLAN-14	vrf kas	KDV įrenginio duomenų perdavimas, valdymas bei stebėjimas
VLAN-17, VLAN-18, VLAN-19	vrf sec	Apsauginė ir gaisrinės signalizacijos sistema, vaizdo stebėjimo sistema
VLAN-11	vrf office	Kompiuterinė darbo vieta (LAN)
VLAN-21	vrf is	Saulės elektrinės monitoringas

Naudojamą IP adresaciją, VLAN duomenis, papildomų taisyklių sąrašus ir kitus komutatorių konfigūracijos sprendimus su Užsakovu suderina Rangovas ar konfigūravimo darbus atliekanti organizacija, kuri pateikia Užsakovui elektroninių ryšių (konfigūracijos) projektą.

4.4. Tinklo saugumo užtikrinimas

Reikiamas paslaugų saugumas (nuo nesankcionuoto prisijungimo ar kenkėjiškos veiklos tinkle) užtikrinamas panaudojant komutatorių funkciją ACL, kurios pagalba įeinantis ir išeinantis paketai gali būti nufiltruojami pagal atitinkamus parametrus (angl. Access control list). Filtravimas galimas pagal siuntėjo/gavėjo MAC adresą, siuntėjos/gavėjo IP adresą, TCP/UDP porto numerį.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.AR	8	12	0

Papildomai apsaugai gali būti naudojami DHCP inspection, IP IGMP snooping, MAC adresų filtrai, IP adresų filtrai, TCP/UDP portų filtrai, VRF-lite. MAC adresų susiejimui su IP adresais naudojamas ARP (Address Resolution Protocol) protokolas.

DVS komponento front-end įranga (ugniasienės arba maršrutizatoriai) pozicionuojami kaip to komponento sąsajų valdymo ir segmentavimo priemonė. Ši įranga apsaugo komponento segmentus (prijunginius) nuo išorinių atakų ir kontroliuoja jų tarpusavio ryšius.

Užsakovo tinkle IP multicast paketų srautas gali būti naudojamas perduodant transformatorinių pastočių video stebėjimo signalui, video bei balsu konferencijoms sudaryti. IGMP (angl. Internet Group Management Protocol) snooping technologijos paskirtis yra apriboti ir valdyti multicast srautą komutuojamuose antrojo OSI lygmens tinkluose. Nepritaikius šios technologijos multicast srautas perduodamas į visas komutatoriaus ethernet sąsajas net ir į tas kurios multicast srauto nereikalauja, taip bereikalingai apkraunamas tinklas. IGMP snooping apsaugo tinklą nuo perkrovų ir tuščiai eikvojamų ne tik komutatoriaus ir tinklo pralaidumo juostų, bet ir galinių įrenginių (darbo stočių, serverių) procesorių skaičiavimo resursų.

TSPĮ perduoda kritinę realaus laiko ir aukšto saugumo lygio informaciją, kuri turi griežtus reikalavimus vėlinimui. TLS šifravimas užtikrina duomenų vientisumą ir apsaugą nuo „reply“-tipo atakų, naudojamas pranešimų autentifikavimas apsaugo nuo „man-in-the-middle“ tipo atakų, o skaitmeninių sertifikatų panaudojimas apsaugo nuo padirbtų protokolų paketų.

4.5. Duomenų perdavimo tinklo įrenginio stebėjimas bei valdymas

Nuolatinis projektuojamų Ethernet komutatorių ir MPLS maršrutizatoriaus įrangos būsenos stebėjimas vykdomas per SNMP v3 protokolą esamoje „Cisco Prime Infrastruktūra“ monitoringo sistemoje. Visų tinklo įrenginių valdymas, programinės įrangos atnaujinimas, konfigūracijos keitimas, turi būti vykdomas tik SSH arba kitais šifruotais protokolais.

Ethernet komutatoriai, MPLS maršrutizatorius turi siųsti pranešimus SNMP protokolu v3 į tinklo stebėjimo sistemą „Cisco Prime Infrastruktūra“ apie ryšio sąsajų sutrikimus, komutatorių maitinimo įtampų dingimus ir kitas kritines klaidas, kurios gali sutrikdyti Pušaloto TP esančių įrenginių darbą.

4.6. Pastotės duomenų tinklas PDT

Pastotės duomenų tinklo (PDT) komutatoriai skirti įvairių pastotės įrenginių informacijos apsikeitimui. PDT komutatoriai sujungiami su duomenų perdavimo tinklu, užtikrinant įvairių įrenginių duomenų mainų atskyrimą ir reikiamą saugumą. Projektuojami pramoninio tipo, atsparus išorinių elektromagnetinių laukų poveikiui PDT komutatoriai montuojami VP patalpoje TSPĮ ir RAA spintose. PDT komutatoriai maitinami iš 110V DC skirtingų NSSRS šynų sekcijų.

Projektuojami PDT komutatoriai su TSPĮ ir GPS/SNTP serveriu jungiami STP-5e tipo kabeliais, su RAA įrenginiais jungiami daugiamodžiais šviesolaidiniais jungiamaisiais kabeliais žvaigždės schema. Kiekvienas RAA įrenginys jungiamas į du atskirus PDT komutatorius, kad būtų užtikrintas informacijos mainų patikimumas.

RAA terminalų sujungimui su komutatoriais naudojama dvigubo žiedo ryšio schema. Naudojamas PRP (Parallel Redundancy Protocol) tinklo dubliavimo kontroliavimo mechanizmas pagal IEC 62439-3 standarto reikalavimus. Formuojami du fiziškai atskiri PDT tinklo žiedai, kuriuos sudaro po 1 vnt. PDT komutatorių.

PRP lygiagrečiojo rezervavimo protokolas IEC 62439-3 yra protokolas aprašantis pastotės duomenų tinklo (PDT) rezervavimą, kai yra du lygiagrečiai veikiantys PDT tinklai, vienas kitą rezervuojantys be jokio laiko vėlinimo ir duomenų praradimo, kadangi abiem tinklais siunčiama ta pati informacija. Abu

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.AR	9	12	0

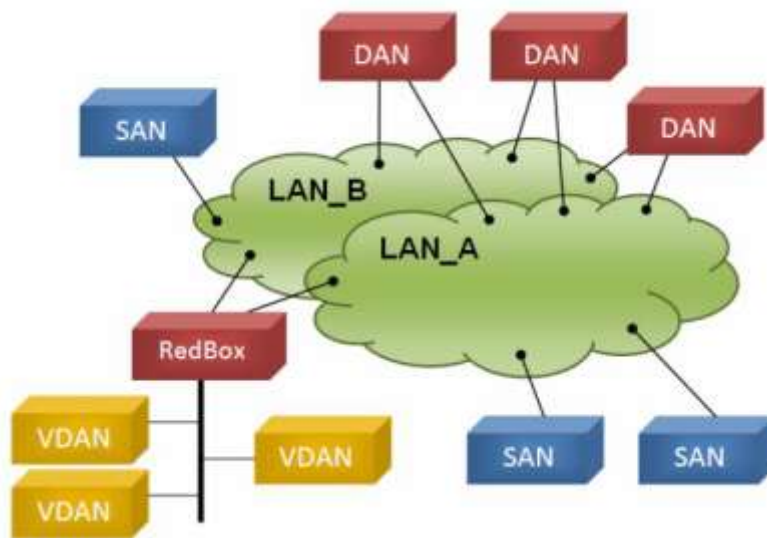
PDT tinklai gali būti bet kokios struktūros: žvaigždės, žiedinė, mišri. Kiekvienas PRP standartą palaikantis prietaisas DANP (Dual attached node), turi dvi sąsajas sujungimui su PDT tinklu. Dubliuojami įrenginiai veikia Ethernet duomenų perdavimo protokolais. Įrenginiai įjungti į du dubliuotus tinklus gali turėti tuos pačius MAC ir IP adresus, dėl to vienas kitą rezervuojantys tinklai, turi būti „izoliuoti“ vienas nuo kito, kitaip gali atsirasti dvigubi adresavimai ir klaidos PDT tinkle.

PDT komutatoriams PRP funkcija nereikalinga, tai yra svarbu tik informaciją gaunantiems ir siunčiamiems PDT tinklo įrenginiams. Įrenginiai (DANP), palaikantys PRP standartą, turi dvi jungtis sujungimui su PDT tinklu. Tuo tarpu SAN (Single attached nodes), tai įrenginiai turintys tik vieną sąsają, tačiau gali būti prijungti prie PDT tinklo, naudojant dubliavimo įrenginį „Redundancy box“ arba trumpiau „RedBox“. Šis įrenginys turi vieną sąsają sujungimui su SAN įrenginiu, o sujungimui su PDT tinklu, „RedBox“ turi dvi sąsajas. Taip vieną sąsają turintis SAN įrenginys gali dirbti PRP dubliuotame tinkle. SAN įrenginys gali būti prijungti prie PDT tinklo ir tiesiogiai nepanaudojant papildomos įrangos „RedBox“. Toks sujungimas bus be rezervavimo ir priklausys tik vienam PRP žiedui.

Dubliuotame tinkle, veikiančiame pagal PRP reikalavimus, informacija iš vieno įrenginio siunčiama į kitą dviem duomenų paketais „A“ ir „B“. Informacijos „A“ ir „B“ filtravimas vyksta informacijos duomenų paketo siuntimo pabaigoje. Visą informacijos paketą sudaro du paketai, „A“ ir „B“ bei papildoma informacija apie paketo dydį. Tai reiškia, kad imtuvas gavęs abu paketus juos patikrina, ir vieną iš jų ištrina. Esant 100 MBit/s duomenų perdavimo greičiui, tai užtrunka apie 120µs.

IEC 62439-3 standarte, tai pat, apibrėžti specialūs tinklo priežiūros pranešimai. Šie pranešimai stebi PRP sistemą ir teikia informaciją apie gedimus atsiradusius tinkle.

Pirmenybę teikti TSPĮ įrangai, kuri turės integruotą PRP funkciją. Neturint šios funkcijos reikėtų naudoti PRP dubliavimo įrenginį „RedBox“ kaip tai numatyta IEC 62439 standarte.



1. **Paveikslas Nr.1:** PRP veikimo mechanizmas

Iki abiejų PDT komutatorių žiedų turi būti magistraliniai (ang.Trunk) sujungimai. Abiejuose sujungimuose turi būti prakomutuotas valdymo VLAN.

4.6.1. lentelė: PDT tinkle naudojami VLAN

Virtualaus tinklo sąlyginis pavadinimas	Virtualaus tinklo paskirtis
VLAN-13	RAA monitoringo duomenų perdavimas ir valdymas, GPS imtuvo laiko sinchronizacija
VLAN-16	Projektuojamų PDT Ethernet komutatorių stebėjimas ir valdymas,

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.AR	10	12	0

Informacijos perdavimas PDT tinkle tarp TSPĮ ir RAA įrenginių bei prijunginių valdiklių turi būti vykdomas IEC 61850 protokolu. Kiekviena pastotės duomenų tinko komutatoriaus sąsaja turi būti sukonfigūruota pagal jos paskirtį, priskiriant virtualųjį tinklą. Informacija iš PDT komutatorių perduodama į TSPĮ. GOOSE muticast ryšio žinutės neturi būti perduodamos už PDT tinklo ribų. RAA įrenginių įvykių signalai PDT komutatoriais turi būti perduodami su laiko žyme. Visų įrenginių, prijungtų prie PDT komutatoriaus, sinchronizavimas atliekamas SNTP protokolu.

PDT komutatoriai turi siųsti pranešimus SNMP protokolu v3 į tinklo stebėjimo sistemą „Cisco Prime Infrastruktūra“ apie ryšio sąsajų sutrikimus, komutatorių maitinimo įtampos dingimus, ir kitas kritines klaidas, kurios gali sutrikdyti transformatorinėje pastotėje esančių įrenginių darbą. Bet kurio valdiklio ar RAA įrenginio atjungimas nuo PDT tinklo (gedimas, aptarnavimas, testavimas ir pan.) neturi sutrikdyti kitų įrenginių darbo ir/arba viso PDT tinklo darbo.

Sujungus ir sukonfigūravus PDT tinklą turi būti atlikti PDT tinklo testavimo darbai. PDT testavimas turi apimti PDT tinklo duomenų mainų rezervavimo patikrinimą ir informacijos mainų tarp RAA įrenginių patikrinimą.

Pušaloto TP įrenginių, prijungtų prie PDT komutatorių DVS duomenų prieinamumui skirtingiems galiniams vartotojams, esami LITGRID AB duomenų perdavimo tinklo maršrutizatoriai papildomi reikiamomis taisyklėmis.

Techniniai reikalavimai numatytiems telekomunikacijų įrenginiams nurodyti projekto techninėse specifikacijose Nr. 2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1.

Projektuojami įrenginiai prijungiami prie pastočių įžeminimo kontūrų pagal EİBT-2012 reikalavimus.

Rangovas turi atlikti PDT įrangos instaliavimo, konfigūravimo ir derinimo darbus. Telekomunikacijų montavimo ir konfigūravimo darbai turi būti vykdomi tik parengus telekomunikacijų darbo projektą ir suderinus su LITGRID AB.

5. STATYBOS DARBŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI

Prieš pradėdant kloti šviesolaidinį ryšių kabelį, atliekamas šviesolaidinių skaidulų slopinimo parametrų matavimas statybos aikštelėje. Montuojant ODF, šviesolaidinių skaidulų slopinimo parametrai matuojami prieš montavimą ir sumontavus.

Rangovas statybos montavimo darbus turi vykdyti parengęs telekomunikacinių priemonių darbo projektą pagal Lietuvos Respublikoje galiojančius normatyvinius dokumentus.

Informacijos perdavimo įrenginių įrengimo-montavimo darbai turi būti atliekami vadovaujantis galiojančiomis normomis ir standartais, taisyklėmis, įrenginių gamintojų nurodymais ir rekomendacijomis montavimui bei Užsakovo patvirtintu projektu.

Visi informacijos perdavimo įrenginiai prieš montavimą vizualiai patikrinami ar nepažeisti transportuojant ar komplektacija atitinka techninėms specifikacijoms. Susipažinus su projektu ir jo reikalavimais įrenginiai sumontuojami į spintas.

Įrenginiai įžeminami prijungiant prie pastočių įžeminimo kontūrų.

Užbaigus darbus ir jų metu atliekami reikalingi izoliacijos ir įžeminimo varžų, šviesolaidinių kabelių matavimai, atliekami kabelių bei įrenginių žymėjimai, apiforminami reikiamais dokumentais, kurie kartu su įrenginiais perduodami Užsakovui.

Pagal technines specifikacijas Rangovas turi pateikti telekomunikacijų įrenginius su reikalingomis konfigūracijomis, pritaikytomis nurodytoms pastotėms bei organizuoja reikalingų įrenginių konfigūravimo darbus.

