PROJEKTO PAVADINIMAS	ELEKTROS TINKLŲ REKONSTRAVIMO IR VALDYMO PULTO PASTATO PAPRASTOJO REMONTO, GARAŽŲ G. 7, KLAIPĖDOS M., PROJEKTAS
OBJEKTAS	110/10 kV DANĖS TP
OBJEKTO ADRESAS	KLAIPĖDA, GARAŽŲ G. 7.
INVESTICINIO PROJEKTO NUMERIS	E1N3501787
STATINIO KATEGORIJA	KILNOJAMI DAIKTAI (ELEKTROS ĮRENGINIAI), NEYPATINGASIS STATINYS
STATYBOS RŪŠIS	ELEKTROS ĮRENGINIŲ REKONSTRAVIMAS, PASTATO PAPRASTASIS REMONTAS
UŽSAKOVAS	AB „ENERGIJOS SKIRSTYMO OPERATORIUS“
STATYTOJAS	AB „ENERGIJOS SKIRSTYMO OPERATORIUS“
PROJEKTO DALIS	ELEKTRONINIŲ RYŠIŲ (TELEKOMUNIKACIJŲ) DALIS

PROJEKTO NUMERIS	2025/181-XX-TDP	PROJEKTO LAIDA, DATA	0, 2025 12
PROJEKTAVIMO STADIJA	TECHNINIS DARBO PROJEKTAS	BYLA (TOMAS)	ER

PROJEKTO VADOVAS

PROJEKTO DALIES VADOVAS

KAUNAS

1. BENDRIEJI DUOMENYS
1.1. TURINYS

1. BENDRIEJI DUOMENYS 1
1.1. TURINYS 1
1.2. PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS 2
1.3. TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS 3
1.4. BRĖŽINIŲ ŽINIARAŠTIS 3
1.5. PRIDEDAMŲJŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS 3
1.6. PROJEKTO PRITARIMŲ LENTELĖ 4
2. AIŠKINAMASIS RAŠTAS 6
2.1. PROJEKTO RENGIMO PAGRINDAS 6
2.2. PRIVALOMŲJŲ DOKUMENTŲ PROJEKTUI RENGTI IR PAGRINDINIŲ NORMATYVINIŲ DOKUMENTŲ SĄRAŠAS 6
2.3. KOMPIUTERINĖ PROGRAMINĖ ĮRANGA, KURIA NAUDOJANTIS PARENGTA ŠI PROJEKTO DALIS . 7
2.4. PROJEKTO DALIES TECHNINIAI RODIKLIAI 7
2.5. PROJEKTINIAI SPRENDINIAI 7
2.6. INFORMACIJOS PERDAVIMO ĮRENGINIAI 8
2.7. IGNITIS GPC RYŠIŲ SPINTA S1 8
2.8. LOKALUS DANĖS TP TECHNOLOGINIS DUOMENŲ TINKLAS TLAN 9
2.9. SEGMENTŲ ATSKYRIMAS VLAN TECHNOLOGIJA 10