Konkrečiau įrenginio darbų organizavimo schema turi būti tokia:

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.AR	11	12	0

Paruošiamieji darbai:

- Susipažinti su projektu
- Susipažinti su įrenginių gamyklinėmis schemomis ir technine dokumentacija
- Paruošti komutatorių vidinės konfigūracijos projektą
- Vidinę konfigūraciją suvesti į spacializuotą programinę įrangą
- Gauti pavedimą arba nurodyma ir įforminti leidimą dirbti
- Įvykdyti būtinas darbų saugos priemones (organizacines ir technines), numatytas pavedime ar nurodyme, vykdant šiuos darbus

nurodyme, vykdant šiuos darbus

- Pravesti darbuotojams darbe saugos instruktažą darbo vietoje
- Patikrinti medžiagų ir įrangos komplektiškumą ir išdėstyti jas darbo vietoje

Darbo eiga:

- Patikrinti išorinį ir vidinį montажą
- Užkrauti įrenginių programinę įrangą su vidinėmis konfigūracijomis
- Įforminti pakeitimus darbo projekto schemose
- Paruošti eksplotavimo instrukcijas


Darbo baigimas:

- Surinkti įrankius, medžiagas, sutvarkyti darbo vietą
- Išvesti brigadą iš darbo vietos
- Įforminti darbų pabaigą

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.AR	12	12	0

PAGRINDINIŲ ĮRENGINIŲ, ĮRANGOS, MEDŽIAGŲ REIKALAVIMŲ TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

Eil.Nr./ Seq.Nr.	Įrenginio, įrangos, gaminio ar medžiagos reikalaujamas parametras, funkcija, išpildymas ar savybė/ Device, equipment, product or material required parameter, function, implementation of feature	Kiekis (mato vnt.), reikalaujama parametro (mato vnt.) ar funkcijos reikšmė, išpildymas ar savybė/ Amount (measuring unit), required parameter (measuring unit) or function value, implementation or feature	Siūlomo įrenginio, įrangos, gaminio ar medžiagos atitikimo reikalavimams patvirtinimas/ Eligibility confirmation of the proposed device, equipment, product or material		
			Atlikimą patvirtinanti parametro (mato vnt.) ar funkcijos reikšmė, išpildymas ar savybė/ Parameter, function, implementation or feature confirming the compliance	Nuoroda į Tiekėjo pasiūlymo dokumentus/ Link to Supplier's proposal documents	
				Priedo pavadinimas ar Nr./ Annex name or Nr.	Psl. Nr./ Pg.Nr
1	Telekomunikacijos/ Telecommunications				
1.1	Bendrosios paskirties (BP) duomenų tinklo komutatorius/ General purpose (GP) data network switch	1 kompl./set. Žiūrėti sąnaudų žiniaraštį/ View bill of expenditure	Tiekiamas kiekis/ Quantity supplied		
			Įrenginio žymėjimas/ Device marking		
			Gamintojas/ Manufacturer		
			Pagaminimo šalis/ Country of production		

0	2025 09	Statybos leidimui, konkursui ir statybai			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. PATV. DOK. NR.	 <small>Islandijos pl. 217-8, 2a, LT-49165 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt</small>		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS 110 kV elektros tinklų (inžinerinių tinklų), Pasvalio r. sav., Pušalotas, Panevėžio g. 44A, rekonstravimo ir paprastojo remonto projektas		
37745	PV	Renatas Jančiauskas	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS		LAIDA
26667	PDV	Donatas Milaknis	Pagrindinių įrenginių, įrangos, medžiagų reikalavimų techninės specifikacijos		0
	Inž.	Andrius Montvilas			
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS LITGRID AB		DOKUMENTO ŽYMUO 2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1		LAPAS 1
					LAPŲ 37

1.1.1	Standartai ir deklaracijos/ Standards and declarations				
1.1.1.1	Gamintojo kokybės vadybos sistema turi būti įvertinta sertifikatu/ The manufacturer's quality management system shall be evaluated by certificate.		ISO 9001 ^{a)} arba lygiavertis/ or equivalent		
1.1.1.2	Gamintojo aplinkos vadybos sistema turi būti įvertinta sertifikatu/ The manufacturer's environment management system shall be evaluated by certificate.		ISO 14001 ^{a)} arba lygiavertis/ or equivalent		
1.1.1.3	Gaminiui turi būti atliktos atitikties įvertinimo procedūros, kad pagamintas gaminys atitinka esminius Europos normų reikalavimus ir direktyvas / must be subject to conformity assessment procedures that produced the product complies with the essential requirements of European standards and directives.	Directive 2014/35/EU (Low voltage) Directive 2014/30/EU (Electromagnetic compatibility)	CE ženklėjimas ir atitikties deklaracija / CE marking and declaration of conformity ^{b)}		
1.1.2	Aplinkos sąlygos/ Ambient conditions				
1.1.2.1	Aplinkos sąlygų parametrai pagal standartus / Ambient conditions according to the standards.		IEC 61850-3 ed.2 arba /or IEC 60870-2-2		
1.1.2.2	Eksploatavimo sąlygos / Operating conditions.		Specialios - lauko arba vidaus uždaroje spintose / Special - outdoor or indoor enclosed cabinets		
1.1.2.3	Maksimali ilgalaikė eksploatavimo temperatūra / Maximal long-term operating temperature.		≥ +70		

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	2	37	0

1.1.2.4	Minimali ilgalaikė eksploataavimo temperatūra / minimal long-term operating temperature.	≤ -40			
1.1.2.5	Eksploataavimo aplinkos santykinė drėgmės (be kondensato susidarymo)/ Operating ambient relative humidity (without condensation), %	$\geq (5-95)$			
1.1.3	Aparatinė įranga/ Hardware				
1.1.3.1	Visi moduliai sumontuoti Įrenginio korpuse , kurio apsaugos klasė indeksas pagal standartą IEC 60529 / all modules are mounted device protection class index according to the standard IEC 60529	$\geq IP 30$			
1.1.3.2	Amintis / Memory DRAM	$\geq 1 GB$			
1.1.3.3	Aušinimas/ Cooling	Pasyvus be ventiliatorių / Passive without fans			
1.1.3.4	Tvirtinimas/ Mounting	19“ rėme/frame			
1.1.3.5	Įrenginio korpuso įžeminimui turi būti numatyta/ Earthing for a housing of a device must be with	Įžeminimo laidininko prijungimo vieta pažymėtos ženklų \perp / The ground wire connection location marked with \perp			
1.1.4	Maitinimo šaltinis / Power supply				
1.1.4.1	Vardinė maitinimo įtampa / Nominal operating voltage,	110 V DC			
1.1.4.2	Patikimo veikimo vardinės maitinimo įtampos nuokrypis / allowed nominal power supply voltage deflection for reliable operation, %	Nuo / from -20 iki / to +15			
1.1.4.3	Maitinimo modulių kiekis, vnt./ Quantity of power supply modules, units	2			
1.1.4.4	Maitinimo modulių įėjimo grandinės / Input circuits of power supply modules	Atskirtos galvaniskai / Galvanically separated			
1.1.5	Elektromagnetinis suderinamumas / Electromagnetic compatibility (EMC)				

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	3	37	0

1.1.5.1	Elektromagnetinio atsparumo parametrai ne žemesni nei standarte IEC 61850-3 rekomenduojamuose standartuose / Electromagnetic immunity parameters can not be lower than in standards that are referenced by IEC 61850-3 standard	Komunikaciniam s ir maitinimo grandinių prievadams / for signal and power input ports	IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-5 IEC 61000-4-6 IEC 61000-4-18			
		Korpusui / for enclosure	IEC 61000-4-2 IEC 61000-4-3			
		Įžeminimui / for functional earth port	IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-6			
1.1.5.2	Elektromagnetinio spinduliavimo parametrai ne žemesni nei standarte IEC 61850-3 rekomenduojamuose standartuose / Electromagnetic emission parameters can not be lower than in standards that are referenced by IEC 61850-3 standard		CISPR 22 level A			
1.1.6	Komutatoriaus savybės / Switch features					
1.1.6.1	Elektrinės sąsaja / Electrical interface	Tipas / Type	10/100 BaseT arba 10/100/1000 BaseT			
		Jungtys / Connectors	RJ45			
		Kiekis / Quantity	≥12			
1.1.6.2	Šviesolaidinė sąsaja / Optical interface	Tipas / Type	100BaseFX arba 1000BaseX			
		Jungtys / Connectors	LC			
		Kiekis / Quantity	≥12			
1.1.6.3	Prievado funkcijos		Auto-Crossing, Auto-Negotiation, Auto-Polarity			
1.1.6.4	Turi palaikyti protokolus ir standartus / must maintain protocols and standards:		IEEE 802.1D; IEEE 802.1w; IEEE 802.1s; IEEE 802.1Q; IEEE 802.1X;			

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	4	37	0

		IEEE 802.1AE; IEEE802.1p; IEEE 802.3ad; IEEE 62439-3 (PRP); IEEE 1588v2 (PTP);			
1.1.6.5	Statinis IPv4 maršrutizavimas. / Static IPv4 routing.	≥ 16 maršrutų / ≥ 16 routes.			
1.1.6.6	MTU dydis, baitais / MTU size, byte	≥9000			
1.1.6.7	Fizinių MAC adresų kiekis, vnt. / Physical MAC address quantity, pcs.	≥8000			
1.1.6.8	VLAN identifikatoriai / VLAN identifiers	≥256			
1.1.6.9	Multicast srauto valdymas / Multicast traffic control	IGMP snooping			
1.1.6.10	Nuotolinis srauto analizavimas / remote traffic analyze	RSPAN arba lygiavertis / or equal			
1.1.6.11	Tinklo apsauga nuo duomenų srauto audrų per kiekvieną prievadą nustatant tikslų maksimalų paketų skaičių per sekundę, maksimalų bitų skaičių per sekundę, nustatant nuošimtį nuo prievado pralaidumo. Duomenų srautui viršijus nustatytas reikšmes prievade komutatorius privalo signalizuoti apie tai SNMP pranešimais ir blokuoti (atjungti) prievadą nustatytam laikui (laiko nustatymo galimybės nuo 60 iki 300 sekundžių) / Network protection against storms at each port in determining the precise maximum number of packets per second, the maximum number of bits per second, the determination of the percentage of port bandwidth. The data flow exceeds the set value switch port must be indicated on the SNMP messages and block (open) port for a set time (timing options from 60 to 300 seconds)	Storm control: broadcast, multicast, unicast			
1.1.6.12	Prisijungimo protokolai prie kitų tinklo	Telnet ir / and SSH			

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	5	37	0

	įrenginių keičiant TCP prievadų numerius / Connecting protocols to other network devices changing the TCP port numbers				
1.1.6.13	Paketų klasifikavimas, žymėjimas ir prioritizavimas / Packets classification, labeling and priority.	Pagal DSCP reikšmes, IP adresa, TCP/UDP prievadus / By DSCP values, IP address, TCP/UDP ports			
1.1.6.14	Laiko sinchronizavimo protokolas / Time synchronization protocol	NTP (RFC 1305)			
1.1.7	Valdymo parametrai / Management parameters				
1.1.7.1	Valdymo ir stebėjimo protokolai / Management and monitoring protocols	SSHv1, v2 SNMP v2, v3			
1.1.7.2	Pilnai valdomas įmonėje naudojama valdymo ir stebėsenos sistema / Full compatible with the company used to control and monitoring system	Cisco Prime Infrastructure			
1.1.7.3	Pilnai suderinamas su įmonėje naudojama įrenginių prieigos prie tinklo kontrolės platforma/ Full compatible with the company used NAC platform	Cisco ISE (Identity Services Engine)			
1.1.7.4	Lokalus administratoriaus autentifikavimas / Local administrator authentication	Pagal vartotojo vardą ir slaptažodį / By username and password			
1.1.7.5	Centralizuotas administratoriaus autentifikavimas / Centralized administrator authentication	TACACS+, RADIUS (RFC 2865)			
1.1.7.6	Operacinės sistemos ir konfigūracijos persiuntimas / Operating System and configuration files transfer	Bent vienu iš šių protokolų / At least one of the following protocols: SCP, HTTPS, SFTP			
1.1.7.7	Serijinis (konsolės) prievadas valdymui / Serial (console) port management	≥1			
1.1.7.8	Turi būti serijinis (konsolės) prievadas valdymui / There must be a serial (console)	Taip / Yes			

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	6	37	0

	port management.				
1.1.8	Kibernetinė sauga / Cyber security				
1.1.8.1	Prieigos apsauga pagal IEEE1686-2013 / Access security according to IEEE1686-2013	Slaptažodis / Password			
		Nenaudojamų funkcijų išjungimas / Turn off not used functions			
		Neaktyvios prieigos automatinis atjungimas/ Access time out			
1.1.8.2	Slaptažodžio sudėtis / Password construction	Pagal / According IEEE1686- 2013 (5.1.4)			
1.1.8.3	Slaptažodžio simbolių kiekis, vnt. / Password symbol	≥12			
1.1.8.4	Minimalus autorizuotų vartotojų (su visomis teisėmis) apsaugotų slaptažodžiais kiekis, vnt. / Minimum number of password protected authorized users (with full rights), pcs.	≥4			
1.1.8.5	Įvykių rašymas nuotoliniame serveryje / Events record in remote server	Syslog			
1.1.8.6	Prisijungimo prie komutatoriaus saugumo užtikrinimas / Switch management access	Pagal IP adresus / By IP addresses			
1.1.8.7	Gamintojo nedokumentuotas prisijungimas ar vartotojų paskyros / Manufacturer undocumented access or accounts	Draudžiama naudoti / Strictly prohibited to use			
<p>Pastabos / Notes: Rangovo teikiama dokumentacija reikalaujamo parametro atitikimo pagrindimui./ Documentation provided by the contractor to justify required parameter of the equipment: a) –Atitikties sertifikatas išduoto licencijuotos nepriklausomos įstaigos, kopija/ Copy of the conformity certificate issued by notified conformity assessment independent body b) – Atitikties deklaracija/ declaration of conformity Visiems parametrams nepažymėtiems ^{a) b)} - Įrenginio gamintojo aprašymai, katalogo ir/ar techninių parametų suvestinės, ir/ar brėžinio kopija / For all parameters not marked ^{a) b)} - Copy of the equipment’s manufacturer manuals, catalogue and/or summary of technical parameters, an/or drawing of the equipment;</p>					
1.2	Pastotės duomenų tinklo (PDT)	2 kompl./set.	Tiekiamas kiekis/		

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	7	37	0

	komutatorius/ Substation network aggregated switch (SSW)	Žiūrėti sąnaudų žiniaraštį/ View bill of expenditure	Quantity supplied		
			Įrenginio žymėjimas/ Device marking		
			Gamintojas/ Manufacturer		
			Pagaminimo šalis/ Country of production		
1.2.1	Standartai ir deklaracijos/ Standards and declarations				
1.2.1.1	Gamintojo kokybės vadybos sistema turi būti įvertinta sertifikatu/ The manufacturer's quality management system shall be evaluated by certificate.	ISO 9001 ^{a)} arba lygiavertis/ or equivalent			
1.2.1.2	Gamintojo aplinkos vadybos sistema turi būti įvertinta sertifikatu/ The manufacturer's environment management system shall be evaluated by certificate.	ISO 14001 ^{a)} arba lygiavertis/ or equivalent			
1.2.1.3	Gaminiui turi būti atliktos atitikties įvertinimo procedūros, kad pagamintas gaminys atitinka esminius Europos normų reikalavimus ir direktyvas / must be subject to conformity assessment procedures that produced the product complies with the essential requirements of European standards and directives.	Directive 2014/35/EU (Low voltage) Directive 2014/30/EU (Electromagnetic compatibility)	CE ženklavimas ir atitikties deklaracija / CE marking and declaration of conformity ^{b)}		
1.2.2	Aplinkos sąlygos/ Ambient conditions				
1.2.2.1	Aplinkos sąlygų parametrai pagal standartą / Ambient conditions according to the standard.	IEC 61850-3 ed.2 arba /or IEC 60870-2-2			

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	8	37	0

1.2.2.2	Eksploatavimo sąlygos / Operating conditions.	Specialios - lauko arba vidaus uždaroje spintose / Special - outdoor or indoor enclosed cabinets			
1.2.2.3	Maksimali ilgalaikė eksploatavimo temperatūra / Maximal long-term operating temperature.	$\geq +70$			
1.2.2.4	Minimali ilgalaikė eksploatavimo temperatūra / minimal long-term operating temperature.	≤ -40			
1.2.2.5	Eksploatavimo aplinkos santykinė drėgmė (be kondensato susidarymo)/ Operating ambient relative humidity (without condensation), %	$\geq (5-95)$			
1.2.3	Aparatinė įranga/ Hardware				
1.2.3.1	Visi moduliai sumontuoti Įrenginio korpuse , kurio apsaugos klasė indeksas pagal standartą IEC 60529 / all modules are mounted device protection class index according to the standard IEC 60529	$\geq IP 30$			
1.2.3.2	Aušinimas/ Cooling	Pasyvus be ventiliatorių / Passive without fans			
1.2.3.3	Tvirtinimas/ Mounting	DIN bėgelis/rail (EN 50022)			
1.2.3.4	Įrenginio korpuso įžeminimui turi būti numatyta/ Earthing for a housing of a device must be with	Įžeminimo laidininko prijungimo vieta pažymėtos ženklų \perp / The ground wire connection location marked with \perp			
1.2.4	Maitinimo šaltinis / Power supply				
1.2.4.1	Vardinė maitinimo įtampa / Nominal operating voltage, V DC	110 V DC			
1.2.4.2	Patikimo veikimo vardinės maitinimo įtampos nuokrypis / allowed nominal power	Nuo / from -20 iki / to +15			

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	9	37	0

	supply voltage deflection for reliable operation, %				
1.2.4.3	Maitinimo modulių kiekis, vnt./ Quantity of power supply modules, units		2		
1.2.4.4	Maitinimo modulių įėjimo grandinės / Input circuits of power supply modules		Atskirtos galvaniškai / Galvanically separated		
1.2.5	Elektromagnetinis suderinamumas / Electromagnetic compatibility (EMC)				
1.2.5.1	Elektromagnetinio atsparumo parametrai ne žemesni nei standarte IEC 61850-3 rekomenduojamuose standartuose / Electromagnetic immunity parameters can not be lower than in standards that are referenced by IEC 61850-3 standard	Komunikaciniams ir maitinimo grandinių prievadams / for signal and power input ports	IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-5 IEC 61000-4-6 IEC 61000-4-18		
		Korpusui / for enclosure	IEC 61000-4-2 IEC 61000-4-3		
		Įžeminimui / for functional earth port	IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-6		
1.2.5.2	Elektromagnetinio spinduliavimo parametrai ne žemesni nei standarte IEC 61850-3 rekomenduojamuose standartuose / Electromagnetic emission parameters can not be lower than in standards that are referenced by IEC 61850-3 standard		CISPR 22 level A		
1.2.6	Komutatoriaus savybės / Switch features				
1.2.6.1	Elektrinės sąsaja / Electrical interface	Tipas / Type	10/100 BaseT arba 10/100/1000 BaseT		
		Jungtys / Connectors	RJ45		
		Kiekis / Quantity	≥4		
1.2.6.2	Šviesolaidinė sąsaja / Optical interface	Tipas / Type	100BaseFX arba 1000BaseX		
		Jungtys / Connectors	LC		
		Kiekis / Quantity	≥2		

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	10	37	0

1.2.6.3	Prievado funkcijos	Auto-Crossing, Auto-Negotiation, Auto-Polarity			
1.2.6.4	Turi palaikyti protokolus ir standartus / must maintain protocols and standards:	IEEE 802.1D; IEEE 802.1w; IEEE 802.1s; IEEE 802.1Q; IEEE 802.1X; IEEE802.1p; IEEE 802.3ad; IEEE 802.3af; IEEE 802.3at;			
1.2.6.5	Statinis IPv4 maršrutizavimas. / Static IPv4 routing.	≥ 16 maršrutų / ≥ 16 routes.			
1.2.6.6	MTU dydis, baitais / MTU size, byte	≥9000			
1.2.6.7	Fizinių MAC adresų kiekis, vnt./ Physical MAC address quantity, pcs.	≥8 000			
1.2.6.8	VLAN identifikatoriai / VLAN identifiers	≥256			
1.2.6.9	Multicast srauto valdymas / Multicast traffic control	IGMP snooping			
1.2.6.10	Nuotolinis srauto analizavimas / Remote traffic analyze	RSPAN arba lygiavertis / or equal			
1.2.6.11	Tinklo apsauga nuo duomenų srauto audrų per kiekvieną prievadą nustatant tikslų maksimalų paketų skaičių per sekundę, maksimalų bitų skaičių per sekundę, nustatant nuošimtį nuo prievado pralaidumo. Duomenų srautui viršijus nustatytas reikšmes prievade komutatorius privalo signalizuoti apie tai SNMP pranešimais ir blokuoti (atjungti) prievadą nustatytam laikui (laiko nustatymo galimybės nuo 60 iki 300 sekundžių) / Network protection against storms at each port in determining the precise maximum number of packets per second, the maximum number of bits per second, the determination of the percentage of port	Storm control: broadcast, multicast, unicast			

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	11	37	0

	bandwidth. The data flow exceeds the set value switch port must be indicated on the SNMP messages and block (open) port for a set time (timing options from 60 to 300 seconds)				
1.2.6.12	Prisijungimo protokolai prie kitų tinklo įrenginių keičiant TCP prievadų numerius / Connecting protocols to other network devices changing the TCP port numbers	Telnet ir / and SSH			
1.2.6.13	Paketų klasifikavimas, žymėjimas ir prioritizavimas / Packets classification, labeling and priority.	Pagal DSCP reikšmes, IP adresą, TCP/UDP prievadus / By DSCP values, IP address, TCP/UDP ports			
1.2.6.14	Laiko sinchronizavimo protokolas / Time synchronization protocol	NTP (RFC 1305)			
1.2.7	Valdymo parametrai / Management parameters				
1.2.7.1	Valdymo ir stebėjimo protokolai / Management and monitoring protocols	SSHv1, v2 SNMP v2, v3			
1.2.7.2	Pilnai valdomas įmonėje naudojama valdymo ir stebėsenos sistema / Full compatible with the company used to control and monitoring system	Cisco Prime Infrastructure			
1.2.7.3	Pilnai suderinamas su įmonėje naudojama įrenginių prieigos prie tinklo kontrolės platforma/ Full compatible with the company used NAC platform	Cisco ISE (Identity Services Engine)			
1.2.7.4	Lokalus administratoriaus autentifikavimas / Local administrator authentication	Pagal vartotojo vardą ir slaptažodį / By username and password			
1.2.7.5	Centralizuotas administratoriaus autentifikavimas / Centralized administrator authentication	TACACS+, RADIUS (RFC 2865)			
1.2.7.6	Operacinės sistemos ir konfigūracijos persiuntimas / Operating System and	Bent vienu iš šių protokolų / At least one of the			

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	12	37	0

	configuration files transfer	following protocols: SCP, HTTPS, SFTP			
1.2.7.7	Serijinis (konsolės) prievadas valdymui / Serial (console) port management	≥1			
1.2.7.8	Turi būti serijinis (konsolės) prievadas valdymui / There must be a serial (console) port management.	Taip / Yes			
1.2.8	Kibernetinė sauga / Cyber security				
1.2.8.1	Prieigos apsauga pagal IEEE1686-2013 / Access security according to IEEE1686-2013	Slaptažodis / Password			
		Nenaudojamų funkcijų išjungimas / Turn off not used functions			
		Neaktyvios prieigos automatinis atjungimas / Access time out			
1.2.8.2	Slaptažodžio sudėtis / Password construction	Pagal / According IEEE1686- 2013 (5.1.4)			
1.2.8.3	Slaptažodžio simbolių kiekis, vnt. / Password symbol	≥12			
1.2.8.4	Minimalus autorizuotų vartotojų (su visomis teisėmis) apsaugotų slaptažodžiais kiekis, vnt. / Minimum number of password protected authorized users (with full rights), pcs.	≥4			
1.2.8.5	Įvykių rašymas nuotoliniame serveryje / Events record in remote server	Syslog			
1.2.8.6	Prisijungimo prie komutatoriaus saugumo užtikrinimas / Switch management access	Pagal IP adresus / By IP addresses			
1.2.8.7	Gamintojo nedokumentuotas prisijungimas ar vartotojų paskyros / Manufacturer undocumented access or accounts	Draudžiama naudoti / Strictly prohibited to use			

Pastabos / Notes:

Rangovo teikiama dokumentacija reikalaujamo parametro atitikimo pagrindimui:/ Documentation provided by the contractor to justify required parameter of the equipment:

a) –Atitikties sertifikatas išduoto licencijuotos nepriklausomos įstaigos, kopija/ Copy of the conformity certificate issued by notified conformity assessment independent body

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	13	37	0

b) – Atitikties deklaracija/ declaration of conformity Visiems parametrams nepažymėtiems ^{a) b)} - Įrenginio gamintojo aprašymai, katalogo ir/ar techninių parametru suvestinės, ir/ar brėžinio kopija / For all parameters not marked ^{a) b)} - Copy of the equipment's manufacturer manuals, catalogue and/or summary of technical parameters, an/or drawing of the equipment;						
1.3	Apsaugos sistemų komutatorius / Security systems switch		1 kompl./set. Žiūrėti sąnaudų žiniaraštį/ View bill of expenditure	Tiekiamas kiekis/ Quantity supplied		
				Įrenginio žymėjimas/ Device marking		
				Gamintojas/ Manufacturer		
				Pagaminimo šalis/ Country of production		
1.3.1	Standartai ir deklaracijos/ Standards and declarations					
1.3.1.1	Gamintojo kokybės vadybos sistema turi būti įvertinta sertifikatu/ The manufacturer's quality management system shall be evaluated by certificate.		ISO 9001 ^{a)} arba lygiavertis/ or equivalent			
1.3.1.2	Gamintojo aplinkos vadybos sistema turi būti įvertinta sertifikatu/ The manufacturer's environment management system shall be evaluated by certificate.		ISO 14001 ^{a)} arba lygiavertis/ or equivalent			
1.3.1.3	Gaminiui turi būti atliktos atitikties įvertinimo procedūros, kad pagamintas gaminys atitinka esminius Europos normų reikalavimus ir direktyvas / must be subject to conformity assessment procedures that produced the product complies with the essential requirements of European standards and	Directive 2014/35/EU (Low voltage)	CE ženklavimas ir atitikties deklaracija / CE marking and declaration of conformity ^{b)}			
		Directive 2014/30/EU (Electromagnetic compatibility)				

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	14	37	0

	directives.				
1.3.2	Aplinkos sąlygos/ Ambient conditions				
1.3.2.1	Aplinkos sąlygų parametrai pagal standartus / Ambient conditions according to the standards.	IEC 61850-3 ed.2 arba /or IEC 60870-2-2			
1.3.2.2	Eksplotavimo sąlygos / Operating conditions.	Specialios - lauko arba vidaus uždaroje spintose / Special - outdoor or indoor enclosed cabinets			
1.3.2.3	Maksimali ilgalaikė eksploatavimo temperatūra / Maximal long-term operating temperature.	$\geq +70$			
1.3.2.4	Minimali ilgalaikė eksploatavimo temperatūra / minimal long-term operating temperature.	≤ -40			
1.3.2.5	Eksplotavimo aplinkos santykinė drėgmės (be kondensato susidarymo)/ Operating ambient relative humidity (without condensation), %	$\geq (5-95)$			
1.3.3	Aparatinė įranga/ Hardware				
1.3.3.1	Visi moduliai sumontuoti Įrenginio korpuse , kurio apsaugos klasė indeksas pagal standartą IEC 60529 / all modules are mounted device protection class index according to the standard IEC 60529	$\geq IP 30$			
1.3.3.2	Atmintis / Memory DRAM	$\geq 1 GB$			
1.3.3.3	Aušinimas/ Cooling	Pasyvus be ventiliatorių / Passive without fans			
1.3.3.4	Tvirtinimas/ Mounting	19“ rėme/frame			
1.3.3.5	Įrenginio korpuso įžeminimui turi būti numatyta/ Earthing for a housing of a device	Įžeminimo laidininko prijungimo vieta pažymėtos			

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	15	37	0

	must be with	ženklų \perp / The ground wire connection location marked with \perp			
1.3.4	Maitinimo šaltinis / Power supply				
1.3.4.1	Vardinė maitinimo įtampa / Nominal operating voltage,	110VDC arba / or 220 VDC arba / or 230 VAC			
1.3.4.2	Patikimo veikimo vardinės maitinimo įtampos nuokrypis / allowed nominal power supply voltage deflection for reliable operation, %	Nuo / from -20 iki / to +15			
1.3.4.3	Maitinimo modulių kiekis, vnt./ Quantity of power supply modules, units	2			
1.3.4.4	Maitinimo modulių įėjimo grandinės / Input circuits of power supply modules	Atskirtos galvaniškai / Galvanically separated			
1.3.5	Elektromagnetinis suderinamumas / Electromagnetic compatibility (EMC)				
1.3.5.1	Elektromagnetinio atsparumo parametrai ne žemesni nei standarte IEC 61850-3 rekomenduojamuose standartuose / Electromagnetic immunity parameters can not be lower than in standards that are referenced by IEC 61850-3 standard	Komunikaciniams ir maitinimo grandinių prievadams / for signal and power input ports	IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-5 IEC 61000-4-6 IEC 61000-4-18		
		Korpusui / for enclosure	IEC 61000-4-2 IEC 61000-4-3		
		Įžeminimui / for functional earth port	IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-6		
1.3.5.2	Elektromagnetinio spinduliavimo parametrai ne žemesni nei standarte IEC 61850-3 rekomenduojamuose standartuose / Electromagnetic emission parameters can not be lower than in standards that are referenced by IEC 61850-3 standard	CISPR 22 level A			
1.3.6	Komutatoriaus savybės / Switch features				
1.3.6.1	Elektrinės sąsaja /	Tipas / Type	10/100 BaseT arba		

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	16	37	0

	Electrical interface		10/100/1000 BaseT			
		Jungtys / Connectors	RJ45			
		Kiekis / Quantity	≥ 12			
1.3.6.2	Šviesolaidinė sąsaja / Optical interface	Tipas / Type	100BaseFX arba 1000BaseX			
		Jungtys / Connectors	LC			
		Kiekis / Quantity	≥ 12			
1.3.6.3	Prievado funkcijos		Auto-Crossing, Auto-Negotiation, Auto-Polarity			
1.3.6.4	Turi palaikyti protokolus ir standartus / must maintain protocols and standards:		IEEE 802.1D; IEEE 802.1w; IEEE 802.1s; IEEE 802.1Q; IEEE 802.1X; IEEE802.1p; IEEE 802.3ad; IEEE 802.3af; IEEE 802.3at; IEEE 62439-3 (PRP); IEEE 1588v2 (PTP);			
1.3.6.5	Statinis IPv4 maršrutizavimas. / Static IPv4 routing.		≥ 16 maršrutų / ≥ 16 routes.			
1.3.6.6	MTU dydis, baitais / MTU size, byte		≥9000			
1.3.6.7	Fizinių MAC adresų kiekis, vnt. / Physical MAC address quantity, pcs.		≥8000			
1.3.6.8	VLAN identifikatoriai / VLAN identifiers		≥256			
1.3.6.9	Multicast srauto valdymas / Multicast traffic control		IGMP snooping			
1.3.6.10	Nuotolinis srauto analizavimas / remote traffic analyze		RSPAN arba lygiavertis / or equal			
1.3.6.11	Tinklo apsauga nuo duomenų srauto audrų per kiekvieną prievadą nustatant tikslų maksimalų paketų skaičių per sekundę, maksimalų bitų skaičių per sekundę,		Storm control: broadcast, multicast, unicast			

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	17	37	0

	nustatant nuošimtį nuo prievado pralaidumo. Duomenų srautui viršijus nustatytas reikšmes prievade komutatorius privalo signalizuoti apie tai SNMP pranešimais ir blokuoti (atjungti) prievadą nustatytam laikui (laiko nustatymo galimybės nuo 60 iki 300 sekundžių) / Network protection against storms at each port in determining the precise maximum number of packets per second, the maximum number of bits per second, the determination of the percentage of port bandwidth. The data flow exceeds the set value switch port must be indicated on the SNMP messages and block (open) port for a set time (timing options from 60 to 300 seconds)				
1.3.6.12	Prisijungimo protokolai prie kitų tinklo įrenginių keičiant TCP prievadų numerius / Connecting protocols to other network devices changing the TCP port numbers	Telnet ir / and SSH			
1.3.6.13	Paketų klasifikavimas, žymėjimas ir prioritizavimas / Packets classification, labeling and priority.	Pagal DSCP reikšmes, IP adresą, TCP/UDP prievadus / By DSCP values, IP address, TCP/UDP ports			
1.3.6.14	Laiko sinchronizavimo protokolas / Time synchronization protocol	NTP (RFC 1305)			
1.3.7	Valdymo parametrai / Management parameters				
1.3.7.1	Valdymo ir stebėjimo protokolai / Management and monitoring protocols	SSHv1, v2 SNMP v2, v3			
1.3.7.2	Pilnai valdomas įmonėje naudojama valdymo ir stebėsenos sistema / Full compatible with the company used to control and monitoring system	Cisco Prime Infrastructure			
1.3.7.3	Pilnai suderinamas su įmonėje naudojama	Cisco ISE (Identity			

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	18	37	0

	įrenginių prieigos prie tinklo kontrolės platforma/ Full compatible with the company used NAC platform	Services Engine)			
1.3.7.4	Lokalus administratoriaus autentifikavimas / Local administrator authentication	Pagal vartotojo vardą ir slaptažodį / By username and password			
1.3.7.5	Centralizuotas administratoriaus autentifikavimas / Centralized administrator authentication	TACACS+, RADIUS (RFC 2865)			
1.3.7.6	Operacinės sistemos ir konfigūracijos persiuntimas / Operating System and configuration files transfer	Bent vienu iš šių protokolų / At least one of the following protocols: SCP, HTTPS, SFTP			
1.3.7.7	Serijinis (konsolės) prievadas valdymui / Serial (console) port management	≥1			
1.3.7.8	Turi būti serijinis (konsolės) prievadas valdymui / There must be a serial (console) port management.	Taip / Yes			
1.3.8	Kibernetinė sauga / Cyber security				
1.3.8.1	Prieigos apsauga pagal IEEE1686-2013 / Access security according to IEEE1686-2013	Slaptažodis / Password			
		Nenaudojamų funkcijų išjungimas / Turn off not used functions			
		Neaktyvios prieigos automatinis atjungimas/ Access time out			
1.3.8.2	Slaptažodžio sudėtis / Password construction	Pagal / According IEEE1686- 2013 (5.1.4)			
1.3.8.3	Slaptažodžio simbolių kiekis, vnt. / Password symbol	≥12			
1.3.8.4	Minimalus autorizuotų vartotojų (su visomis teisėmis) apsaugotų slaptažodžiais kiekis, vnt. / Minimum number of password protected authorized users (with full rights), pcs.	≥4			
1.3.8.5	Įvykių rašymas nuotoliniame serveryje /	Syslog			

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	19	37	0

	Events record in remote server				
1.3.8.6	Prisijungimo prie komutatoriaus saugumo užtikrinimas / Switch management access	Pagal IP adresus / By IP addresses			
1.3.8.7	Gamintojo nedokumentuotas prisijungimas ar vartotojų paskyros / Manufacturer undocumented access or accounts	Draudžiama naudoti / Strictly prohibited to use			
<p>Pastabos / Notes: Rangovo teikiama dokumentacija reikalaujamo parametro atitikimo pagrindimui:/ Documentation provided by the contractor to justify required parameter of the equipment: a) –Atitikties sertifikatas išduoto licencijuotos nepriklausomos įstaigos, kopija/ Copy of the conformity certificate issued by notified conformity assessment independent body b) – Atitikties deklaracija/ declaration of conformity Visiems parametrų nepažymėtiems ^{a) b)} - Įrenginio gamintojo aprašymai, katalogo ir/ar techninių parametrų suvestinės, ir/ar brėžinio kopija / For all parameters not marked ^{a) b)} - Copy of the equipment's manufacturer manuals, catalogue and/or summary of technical parameters, an/or drawing of the equipment;</p>					
1.4	Bendros paskirties prieigos maršrutizatorius/ General purpose access router	1 kompl./set. Žiūrėti sąnaudų žiniaraštį/ View bill of expenditure	Tiekiamas kiekis/ Quantity supplied		
			Įrenginio žymėjimas/ Device marking		
			Gamintojas/ Manufacturer		
			Pagaminimo šalis/ Country of production		
1.4.1	Standartai/ Standards				
1.4.1.1	Gamintojo kokybės vadybos sistema turi būti įvertinta sertifikatu/ The manufacturer's quality management system must be evaluated by certificate.	ISO 9001 arba lygiavertis/ or equivalent ^{a)}			
1.4.1.2	Gamintojo aplinkos vadybos sistema turi būti įvertinta sertifikatu/ The manufacturer's environment management system must be evaluated by certificate.	ISO 14001 arba lygiavertis/ or equivalent ^{a)}			

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	20	37	0

1.4.1.3	Gaminiui turi būti atliktos atitikties įvertinimo procedūros, kad pagamintas gaminys atitinka esminius Europos normų reikalavimus ir direktyvas / Product must be subject to conformity assessment procedures that produced the product complies with the essential requirements of European standards and directives.	Directive 2014/35/EU (Low voltage).	CE ženklėjimas ir atitikties deklaracija / CE marking and declaration of conformity b)			
		Directive 2014/30/EU (Electromagnetic compatibility).				
1.4.2	Aplinkos sąlygos/ Ambient conditions					
1.4.2.1	Aplinkos sąlygų parametrai pagal standartą / Ambient conditions according to the standard.		IEC 61850-3 arba /or IEC 60870-2-2			
1.4.2.2	Eksplotavimo sąlygos / Operating conditions.		Specialios - lauko arba vidaus uždaroje spintose / Special - outdoor or indoor enclosed cabinets			
1.4.2.3	Maksimali ilgalaikė eksploatavimo temperatūra / Maximal long-term operating temperature. °C		≥ +60			
1.4.2.4	Minimali ilgalaikė eksploatavimo temperatūra/ Minimal long-term operating temperature. °C		≤ -40			
1.4.2.5	Eksplotavimo aplinkos santykinė drėgmės (be kondensato susidarymo)/ Operating ambient relative humidity (without condensation), %		≥ (5-95)			
1.4.3	Aparatinė įranga / Hardware					
1.4.3.1	Visi moduliai sumontuoti Įrenginio korpuse , kurio apsaugos klasė indeksas pagal standartą IEC 60529 / all modules are mounted device protection class index according to the standard IEC 60529		≥ IP 30			

DOKUMENTO ŽYMUO 2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	21	37	0

1.4.3.2	Aušinimas / Cooling	Pasyvus be ventiliatorių / Passive without fans			
1.4.3.3	Tvirtinimas / Mounting	DIN bėgelis/rail (EN 50022)			
1.4.3.4	Aukštis, U / height in U units	$\leq 2U$			
1.4.3.5	Įrenginio korpuso įžeminimui turi būti numatyta / Earthing for a housing of a device must be with	Įžeminimo laidininko prijungimo vieta pažymėtos ženklų \perp / The ground wire connection location marked with \perp			
1.4.4	Maitinimo šaltinis / Power supply				
1.4.4.1	Maitinimo šaltinio išpildymas/ Power supply	Integruotas / Integrated			
1.4.4.2	Vardinė maitinimo įtampa / Nominal operating voltage, V DC	48			
1.4.4.3	Nuolatinės srovės maitinimo įžeminimo klasė / DC power supply grounding class	EF (neįžemintas nei vienas taškas/ no points are grounded)			
1.4.4.4	Patikimo veikimo vardinės maitinimo įtampos nuokrypis / allowed nominal power supply voltage deflection for reliable operation, %	Nuo / from -20 iki / to +15			
1.4.5	Elektromagnetinis suderinamumas / Electromagnetic compatibility (EMC)				
1.4.5.1	Elektromagnetinio atsparumo parametrai pagal standartą / Electromagnetic immunity parameters according to the standard	Komunikaciniams ir maitinimo grandinių prievadams / for signal and power input ports	IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-5 IEC 61000-4-6 IEC 61000-4-18		
		Korpusui / for enclosure	IEC 61000-4-2 IEC 61000-4-3		
		Įžeminimui / for functional earth port	IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-6		
1.4.5.2	Elektromagnetinio spinduliavimo parametrai pagal standartą/ Electromagnetic emission	CISPR 22 Class A arba lygiavertis / or equal			

DOKUMENTO ŽYMUO 2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	22	37	0

	parameters according to the standard				
1.4.6	Maršrutizatoriaus savybės / Router features				
1.4.6.1	LAN Ethernet RJ45 prievadų 10/100/1000 BaseT IEEE 802.3 su automatinio spartos parinkimu, kiekis vnt. / Ethernet RJ45 ports 10/100/1000 BaseT IEEE 802.3 quantity with auto negotiation, pcs.	≥ 4			
1.4.6.2	WAN Ethernet RJ45 prievadų 10/100/1000 BaseT IEEE 802.3 su automatinio spartos parinkimu, kiekis vnt. / Ethernet RJ45 ports 10/100/1000 BaseT IEEE 802.3 quantity with auto negotiation, pcs.	≥ 1			
1.4.6.3	SFP prievadų 1000BaseX IEEE 802.3z, kiekis vnt. / SFP ports 1000BaseX IEEE 802.3z quantity, pcs.	≥ 1			
1.4.6.4	Užšifruoto MPLS IPSec duomenų srauto maršrutizavimo pralaidumas su bet kuriuo palaikomu šifravimo algoritmu, Mb/s / Encrypted MPLS IPSec traffic performance, Mbps	≥ 20			
1.4.6.5	WAN prievadų didžiausio perduodamo elemento (MTU) dydis, B / WAN Interfaces MTU, B	≤ 2000			
1.4.6.6	IPv4 maršrutų skaičius aparatūrinėse lentelėse, IPv4 routes count in routing table,	≥ 1000			
1.4.6.7	Palaikomi maršrutizavimo protokolai / Routing protocols	- Statiniai maršrutai/ Static routes - RIPv1, RIPv2 - OSPF - BGPv4 - IS-IS			
1.4.6.8	OSPF kaimynų kiekis / OSPF number of adjacencies	≥ 20			
1.4.6.9	ISIS kaimynų kiekis / ISIS number of	≥ 20			

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	23	37	0

	adjacencies				
1.4.6.10	BGP kaimynų kiekis / BGP number of neighbors	≥ 20			
1.4.6.11	Palaikomi tinklo ir transporto protokolai / Network, Transport Protocols	<ul style="list-style-type: none"> - IPSec, - PPPoE - DNS - DHCP - L2TPv3 - MPLS-VPN 			
1.4.6.12	Multicast srautų maršrutizavimo protokolai/ Multicast routing	<ul style="list-style-type: none"> - IGMPv2, IGMPv3 - PIM-SM, PIM-SSM 			
1.4.6.13	Duomenų srautų valdymo protokolai/ Traffic management	<ul style="list-style-type: none"> - Paslaugų kokybė / Quality of Service (QoS) - Hierarchinis QoS / Hierarchical QoS - Sąlyginis maršrutizavimas/ Policy-Based Routing (PBR) 			
1.4.6.14	Paketų klasifikavimas, žymėjimas ir prioritizavimas. / Packets classification, labeling and priority.	<p>Pagal DSCP, L3 TOS, MPLS EXP reikšmes, IP adresą, TCP/UDP prievadus /</p> <p>By DSCP, L3 TOS, MPLS EXP values, IP address, TCP / UDP ports.</p>			
1.4.6.15	Pralaidumo ribojimas / Bandwidth limiting	<ul style="list-style-type: none"> - Įeinančiam/išeinančiam duomenų srautui per fizinę/virtualią sąsają pagal siuntėjo/gavėjo IP adresą, UDP/TCP prievadą / Incoming/outgoing traffic bandwidth limiting at physical/virtual interface according to sender / receiver IP address, UDP/TCP port. 			

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	24	37	0

		- Mažiausias maksimalaus pralaidumo nustatymo žingsnis ≤ 16 kb/s / Bandwidth limiting granularity ≤ 16 kbps			
1.4.6.16	Aukšto prieinamumo protokolai/ High availability	VRRP (RFC 2338) arba/or HSRP			
1.4.6.17	MPLS, MPLS-VPN protokolai /MPLS, MPLS-VP protocols	- LDP (Label Distribution Protocol) - RSVP (MPLS-TE) - L3VPN – (MP-BGP vpv4)			
1.4.6.18	Virtualių maršrutizavimo lentelių kiekis, vnt. / Virtual routing and forwarding tables, pcs	≥ 16			
1.4.6.19	Tinklo prieigos procesai / Network access mediate processes	Autentifikavimo, autorizavimo ir apskaitos procesai / Authentication, Authorization, and Accounting (AAA) service process			
1.4.6.20	Kriptografiniai algoritmai/ Cryptographic algorithms	- Šifravimo/Encryption: DES, 3DES, AES-128 or AES-256 (CBC ir GCM modes) - Autentifikavimo/Authentication: RSA (748/1024/2048 bit), ECDSA (256/384 bit); - Integralumo / Integrity: MD5, SHA, SHA-256, SHA-384, SHA-512			
1.4.6.21	Inkapsuliacijos protokolai / Encapsulations	GRE, PPP, HDLC, PPPoE			
1.4.6.22	VLAN identifikatoriai / VLAN identifiers	≥ 4000			
1.4.6.23	802.1q VLAN ID kiekis kiekviename Ethernet prievade / 802.1q VLAN ID for	≥ 20			

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	25	37	0

	each Ethernet port				
1.4.6.24	Tarpusavio jungčių aptikimo protokolai / Link Discovery Protocols	LLDP arba CDP / LLDP or CDP			
1.4.6.25	Prieigos kontrolė / Access control	Prieigos kontrolės sąrašas / ACL (Access control list)			
1.4.6.26	Prisijungimo protokolai prie kitų tinklo įrenginių keičiant TCP prievadų numerius / Connecting protocols to other network devices changing the TCP port numbers.	Telnet ir / and SSH			
1.4.6.27	Duomenų srautų loginis skirstymas į srautus ir šių srautų statistikos eksportavimas / Subsequent data distribution logic to flows and the flows statistics export.	IPFix, Sflow arba / or Netflow			
1.4.6.28	Nuotolinis srauto analizavimas / Remote traffic analyze	RSPAN arba lygiavertis / RSPAN or equal			
1.4.6.29	Automatizavimo funkcija / Automation function	EEM (Embedded Event Manager) arba lygiavertė technologija/ EEM (Embedded Event Manager) or equal.			
1.4.6.30	Laiko sinchronizavimo protokolas / Time synchronization protocol	NTP (RFC 1305)			
1.4.7	Belaidžio ryšio modemo parametrai / Wireless modem parameters				
1.4.7.1	Belaidžio ryšio modemo tipas / Wireless communication modem form factor	LTE modulis / LTE module			
1.4.7.2	Belaidžio ryšio technologijos/ Wireless technologies	UMTS, HSPA+, LTE Advanced,			
1.4.7.3	LTE dažnių kanalai /LTE Bands Supported	FDD-LTE B1, B3, B7, B8, B20			
1.4.7.4	Agreguotų LTE dažnių kanalų kombinacijos/ Carrier aggregation band combinations	3+(7, 20);			
1.4.7.5	Išorinių LTE antenų jungčių kiekis vnt. / External LTE antenna connectors quantity, pcs.	≥ 2			
1.4.8	Valdymo parametrai / Management				

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	26	37	0

	parameters			
1.4.8.1	Valdymo sąsajos / Managment interface	Komandinė eilutė/ CLI (Command line interface)		
1.4.8.2	Valdymo ir stebėjimo protokolai / Management and monitoring protocols	SSHv1, v2 SNMP v3		
1.4.8.3	Pilnai valdomas įmonėje naudojama valdymo ir stebėsenos sistema / Full compatible with the company used to control and monitoring system.	Cisco Prime Infrastructure		
1.4.8.4	Lokalus administratoriaus autentifikavimas / Local administrator authentication	Pagal vartotojo vardą ir slaptažodį / By username and password		
1.4.8.5	Centralizuotas administratoriaus autentifikavimas / Centralized administrator authentication.	TACACS+, RADIUS (RFC 2865) / TACACS+, RADIUS (RFC 2865)		
1.4.8.6	Operacinės sistemos ir konfigūracijos persiuntimas. / Operating System and configuration files transfer.	Bent vienu iš šių protokolų: SCP, HTTPS, SFTP / At least one of the following protocols: SCP, HTTPS, SFTP		
1.4.8.7	Konsolės prievadas, vnt / Console port, pcs.	≥1		
1.4.9	Belaidžio ryšio lauko antena/ Wireless communication outdoor antenna			
1.4.9.1	Tipas/ Type	Lauko/ Outdoor		
1.4.9.2	Eksplotavimo oro aplinkos temperatūros ribos / Operating ambient temperature range, oC	≥ (-40 ÷ +40)		
1.4.9.3	Priemonės apsaugai nuo žaibo/ Lighting protection devices	Apsauga nuo viršįtampių /Surge Voltage Protector		
1.4.9.4	Koaksialinio antenos kabelio ilgis / The coaxial antenna cable length, m	≥ 20		
1.4.9.5	Stiprinimas dažnių juostose / Operating Frequencies, MHz	698-960, 1710-2700		
1.4.9.6	Signalų siuntimo-priėmimo būdas/ Signal transmission-receiving method	MIMO (Multiple - input and multiple - output)		
1.4.9.7	Nominali antenos varža/ Nominal	50		

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	27	37	0

	impedance, Ω				
1.4.10	Kibernetinė sauga / Cyber security				
1.4.10.1	Prieigos apsauga pagal IEEE1686-2013 / Access security according to IEEE1686-2013	Slaptažodis / Password			
		Nenaudojamų funkcijų išjungimas / Turn off not used functions			
		Neaktyvios prieigos automatinis atjungimas/ Access time out			
1.4.10.2	Slaptažodžio sudėtis / Password construction	Pagal / According IEEE1686- 2013 (5.1.4)			
1.4.10.3	Slaptažodžio simbolių kiekis, vnt. / Password symbol	≥ 12			
1.4.10.4	Minimalus autorizuotų vartotojų (su visomis teisėmis) apsaugotų slaptažodžiais kiekis, vnt. / Minimum number of password protected authorized users (with full rights), pcs.	≥ 4			
1.4.10.5	Įvykių rašymas nuotoliniame serveryje / Events record in remote server	Syslog			
1.4.10.6	Prisijungimo prie maršrutizatoriaus saugumo užtikrinimas / Router management access.	Pagal IP adresus / By IP addresses			
1.4.10.7	Gamintojo nedokumentuotas prisijungimas ar vartotojų paskyros / Manufacturer undocumented access or accounts	Draudžiama naudoti / Strictly prohibited to use			

Pastabos/ Notes:

- 1) Rangovo teikiama dokumentacija reikalaujamo parametro atitikimo pagrindimui:/ Documentation provided by the contractor to justify required parameter of the equipment:
- a) - Atitikties sertifikatas išduoto licencijuotos nepriklausomos įstaigos, kopija/ Copy of the conformity certificate issued by notified conformity assessment independent body;
- b) – Atitikties deklaracija/ declaration of conformity;
- Visiems parametrams nepažymėtiems ^{a) b)} - įrenginio gamintojo aprašymai, katalogo ir/ar techninių parametrų suvestinės, ir/ar brėžinio kopija/ For all parameters not marked ^{a) b)} - copy of the equipment's manufacturer manuals, catalogue and/or summary of technical parameters, and/or drawing of the equipment;*

1.5	Telekomunikacijų vidaus tipo spinta S1.2/ Telecommunications indoor cabinet S1.2	1 kompl./set. Žiūrėti sąnaudų žiniaraštį/ View bill of expenditure	Tiekiamas kiekis/ Quantity supplied		
			Įrenginio žymėjimas/ Device marking		
			Gamintojas/		

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	28	37	0

			Manufacturer Pagaminimo šalis/ Country of production		
1.5.1	Standartai / Standards:				
1.5.1.1	Spintos saugos laipsnis pagal / Cabinet protection shall be according to	IEC 60529			
1.5.1.2	Spintos įžeminimas turi tenkinti / Cabinet earthing shall satisfy	IEC 60445			
1.5.1.3	Gamintojo kokybės vadybos sistema turi būti įvertinta sertifikatu/ The manufacturer's quality management system shall be evaluated by certificate	ISO 9001			
1.5.2	Aplinkos sąlygos/ Environmental conditions:				
1.5.2.1	Eksploatavimo sąlygos/ Operating conditions	Patalpoje/ Indoor			
1.5.2.2	Maksimali leistina ilgalaikė spintos eksploatavimo temperatūra ne žemesnė kaip / Highest allowable operating ambient temperature of the cabinet shall be no less than, °C	+35			
1.5.2.3	Minimali eksploatavimo aplinkos temperatūra turi būti ne aukštesnė kaip/ Lowest operating ambient temperature shall be not higher than, °C	+5			
1.5.2.4	Minimalus saugos laipsnis pagal IEC 60529 turi būti ne žemesnis kaip/ Protection level according to IEC 60529 shall not be less than	IP52			
1.5.3	Pagrindinės charakteristikos ir konstrukcija/ Main characteristics and construction:				
1.5.3.1	Galimi spintos korpuso konstrukcijos išmatavimai aukštis; plotis; gylis, mm/ The cabinet housing (enclosure) construction dimensions height; width; depth, mm	2000; 800; 800			
1.5.3.2	Spintos išorės metalinių dalių paviršiai turi	Milteliniais dažais/			

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	29	37	0

	būti dažyti/ Cabinets external surfaces of the metal parts must be colored	Powder coated			
1.5.3.3	Spintos metalinių dalių dažytų paviršių spalva/ Cabinets surfaces of the metal painted parts color	RAL7035			
1.5.3.4	Spintos vidaus metalinių dalių paviršiai turi būti/ Cabinet internal surfaces of metal parts must be	Cinkuoti arba dažyti/ Galvanized or colored			
1.5.4	Stacionarus rėmas įrangos montavimui/ Fixed frame for the installation of equipment				
1.5.4.1	Rėmo plotis priekinėje ir galinėje spintos dalyse/ Frame width of the front and rear side of the cabinet	19“			
1.5.4.2	Rėmas įrangos tvirtinimui turi būti / Frame for mounting hardware must to be	Perforuotas / Perforated			
1.5.5	Spintos cokolis/ Cabinet plinth				
1.5.5.1	Cokolio aukštis, mm / Plinth height, mm	≥100			
1.5.5.2	Cokolio tvirtinimas prie grindų ir spintos rėmo varžtais, tvirtinimo taškų kiekis, vnt./ Plinth mounting to the floor and cabinet frame by screws, number of mounting points, pcs.	≥4			
1.5.5.3	Cokolio skydai pagaminti iš metalo lakšto, kurio storis, mm/ Plinth side made of galvanized metal sheet which thickness, mm	≥1,5			
1.5.6	Spintos šoniniai ir viršutiniai skydai/ Cabinet side and top panels				
1.5.6.1	Pagaminti iš metalo lakšto kurio storis, mm/ Made of metal sheet which thickness, mm	≥1,5			
1.5.6.2	Skydai prie spintos rėmo tvirtinami jų kampuose ir vidurio kraštuose varžtais, tvirtinimo taškų kiekis, vnt./ Panels by the cabinet frame fixed in their corners and middle edges by screws, number	≥6			

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	30	37	0

	of mounting points, pcs.				
1.5.7	Spintos durys/ Cabinet doors				
1.5.7.1	Pagaminta iš metalo lakšto, kurio storis, mm/ Made of metal sheet which thickness, mm	≥1,5			
1.5.7.2	Atidarymo kampas, °/ The opening angle, °	≥130			
1.5.7.3	Duryse jų atidarymui-uždarymui turi būti įmontuota/ For the door opening and locking shall be installed	Pasukama rankena su spyna („Double-bit“)/ Turning handle with lock („Double-bit“)			
1.5.7.4	Komplektuojamas įrankis spynai atrakinti ar užrakinti/ Tool for lock or unlock door	„Double-bit“ raktas/ „Double-bit“ key			
1.5.7.5	Durų fiksavimo su užraktu taškai/ Door fixing points with lock	≥ 4			
1.5.7.6	Galinėse duryse turi būti įrengtos/ In the rear door shall be installed	Oro įpūtimo ir šalinimo angos su ventiliacijos grotelėmis/ Air injection and removal holes with ventilation grating			
1.5.7.7	Priekinės durys su vientisu grūdintu stiklu, kurio storis turi būti, mm/ Front door with whole tempered glass, which thickness shall be, mm	3 ÷ 4			
1.5.8	Spintos dugnas/Cabinet bottom				
1.5.8.1	Pagaminta iš surenkamų metalo lakštų, kurių storis, mm/ Made from sections of metal sheets, which thickness, mm	≥1,5			
1.5.8.2	Metalinės plokštės ir kabelių įvedimo segmentai turi būti tvirtinami/ Metal plates and cable entry segments shall be fixed with	Varžtais/ Screws			
1.5.9	Spintos vidinis apšvietimas/ Cabinet internal lighting				

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	31	37	0

1.5.9.1	Šviestuvus įjungiamas/išjungiamas/ Lighting lamp switched on and off	Automatiškai kai atidaromos ar uždaromos durys/ Automatic when opening or closing the doors			
		Įjungimo/išjungimo jungikliu / By On/off switch			
1.5.9.2	Šviestuvo montavimo vieta / Lighting lamp installation location	Viršuje prie kiekvienų durų / At the top of each doors			
1.5.9.3	Šviestuvo nominali maitinimo įtampa, VAC/ Lighting lamp power supply nominal voltage, VAC	230			
1.5.10	Ventiliavimas/ Ventilation				
1.5.10.1	Įrengiamas spintos / Installed in cabinet's	Galinėse duryse/ Rear door			
1.5.10.2	Ventiliatoriaus įpučiamo oro srauto kiekis, m ³ /h / Fan airflow, m ³ /h	≥150			
1.5.10.3	Ventiliavimas apatinėje spintos dalyje turi būti/ Ventilation in the lower part of the cabinet shall be	Aktyvus įpučiamas reguliuojamas termo regulatoriumi/ Active blown with termo controler			
1.5.10.4	Ventiliavimas viršutinėje spintos dalyje turi būti/ Ventilation in the upper part of the cabinet shall be	pasyvus išėjimas/ passive output			
1.5.10.5	Ventiliatoriaus nominali maitinimo įtampa, VAC/ Fan power supply nominal voltage, VAC	230			
1.5.10.6	Spintos oro filtrai turi būti/ Cabinet's air filters shall be	Keičiami/ Exchangeable			
1.5.11	Kabelių ir įrangos montavimas/ Cabling and equipment installation				
1.5.11.1	Kabelių įvedimas į spintą turi būti/ The cables entry to the cabinet shall be	Iš apačios/ From the bottom			
1.5.11.2	Į spintą įvedamų kabelių fiksavimo mechanizmai turi būti /	Originalūs spintos gamintojo/			

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	32	37	0

	The fixing mechanisms of the cables to the cabinets shall be	Cabinet's manufacturer original			
1.5.11.3	Kiekvienas kabelis į spinta turi būti įvedamas Each cable to the cabinet shall be installed through	Per atskirą sandarinimo elementą/ Separate cable entry sealing element			
1.5.11.4	Kabelių įvedimo sandarinimo elementas turi būti/ Cables entry to cabinets sealing elements shall be	Originalus spintos gamintojo, atitinkantis spintos IP klasę/ Cabinet's manufacturer original, according to cabinet's IP class			
1.5.11.5	Spintoje turi būti numaytas 230 VAC kištukinių lizdų blokas / Cabinet shall be equipped with 230 VAC sockets	≥1 vnt. / pcs.			
1.5.11.6	Kištukinių lizdų (230 VAC) blokas turi būti maitinamas per / Sockets (230 VAC) shall be powered through	Nuotėkio srovės automatinį jungiklį / Residual current automatic switches			
1.5.11.7	Kabelių ir laidų spintoje tvirtinimas/ Installation on the cables and wires in a cabinet	Tvirtinimo elementais, plastikiniuose kanaluose, laidų tvirtinimo paneliuose/ Mounting elements, plastic channels, cables mounting panels			
1.5.11.8	Dokumentams sudėti įrengiamas/ for the documents installed	Dėklas dokumentams/ Cases for the documents			
1.5.12	Maitinimo skydelis/ Power supply panel	3 vnt. / pcs.			
1.5.12.1	Maitinimo skydelis turi būti įrengiamas / Power supply panel shall be installed in	Spintos rėme / Cabinet's frame			
1.5.12.2	Maitinimo skydelio plotis turi būti / power supply panel's width shall be	19"			
1.5.12.3	Maitinimo skydelis turi būti / Power supply panel shall be	Uždaras ir atskiras kiekvienam įtampos nominalui / Closed and separate for different voltage levels			

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	33	37	0

1.5.12.4	Automatiniai jungikliai ir perjungimo raktai turi būti / automatic switches and switching keys shall be	Su kontaktais padėties indikacijai/ With contacts for position indication			
1.5.12.5	Nuolatinės srovės automatiniai jungikliai turi būti/ automatic switches for direct current shall be	Dvipoliai/ Bipolar			
1.5.12.6	Skydelyje turi būti numatyta rezervinė vieta ne mažiau kaip/ In the panel must be foreseen a reserve space for at least	2 automatiniams jungikliams/ 2 automatic switches			
1.5.13	Ižeminimo šyna ižeminimo laidininkų prijungimui/ Earthing busbar for earthing conductors connection	1 vnt.			
1.5.13.1	Ižeminimo šyna turi būti/ Earthing busbar must be	Varinė/ Copper			
1.5.13.2	Ižeminimo šyna turi būti montuojama/ Earthing busbar must be installed	Spintos apačioje, horizontaliai/ At the bottom of cabinet, horizontally			
1.6	Telekomunikacijų maitinimo šaltinis/ Telecommunications power supply	2 kompl./set. Žiūrėti sąnaudų žiniaraštį/ View bill of expenditure	Tiekiamas kiekis/ Quantity supplied		
			Įrenginio žymėjimas/ Device marking		
			Gamintojas/ Manufacturer		
			Pagaminimo šalis/ Country of production		
1.6.1	Standartai / Standards:				
1.6.1.1	Gamintojo kokybės vadybos sistema turi būti įvertinta sertifikatu:/ The Manufacture's quality management System shall be evaluated by certificate	ISO 9001 arba lygiavertis/ ISO 9001 or equivalent ^{b)}			

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	34	37	0

1.6.1.2	Maitinimo šaltiniui turi būti atliktos atitikties įvertinimo procedūros, kad pagamintas gaminys atitinka esminius Europos normų reikalavimus ir direktyvas/ Power supply must be subject to conformity assessment procedures that produced the product complies with the essential requirements of European Standards and Directives	CE ženklėjimas / CE marking			
1.6.1.3	Atitikimas elektriniam saugumui pagal standartą/ Compliance with the electrical safety of the standard	EN/IEC 60950-1 arba lygiavertis/ EN/IEC 60950-1 or equivalent			
1.6.1.4	Elektromagnetinio suderinamumo (EMS) parametrai pagal standartą/ Electromagnetic immunity (EMC) parameters according to the Standard	EN 61000-4 arba lygiavertis/ EN 61000-4 or equivalent			
1.6.2	Aplinkos sąlygos:/ Ambient conditions:				
1.6.2.1	Eksplotavimo sąlygos/ Operating conditions	Patalpoje / inside			
1.6.2.2	Maksimali ilgalaikė eksploatavimo temperatūra/ Maximal long-term operating temperature, C°	$\geq +40^a)$			
1.6.2.3	Minimali ilgalaikė eksploatavimo temperatūra/ Minimal long-term operating temperature, C°	$\leq +5^a)$			
1.6.3	Vardiniai dydžiai/ Rated characteristics:				
1.6.3.1	Vardinė maitinimo įtampa/ Nominal voltage	110 V DC ^{a)}			
1.6.3.2	Patikimo veikimo vardinės maitinimo įtampos nuokrypis %/ Allowed nominal power supply voltage deflection for reliable operation, %	nuo /from -20 iki / to +15 ^{a)}			
1.6.3.3	Išėjimo įtampa/ Output voltage	48 V DC ^{a)}			

DOKUMENTO ŽYMUO 2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
	35	37	0

1.6.3.4	Maitinimo šaltinio efektyvumas/ The power supply efficiency	$\geq 88 \% ^a)$			
1.6.3.5	Maitinimo šaltinio galia / Power Supply output Power, W	$\geq 700 \text{ W}$			
1.6.4	Reikalavimai pagrindinei konstrukcijai/ Requirements for main design				
1.6.4.1	Išpildymas/ Implementation	DC/DC keitiklis / DC/DC converter			
1.6.4.2	Schemotechnika/ Design topology	Push-Pull			
1.6.4.3	Keitiklio korpusas, kurio apsaugos klasė IP indekas pagal standartą IEC 60529/ Converter case IP protection class index according to the Standard IEC 60529	$\geq 20 ^a)$			
1.6.4.4	Keitiklio aukštis/ Converter height	$\leq 3U ^a)$			
1.6.4.5	Montavimas horizontalus/ Horizontal mounting	19 colių rėmas / 19 inch frame ^{a)}			
1.6.4.6	Aušinimas/ Cooling	Pasyvus, be ventiliatorių/ Passive, without fans			
1.6.4.7	Keitiklio korpuso įžeminimui turi būti numatyta/ Earthing for a case of converter must be with	Įžeminimo laidininko prijungimo vieta pažymėtos ženklų \perp / The ground wire connection location marked with \perp			
1.6.4.8	Keitiklio komplektavimas/ Converter complectation	Su jungtimis ir jungiamųjų laidų komplektu/ With connectors and connecting cables set			
1.6.4.9	Įtampos keitiklių įėjimo ir išėjimo elektrinės grandinės turi būti atskirtos galvaniskai / The input and output circuits of voltage converters must be galvanically isolated				
1.6.5	Funkcijos:/ Functions				

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	36	37	0

1.6.5.1	Lygiagretus jungimas/ Parallel connection	Funkcija/ Function „Current sharing“			
1.6.5.2	Apsauga keitiklio įvade/ Protection in the converter input	Atbulinės įtampos apsaugos palaikymas/ Reverse voltage protection			
1.6.5.3	Apsauga keitiklio išėjime/ Protection in the converter output	Trumpo jungimo apsaugos išėjime palaikymas/ Short-circuit protection			
1.6.5.4	Gedimo indikacija/ Fault indication	Gedimo indikacijos kontaktai/ Fault indication contacts			
1.6.5.5	Vizuali indikacija/ Visual indication	Vizuali būseną (įjungta, gedimas) indikacija/ Visual status (enabled fault) indication			

Pastabos/ Notes:

Gamintojas gali vadovautis standartais ir sertifikatais lygiavertėmis šiuose reikalavimuose nurodytiems IEC standartams ir ISO sertifikatams/ The manufacturer may follow the standards and certificates equivalent to IEC standards and ISO certificates specified in these requirements


Rangovo teikiama dokumentacija reikalaujamo parametro atitikimo pagrindimui:/ Documentation provided by the contractor to justify required parameter of the equipment:

- a) Įrenginio gamintojo katalogo ir/ar techninių parametų suvestinės, ir/ar brėžinio kopija/ Copy of the equipment's manufacturer catalogue and/or summary of technical parameters, and/or drawing of the equipment;
- b) Sertifikato kopija/ Copy of the certificate.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1	37	37	0

PAPILDOMŲ ĮRENGINIŲ, ĮRANGOS, MEDŽIAGŲ REIKALAVIMŲ TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

Eil. Nr./ Seq. Nr.	Įrenginio, įrangos, gaminio ar medžiagos reikalaujamas parametras, funkcija, išpildymas ar savybė/ Device, equipment, product or material required parameter, function, implementation of feature	Kiekis (mato vnt.), reikalaujama parametro (mato vnt.) ar funkcijos reikšmė, išpildymas ar savybė/ Amount (measuring unit), required parameter (measuring unit) or function value, implementation or feature
2	Telekomunikacijos	
2.1	Lankstus kabelių apsaugos vamzdis / Flexible cable protection PIPE	400 m
2.1.1	Vamzdžio išorinis skersmuo / Outer diameter of the pipe, mm	25
2.1.2	Apsauginio vamzdžio medžiaga / Material of protective conduits	be halogenų, PA, PVC / halogen free, PA, PVC
2.1.3	Eksploatavimo sąlygos / Operating conditions	Patalpose / Indoor
2.1.4	Darbo aplinkos temperatūrų diapazonas / Operating ambient temperature range, oC	-25 ÷ +50
2.1.5	Atsparumas gniuždymui / Compression strength, N	≥ 450
2.1.6	Reakcija į degimą / Reaction to burning	Neplatina ugnies, savaime gęsta / Does not spread fire, self-extinguishing
2.2	Daugiamodžiai jungiamieji šviesolaidiniai kabeliai/ MM Connecting fiber optic cables	14 kompl./set.
2.2.1	Standartai/ Standards:	
2.2.1.1	Charakteristikos pagal / Characteristics according to	IEC 60793, IEC 60794 IEC 61300-3, IEC 60332-1

0	2025 09	Statybos leidimui, konkursui ir statybai			
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. PATV. DOK. NR.	 Energetikos projektai <small>PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</small>		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS		
37745	PV	Renatas Jančiauskas	110 kV elektros tinklų (inžinerinių tinklų), Pasvalio r. sav., Pušalotas, Panevėžio g. 44A, rekonstravimo ir paprastojo remonto projektas		
26667	PDV	Donatas Milaknis	Papildomų įrenginių, įrangos, medžiagų reikalavimų techninės specifikacijos		
	Inž.	Andrius Montvilas			
Lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS		DOKUMENTO ŽYMUO		
	LITGRID AB		2025-31-01-XX-PP-ER.TS-2	LAPAS	LAPŲ
			1	4	

Eil. Nr./ Seq. Nr.	Įrenginio, įrangos, gaminio ar medžiagos reikalaujamas parametras, funkcija, išpildymas ar savybė/ Device, equipment, product or material required parameter, function, implementation of feature	Kiekis (mato vnt.), reikalaujama parametro (mato vnt.) ar funkcijos reikšmė, išpildymas ar savybė/ Amount (measuring unit), required parameter (measuring unit) or function value, implementation or feature
2.2.1.2	Gamintojo kokybės vadybos sistema turi būti įvertinta sertifikatu / Manufacturer's quality management system must be evaluated by certificate	ISO 9001
2.2.2	Aplinkos sąlygos / Ambient conditions:	
2.2.2.1	Eksploatavimo sąlygos / Operating conditions	Patalpose ir lauke/ Indoor and Outdoor
2.2.2.2	Darbo aplinkos temperatūrų diapazonas / Operating ambient temperature range, °C	-40 ÷ +60
2.2.3	Pagrindinės charakteristikos ir konstrukcija / Main characteristics and design:	
2.2.3.1	Kabelio išorinio apvalkalo medžiaga / Material for cable outer sheath	LSZH arba analogiškas / LSZH or analogous
2.2.3.2	Kabelio ilgis, tiklinamas darbo projekte / Cable length, adjusted in the work project, m	≥1,5
2.2.3.3	Kabelio diametras / Cable diametre, mm	≥3,0
2.2.3.4	Kabelio apsauga nuo graužikų / Cable rodent protection	Nerūdijančio plieno metalinė gofra ar tinklelis ir stiklo pluošto siūlės / Stainless stell tube/armour, glass yarns
2.2.3.5	Kabelio apsauga nuo UV spindulių / Cable UV protection	UV spinduliams atsparus apvalkalas / UV resistant outer jacket
2.2.3.6	Trumpalaikė tempimo jėga / Tensile strenght, short term, N	≥1500
2.2.3.7	Ilgalaikė tempimo jėga / Tensile load, long term, N	≥200
2.2.3.8	Leistinas lenkimo spindulys klojimo metu, kabelio diametrai / Bending radius during installation, cable diameters	≤ 20
2.2.4	Reikalavimai skaiduloms / Requirements for fibers:	
2.2.4.1	Šviesolaidinių skaidulų standartas /	IEC 60793-2

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-2	2	4	0

Eil. Nr./ Seq. Nr.	Įrenginio, įrangos, gaminio ar medžiagos reikalaujamas parametras, funkcija, išpildymas ar savybė/ Device, equipment, product or material required parameter, function, implementation of feature	Kiekis (mato vnt.), reikalaujama parametro (mato vnt.) ar funkcijos reikšmė, išpildymas ar savybė/ Amount (measuring unit), required parameter (measuring unit) or function value, implementation or feature
	Optical fiber standard	
2.2.4.2	Skaidulų kiekis kabelyje / Number of fibers in optical fiber cable	2
2.2.4.3	Skaidulos tipas/ Fiber type	Daugiamodis / Multi mode (MM)
2.2.4.4	Skaidulų parametrai pagal / Fiber parameters according to	ITU-T G.651.1
2.2.4.5	Skaidulų kabelio tipas / Fiber cable type	OM1, OM2, OM3, OM4
2.2.4.6	Maksimalus slopinimas / Maximum attenuation, dB/km	≤ 3,0 (850 nm) ≤ 1,00 (1300 nm)
2.2.5	Reikalavimai šviesolaidinėms jungtims/ Requirements for connectors:	
2.2.5.1	Charakteristikos pagal / Characteristics according to	IEC 61755-1, IEC 61300-3
2.2.5.2	Jungčių tipas / Connector type	LC-LC, SC-LC, SC-SC
2.2.5.3	Antgalio medžiaga / Ferrule material	Keraminė arba metalo / Ceramic or metal insert
2.2.5.4	Skaidulos tipas/ Fiber type	Daugiamodis / Multi mode (MM)
2.2.5.5	Jungties tipas šviesolaidiniam kabeliui / Connector type for fiber optic cable	SC, LC
2.2.5.6	Šlifavimo tipas skaidulai / Polish type for fiber	PC arba/or UPC
2.2.5.7	Tipinis šviesos slopinimas jungtyje / Typical Insertion Loss (IL), dB	≤ 0,2
2.2.5.8	Maksimalus šviesos slopinimas jungtyje / Maximal Insertion Loss (IL), dB	≤ 0,3
2.2.5.9	Šviesos atspindžio slopinimas nuo sujungtos jungties/	≥ 35


DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-2	3	4	0

Eil. Nr./ Seq. Nr.	Įrenginio, įrangos, gaminio ar medžiagos reikalaujamas parametras, funkcija, išpildymas ar savybė/ Device, equipment, product or material required parameter, function, implementation of feature	Kiekis (mato vnt.), reikalaujama parametras (mato vnt.) ar funkcijos reikšmė, išpildymas ar savybė/ Amount (measuring unit), required parameter (measuring unit) or function value, implementation or feature
	Return Loss (RL), dB	
2.3	Kompiuterinio tinklo kabelis / Computer network cable (LAN)	134 m
2.3.1	Eksplotavimo sąlygos / Operating conditions	Patalpose / Indoor
2.3.2	Darbo aplinkos temperatūrų diapazonas / Operating ambient temperature range, oC	-40 ÷ +70
2.3.3	Kabelio išorinio apvalkalo medžiaga / Material for cable outer sheath	LSZH arba analogiškas / LSZH or analogous
2.3.4	Ekranavimas/ Shielding	S/FTP
2.3.5	Kategorija/ Category	Cat5e
2.3.6	Laidininkas/ Conductor	Cu
2.3.7	Laidininko struktūra/ Conductor structure	4x2x0,5
2.4	Telekomunikacijų įrangos įrengimo, konfigūravimo ir paleidimo darbai. / Telecommunication equipment installation, configuration and commissioning works.	1 kompl./set.
2.5	Darbo eigoje ar įrangos paleidimui reikalingos medžiagos ar darbai, kurie galimai nebuvo suspecifikuoti techniniame projekte. The materials or work needed to run a equipment in workflows that might not have been specify in technical design	1 kompl./set.

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.TS-2	4	4	0

SĄNAUDŲ ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
ĮRENGINIŲ IR MEDŽIAGŲ ŽINIARAŠTIS					
1.1.	Ethernet tinklo (BP) komutatorius		kompl.	1	Žr. 2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1, 1.1 p
1.2.	Pastotės duomenų tinklo (PDT) komutatorius		kompl.	2	Žr. 2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1, 1.2 p
1.3.	Apsaugos sistemų (BP SEC) komutatorius		kompl.	1	Žr. 2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1, 1.3 p
1.4.	BPP Maršrutizatorius		kompl.	1	Žr. 2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1, 1.4 p
1.5.	Telekomunikacijų vidaus tipo spinta (S1.2)	2000x800x800mm	kompl.	1	Žr. 2025-31-01-XX-PP-ER.TS-1, 1.5 p
1.6.	Telekomunikacijų maitinimo šaltinis	110V DC/48V DC	kompl.	2	Žr. 2025-31-01-XX-PP-ER.TS-2, 1.6 p.
1.7.	Apsauginis vamzdis kabelių apsaugai patalpose	Ø 25mm	m	400	Žr. 2025-31-01-XX-PP-ER.TS-2, 2.1 p.
1.8.	Jungiamasis 2xMM skaidulų šviesolaidinis lauko tipo kabelis		kompl.	14	Žr. 2025-31-01-XX-PP-ER.TS-2, 2.2 p.
1.9.	STP kabelis, 5 kat., 4x2x0.5, ekranuotas		m	134	Žr. 2025-31-01-XX-PP-ER.TS-2, 2.3 p.
1.10.	Sandarinimo priemonės kabeliu pravedimui i spintas		kompl.	1	
1.11.	RJ-45 antgalis, ekranuotas		vnt.	26	
1.12.	Varinis įžeminimo laidas		m	5	
1.13.	Maitinimo laidas	3x2.5	m	32	
1.14.	Maitinimo laidas	2x2.5	m	20	
DARBŲ KIEKIŲ ŽINIARAŠTIS					
2.1.	Vidaus tipo telekomunikacijų spintos pastatymas		vnt.	1	
2.2.	Įžeminimas variniu laidu, tvirtinant prie konstrukcijų		m	5	
2.3.	PDT komutatoriaus montavimas ir pajungimas		kompl.	2	
2.4.	Ethernet tinklo (BP) komutatorius montavimas ir pajungimas		kompl.	1	
2.5.	Apsaugos sistemų komutatorius montavimas ir pajungimas		kompl.	1	
2.6.	Maršrutizatoriaus montavimas ir pajungimas		kompl.	1	
2.7.	Įtampos keitiklio montavimas ir pajungimas	110/48 VDC	vnt.	2	
2.8.	Maitinimo kabelio montavimas		m	52	
2.9.	Kabelio vėrimas apsauginiame vamzdyje	Ø 25 mm	m	400	

0	2025 09	Statybos leidimui, konkursui			
LAIDA	ISLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)			
KVAL. PATV. DOK. NR.	 Energetikos projektai <small>PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS</small>		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS		
37745	PV	Renatas Jančiauskas	110 kV elektros tinklų (inžinerinių tinklų), Pasvalio r. sav., Pušalotas, Panevėžio g. 44A, rekonstravimo ir paprastojo remonto projektas		
26667	PDV	Donatas Milaknis	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS		LAIDA
	Inž.	Andrius Montvilas	Sąnaudų žiniaraštis		0
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS		DOKUMENTO ŽYMUO		LAPAS LAPŲ
	LITGRID AB		2025-31-01-XX-PP-ER.SŽ		1 2

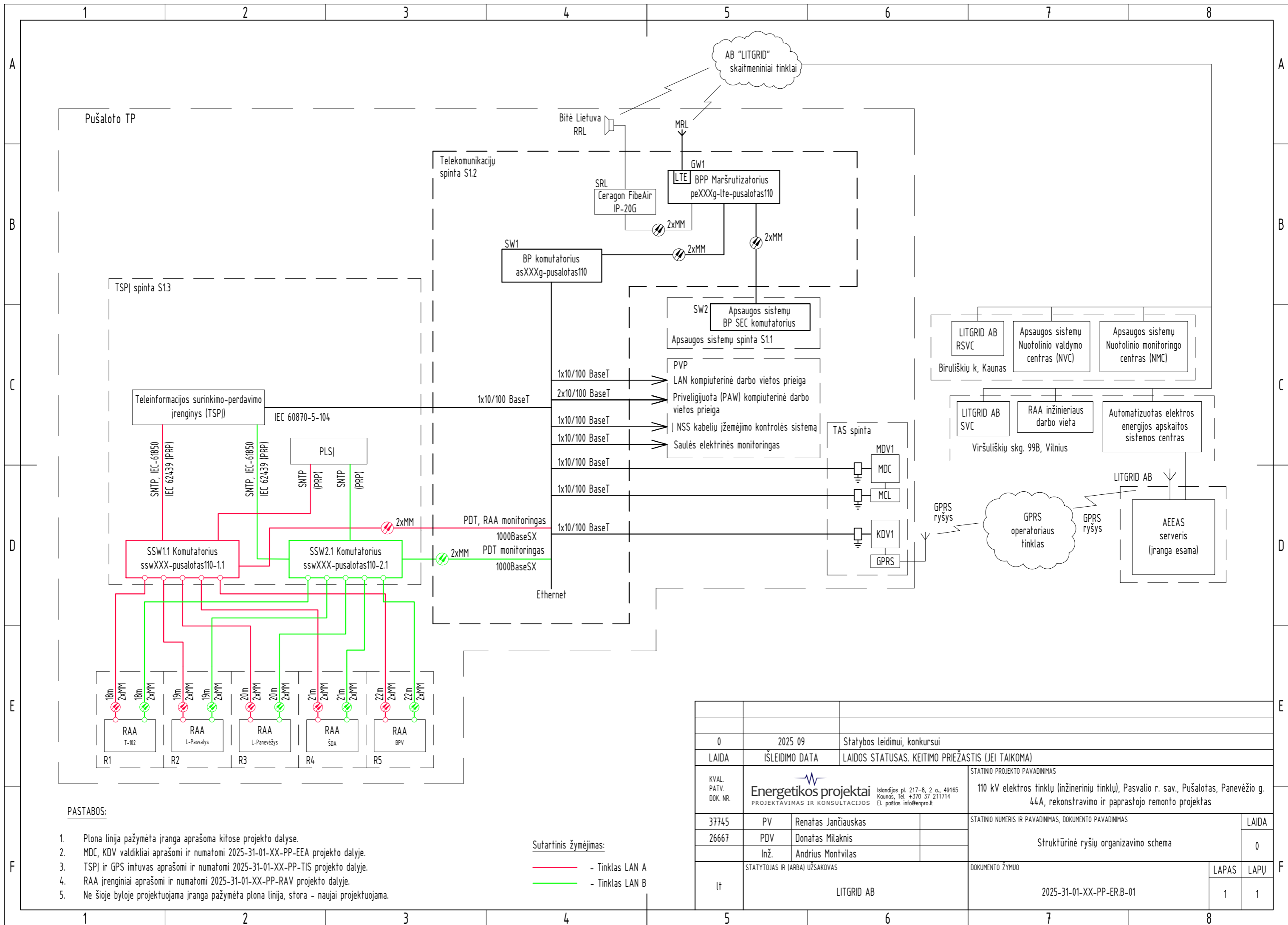
Eil. Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
2.10.	Apsauginio vamzdžio įrengimas		m	400	
2.11.	STP ryšio kabelio klojimas konstrukcijomis		m	134	
2.12.	Kompiuterinės kištukinės jungties prijungimas prie kabelio gyslų		vnt.	38	
2.13.	Aparatūros sujungimas jungiamuoju šviesolaidiniu kabeliu		kompl.	14	
2.14.	Pradinės PDT komutatoriaus konfigūracijos diegimas: komutatoriaus pavadinimas, IP adresas, prisijungimo slaptažodis, valdymo protokolas (SSH ir/arba Telnet)		kompl.	2	
2.15.	Virtualių tinklų konfigūravimas pagal IEEE 802.1q VLAN technologija ir jų komutacija tarp BP ir PDT Ethernet komutatorių		kompl.	2	
2.16.	Srautų prioritizavimo pagal pasirinktą QoS sprendimą (IEEE 802.1p, DSCP) konfigūravimas		kompl.	1	
2.17.	Kreipties kontrolės sąrašo (angl. Access control list) formavimas ir konfigūravimas		kompl.	1	
2.18.	SNMP protokolo konfigūravimas, Ethernet komutatorių įtraukimas į esamą „Cisco Prime Infrastruktūra“ tinklo stebėjimo sistemos apklausiamų įrenginių sąrašą.		kompl.	1	
2.19.	Maršrutizavimo konfigūravimas		kompl.	1	

Pastaba:

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

DOKUMENTO ŽYMUO	LAPAS	LAPŲ	LAIDA
2025-31-01-XX-PP-ER.SŽ	2	2	0

BRÉŽINIAI

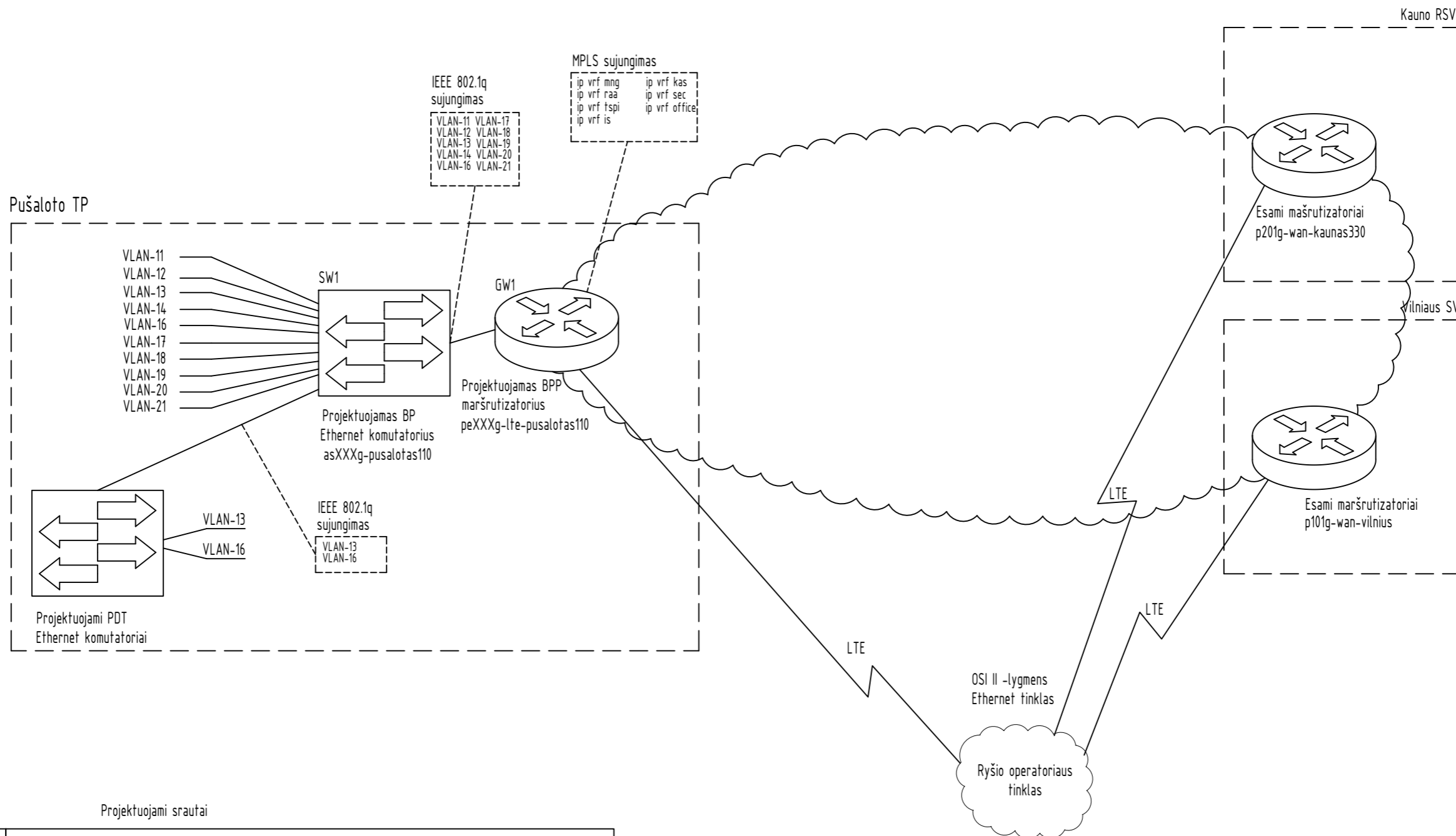


PASTABOS:

1. Plona linija pažymėta įranga aprašoma kitose projekto dalyse.
2. MDC, KDV valdikliai aprašomi ir numatomi 2025-31-01-XX-PP-EEA projekto dalyje.
3. TSPJ ir GPS imtuvas aprašomi ir numatomi 2025-31-01-XX-PP-TIS projekto dalyje.
4. RAA įrenginiai aprašomi ir numatomi 2025-31-01-XX-PP-RAV projekto dalyje.
5. Ne šioje byloje projektuojama įranga pažymėta plona linija, stora - naujai projektuojama.

Sutartinis žymėjimas:
— - Tinklas LAN A
— - Tinklas LAN B

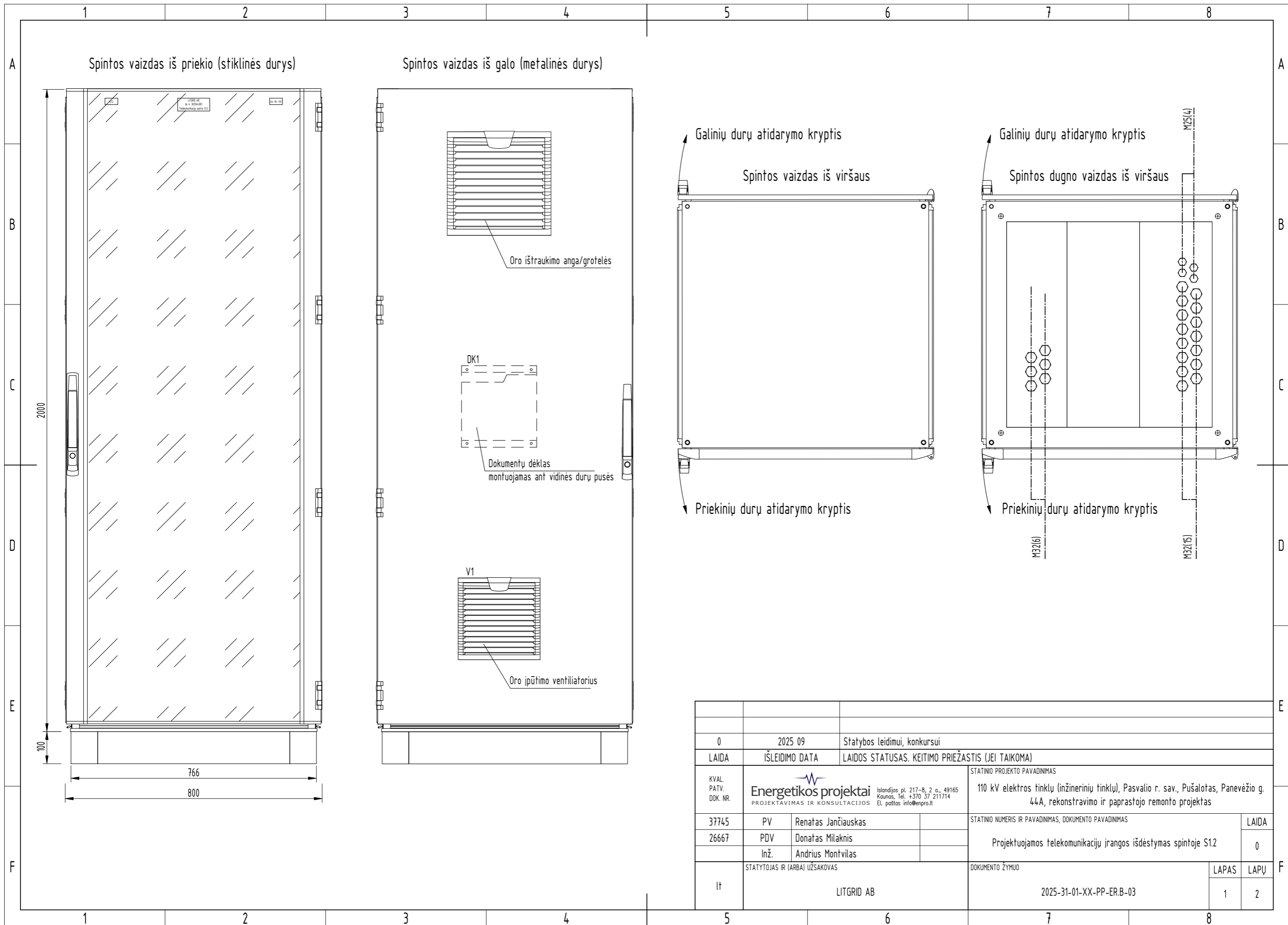
0	2025 09	Statybos leidimui, konkursui	
LAIDA	ISLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)	
KVAL. PATV. DOK. NR.	Energetikos projektai PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS <small>Islandijos pl. 217-8, 2 o., 49165 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt</small>		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS
37745	PV	Renatas Jančiauskas	110 kV elektros tinklų (inžinerinių tinklų), Pasvalio r. sav., Pušalotas, Panevėžio g. 44A, rekonstravimas ir paprastojo remonto projektas
26667	PDV	Donatas Milaknis	
	Inž.	Andrius Montvilas	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS		Struktūrinė ryšių organizavimo schema
	LITGRID AB		DOKUMENTO ŽYMUO
			2025-31-01-XX-PP-ER.B-01
			LAPAS
			LAPŲ
			1
			1



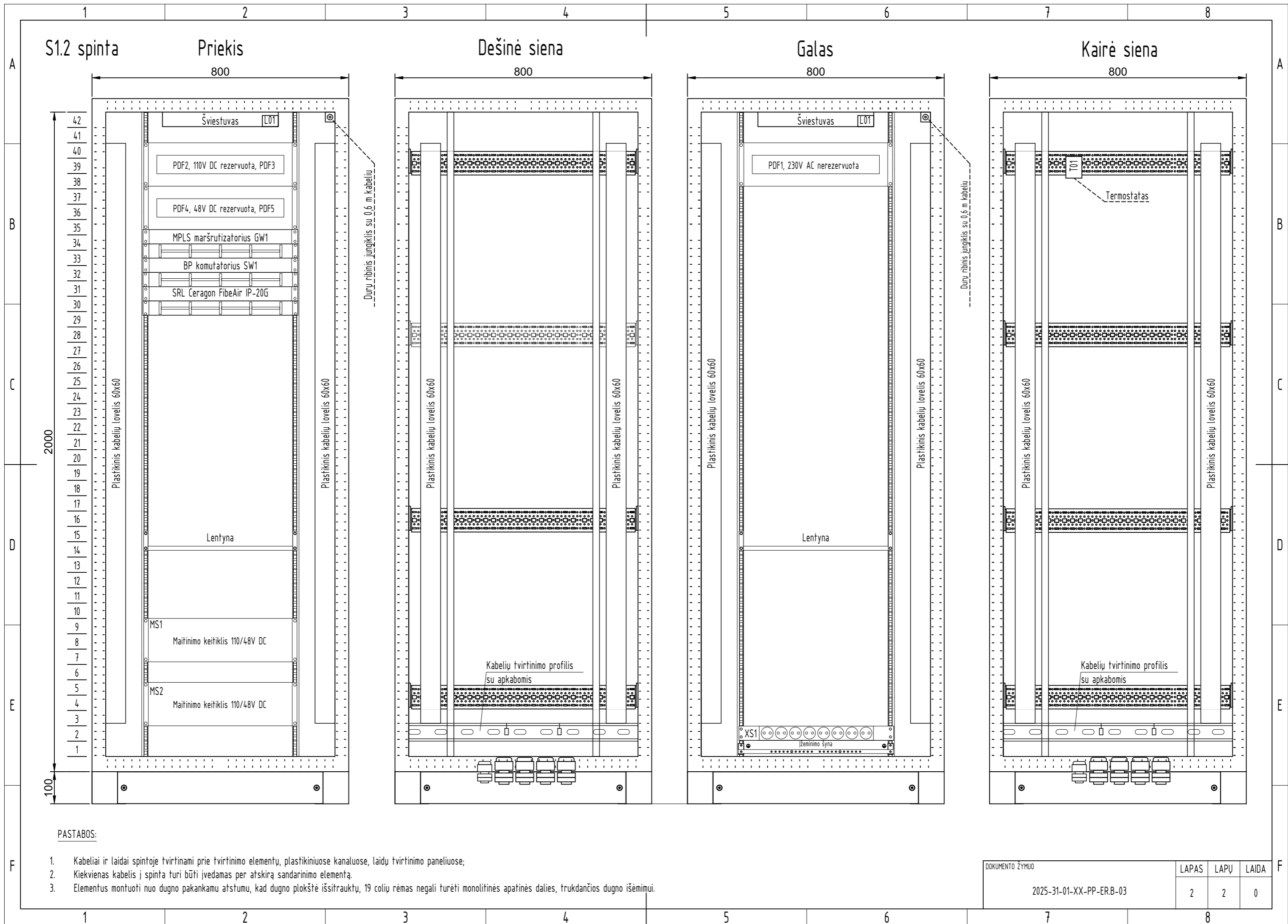
Projektuojami srautai

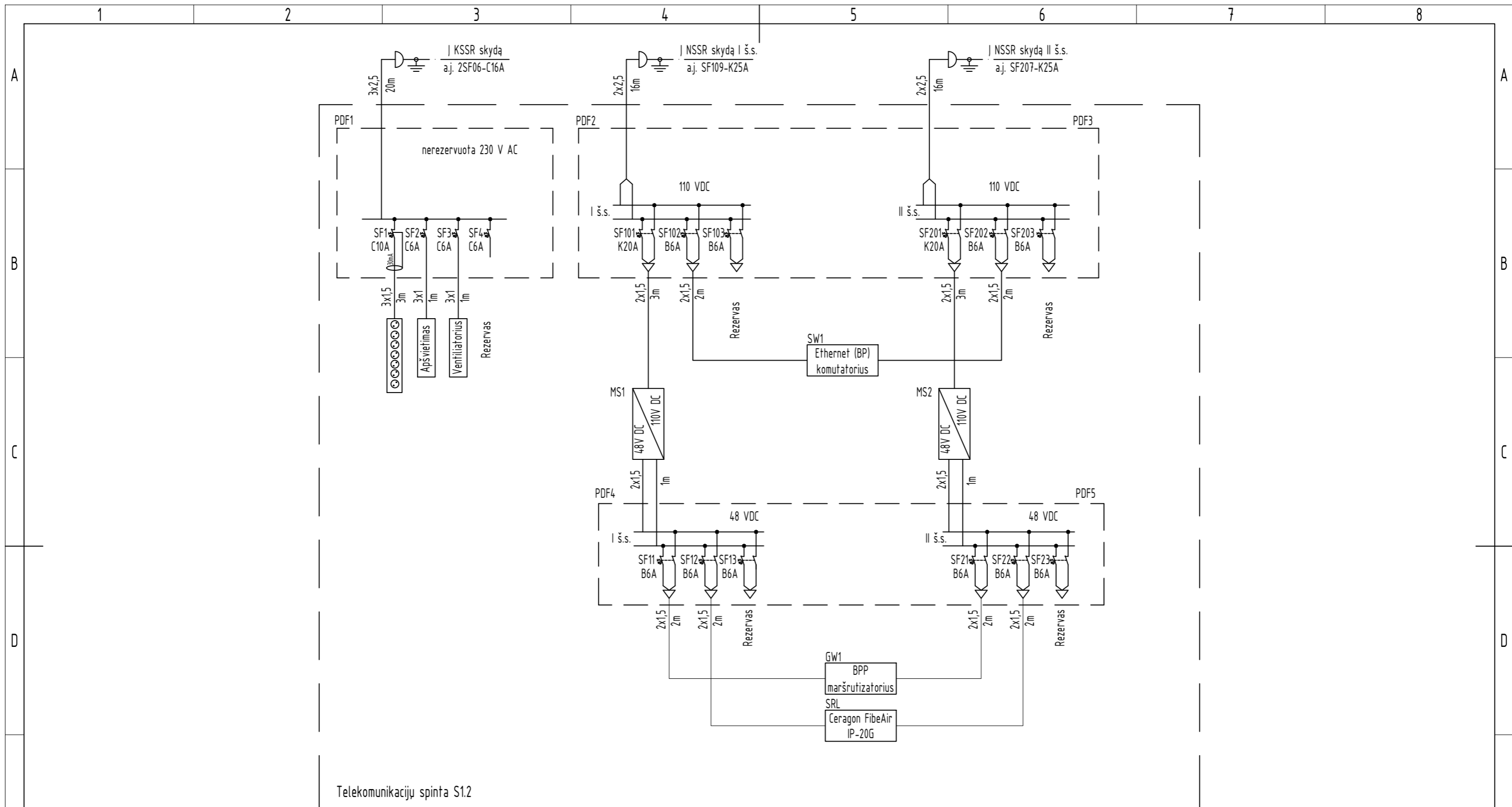
VLAN ID	Aprašymai
VLAN-11	Kompiuterinė darbo vieta (LAN)
VLAN-12	TSPi duomenų perdavimas ir stebėjimas, MDV įrenginio duomenų perdavimas, valdymas bei stebėjimas
VLAN-13	RAA monitoringo duomenų perdavimas ir valdymas, GPS imtuvo laiko sinchronizacija, NSSRS įžemėjimo monitoringas
VLAN-14	KDV įrenginio duomenų perdavimas, valdymas bei stebėjimas
VLAN-16	PDT Ethernet komutatorių stebėjimas ir valdymas
VLAN-17	Įeigos kontrolė
VLAN-18	Apsaugos signalizacijos sistema
VLAN-19	Vaizdo stebėjimas
VLAN-20	BP Ethernet komutatoriaus ir MPLS maršrutizatoriaus stebėjimas ir valdymas
VLAN-21	Saulės elektrinės monitoringas

0	2025 09	Statybos leidimui, konkursui	
LAIDA	ISLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)	
KVAL. PATV. DOK. NR.	Energetikos projektai PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS <small>Islandijos pl. 217-8, 2 o., 49165 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt</small>		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS
37745	PV	Renatas Jančiauskas	110 kV elektros tinklų (inžinerinių tinklų), Pasvalio r. sav., Pušalotas, Panevėžio g. 44A, rekonstravimo ir paprastojo remonto projektas
26667	PDV	Donatas Milaknis	
	Inž.	Andrius Montvilas	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS
			Loginių sujungimų schema
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS	DOKUMENTO ŽYMUO	
	LITGRID AB	2025-31-01-XX-PP-ER.B-02	
		LAPAS	LAPŲ
		1	1



0	2025 09	Statybos leidimui, konkursui	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS	
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)	110 kV elektros tinklų (inžinerinių tinklų), Pasvalio r. sav., Pušalotas, Panevėžio g. 44A, rekonstravimo ir paprastojo remonto projektas	
KVAL. PATV. DOK. NR.	Energetikos projektai PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS		STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS	
37745	PV	Renatas Jančiauskas	Projektuojamos telekomunikacijų įrangos išdėstymas spintoje S1.2	LAIDA
26667	PDV	Donatas Milaknis		0
	Inž.	Andrius Montvilas		
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS		DOKUMENTO ŽYMUO	
	LITGRID AB		2025-31-01-XX-PP-ER.B-03	LAPAS LAPŲ
			1	2




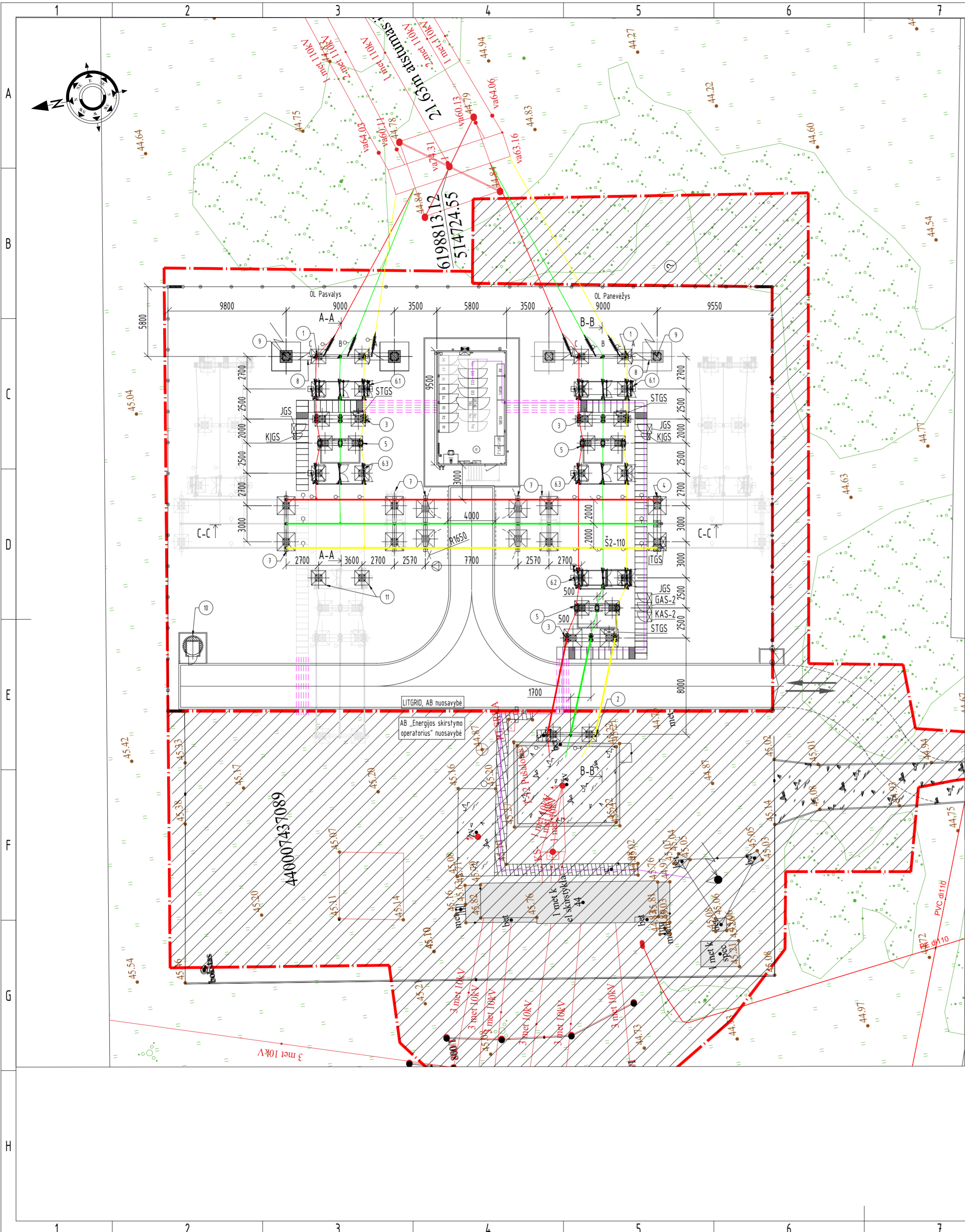


Telekomunikacijų spinta S1.2

PASTABOS:

1. Automatinių jungiklių kiekiai, nominalai numatomi ir tikslinami darbo projekte pagal faktinę užsakomos įrangos galią.
2. Automatiniai jungikliai turi būti su padėties indikacijos kontaktais, kontaktai išvedami į bendrapastotinio valdiklio BI įėjimus.

0	2025 09	Statybos leidimui, konkursui	
LAIDA	ISLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)	
KVAL. PATV. DOK. NR.	 Energetikos projektai PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS <small>Islandijos pl. 217-8, 2 o., 49165 Kaunas, Tel. +370 37 211714 El. paštas info@enpro.lt</small>		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS
37745	PV	Renatas Jančiauskas	110 kV elektros tinklų (inžinerinių tinklų), Pasvalio r. sav., Pušalotas, Panevėžio g. 44A, rekonstravimo ir paprastojo remonto projektas
26667	PDV	Donatas Milaknis	
	Inž.	Andrius Montvilas	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS
			Telekomunikacijų spintos S1.2 maitinimo schema
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS		DOKUMENTO ŽYMUO
	LITGRID AB		2025-31-01-XX-PP-ER.B-04
			LAPAS
			LAPŲ
			1
			1



IRENGINIŲ EKSPLIKACIJA:

- 1 III iškrovos klasės 110 kV viršįtampiu ribotuvas
- 2 II iškrovos klasės 110 kV viršįtampiu ribotuvas
- 3 110 kV srovės matavimo transformatorius
- 4 110 kV įtampos matavimo transformatorius
- 5 110 kV jungtuvas
- 6.1 110 kV skyriklis su įžeminimo peiliais iš vienos pusės
- 6.2 110 kV skyriklis su įžeminimo peiliais iš abiejų pusių
- 6.3 110 kV skyriklis be įžeminimo peilių
- 7 110 kV atraminiai izoliatoriai
- 8 110 kV portalas
- 9 Ant portalo montuojamas žaibolaidis
- 10 Gelžbetoninis tualetas su išsiurbimo rezervuaru
- 11 Perspektyviniai pamatai

SUTARTINIAI ŽENKLAI:

- 110/10 kV pastotės tvora
- Kilnojamo įrenginių prijungimo vietos
- Priešgaisrinis smėlio užtvaras kabelių kanale
- Žaibolaidis
- Fazė A laidas / vamzdinė šyna
- Fazė B laidas / vamzdinė šyna
- Fazė C laidas / vamzdinė šyna
- Projektuojama įranga
- Projektuojama perspektyvinė įranga
- Sklypo riba
- Kabelių apsaugos vamzdžiai
- Gaisro gesinimo įrenginių įžeminimo prijungimo vieta

Eil. Nr.	PAVADINIMAS	KIEKIS	ŽYMUO
PROJEKTUOJAMOS SPINTOS:			
1.	Jungtuvo gnybtų spinta	3	JGS
2.	Srovės matavimo transformatorių gnybtų spinta	3	STGS
3.	Įtampos matavimo transformatorių gnybtų spinta	1	ITGS
4.	Kilnojamo įrenginių galios skydelis	2	KIGS
5.	Komercinės apskaitos spinta	1	KAS-2
6.	Gnybtų atskyrimo spinta	1	GAS-2

PASTABOS:

1. Montuojant įrenginius bei klojant el. kabelius vadovautis gamyklinėmis montavimo instrukcijomis, bei Lietuvos Respublikoje galiojančiomis normomis ir taisyklėmis.
2. Įrenginių montavimo aukštis tikslinamas techniamiame darbo projekte pagal tiekiamą įrangą.
3. Techniamiame darbo projekte, pagal tikslų kabelių kiekį, tikslinti reikiamą vamzdžių kiekį į atviros skirstytos skydus, spintas ir įrenginius.
4. Nusileidimai į įrenginius numatomi 5-6 % ilgesni negu atstumas tarp jungiamųjų įrenginių aparatinių gnybtų.
5. Į lauko skydus ir spintas apsauginiai kabelių vamzdžiai numatomi techninio darbo projekto rengimo metu.

0	2025 09	Statybos leidimui, konkursui
LAIDA	ISLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)
KVAL. PATV. DOK. NR.	Energetikos projektai PROJEKTAVIMAS IR KONSULTACIJOS	STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS 110 kV elektros tinklų (inžinerinių tinklų), Pasvalio r. sav., Pušalotas, Panevėžio g. 44A, rekonstravimo ir paprastojo remonto projektas
37745	PV Renatas Jančiauskas	STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS
26667	PDV Donatas Milaknis	110/10 kV Pušaloto TP AS planas, koaksialinio kabelio trasa
	Inž. Andrius Montvilas	LAIDA
		0
It	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS LITGRID AB	DOKUMENTO ŽYMUO 2025-31-01-XX-PP-ER.B-05
		LAPAS LAPŲ
		1 1

PRIEDAI

Jrenginių ryšio protokolų nustatymo lentelės ir įrenginių sąrašas

Prijungtų įrenginių konfigūracija (PAVYZDYS)																						
Komutatorius:	Tipas	Montavimo vieta	Sąsajos Nr.	Sąsajos tipas	Virtualaus tinklo VLAN ID	Paketų QoS reikšmė	Įrenginys	Gamintojas	Vieta	Įrangos tipas/Pavadinimas	Prijunginys	Sąsajos Nr	Tipas	MAC adresas	IP adresas	Netmask	Gateway	Galutinio taško ar serverio adresas (jeigu reikia įrangos konfigūravimui)	Ar naudojami FO/ETH keitikliai (gamintojas; tipas; vienetai)	Naudojami protokolai	Sujungimo paskirtis	
sw000-xxx	Ruggedcom RSG288	Spinta R1	sfp 1	100 Base -FX	111		RAA1	Schneider Electric	spinta R2	C264	L-Pukainis	ST MM	100FX	de-ad-be-ef-ca-fe	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x		-	IEC61850, SNTP	Ryšiu su kitais terminalais, su TSPJ, RAA monitoringas	
			sfp 2	100 Base -FX	111		RAA2	Alstom	spinta R3	P841	T-101	ST MM	100FX	de-ad-be-ef-ca-f1	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x		-	IEC61850, SNTP	Ryšiu su kitais terminalais, su TSPJ, RAA monitoringas	
			sfp 3	100 Base -FX	111		RAA3	Alstom	spinta R4	P841	T-102	ST MM	100FX	de-ad-be-ef-ca-f2	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x		-	IEC61850, SNTP	Ryšiu su kitais terminalais, su TSPJ, RAA monitoringas	
			sfp 4	100 Base -FX	111		RAA4	Schneider Electric	spinta R5	C264	L-Ragainė	ST MM	100FX	de-ad-be-ef-ca-f3	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x		-	IEC61850, SNTP	Ryšiu su kitais terminalais, su TSPJ, RAA monitoringas	
			eth 5	10/100 Base -TX	111		TSPJ	ABB	spinta S0.1	RTU560		-	eth 02	10/100 Base -TX	de-ad-be-ef-ca-f4	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x		-	IEC61850, SNTP	TSPJ sujungimas su RAA
			eth 6	10/100 Base -TX	111		TSPJ	ABB	spinta S0.1	RTU560		-	eth 03	10/100 Base -TX	de-ad-be-ef-ca-f5	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x		-	IEC61850, SNTP	TSPJ sujungimas su RAA
			eth 7	10/100 Base -TX	111		GPS		spinta S0.1	Lantime Mainberg GPS		-	LAN	10 Base -T	de-ad-be-ef-ca-f6	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x		-	SNTP, http/https	PDT įrenginių laiko sinchronizavimui
			sfp 9	100 Base -FX	111		RAA5	ABB	spinta R1	REC670		Bendrapastotinis Valdiklis	ST MM	100FX	de-ad-be-ef-ca-f7	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x		-	TCP/IP, IEC61850, SNTP	Duomenų mainai su TSPJ
			as-00-xxx-xx	CISCO 3750	Spinta S0.1	eth 1	10/100 Base -TX	22		TSPJ	ABB	spinta S0.1	RTU560		-	eth 01	10/100 Base -TX	de-ad-be-ef-ca-f8	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x x.x.x.x x.x.x.x
eth 2	10/100 Base -TX	22					MDV1_1	Elgama	KAS	MDC 1.51		-	LAN	10 Base -TX	de-ad-be-ef-ca-f9	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x		Trendnet 10/100 TX - 100 Base fx ST; 2vnt.	-	MDV monitoringas
eth 3	10/100 Base -TX	22					MDV1_2	Elgama	KAS	MCL6.0		-	LAN	10/100 Base -TX	de-ad-be-ef-ca-fa	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x x.x.x.x x.x.x.x	Trendnet 10/100 TX - 100 Base fx ST; 2vnt.	IEC60870-5-104	Teleinformacijos mainai IEC60870-5-104 protokolu, MDV monitoringas
eth 4	10/100 Base -TX	22					MDV2_1	Elgama	KAS	MDC 1.51		-	LAN	10 Base -TX	de-ad-be-ef-ca-fb	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x		Korenix; JetCon 1302-m; 2vnt.	-	MDV monitoringas
eth 5	10/100 Base -TX	22					MDV2_2	Elgama	KAS	MCL6.0		-	LAN	10/100 Base -TX	de-ad-be-ef-ca-fc	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x	x.x.x.x x.x.x.x x.x.x.x	IEC60870-5-104	Teleinformacijos mainai IEC60870-5-104 protokolu, MDV monitoringas	
Geltona spalva pažymėtas dalis pildo užsakovas gavęs pilną įrenginių sąrašą																						

TECHNINĖS SĄLYGOS
NR.4015-24/2025-11-24

UAB BITĖ LIETUVA RYŠIO ĮRANGOS TALPINIMAS
PUŠALOTO TP (PANEVĖŽIO G. 44A, PUŠALOTAS, PASVALIO RAJ.
(514680, 6198801 (LKS)))

1. **Paskirtis:** projektavimo sąlygų reikalavimai UAB BITĖ LIETUVA ryšio įrangos talpinimui (skirtosios linijos įrengimui) Pušaloto TP (Panevėžio g.44a, Pušalotas, Pasvalio raj.).

2. Reikalavimai projektavimui:

Eilės Nr.	Pavadinimas	Gabaritai	Montavimo aukštis*, m	Kiekis, vnt.	Plotas, m ²	Masė, kg	Azimutas, °	Viso, kg
1	Antena	Skersmuo 0,3 m	30	1	0,071	5,2	105	5,2
2	Radio modulis	-	30	1	-	4,0	-	4,0
3	Tvirtinimo elementai	-	-	-	-	10,0...15,0**	-	10,0...15,0
VISO ĮRANGA								19,2...24,2

Pastabos:

* - Preliminarus antenos montavimo aukštis. Montavimo aukštis bus tikslinamas atsižvelgiant AB Energijos skirstymo operatorius bokšto konstrukciją ir tvirtinimo vietą.

** - Tvirtinimo elementų masė bus tikslinama atsižvelgiant į AB Energijos skirstymo operatorius bokšto konstrukciją ir tvirtinimo vietą.

2.1. Vidinis modemas:

Eilės Nr.	Įranga	Kiekis, vnt.	Aukštis, mm	Plotis, mm	Gylis, mm	Masė, kg	Įrangos maitinimas*
1	Ceragon IP-20G	1	44 (1RU)	426	180	2,5	-48 V DC/~67 W

Pastabos:

* - Ceragon IP-20G turi du maitinimus ir prijungimui reikalingi 2 vnt. 48 V automatiniai jungikliai be diodinio tiltelio.

2.2. Nuo vidinio modemo iki radio modulio klojamas koaksialinis kabelis S400 (50 Ω, dvigubas ekranas - Al/PE folija ir 90 % TC pynė, juodas PVC, 10,3 mm.).

2.3. Suprojektuoti požeminę kabelių liniją nuo AB Energijos skirstymo operatorius ryšio bokšto iki AB Litgrid ryšių namelio.

3. UAB BITĖ LIETUVA bazinės stoties koordinatės (520912, 6197180 (LKS)), antenos montavimo aukštis 50 m.

PRIDEDAMA

- IP-20G techninė specifikacija (Ceragon_FibeAir_IP-20G_Datasheet_ANSI_Rev_A01.pdf).
- Radio modulio atitikties deklaracija (DoC_RFU-C.pdf).

Bevielio ryšio perdavimo tinklo inžinierius

Aurimas Žostautas

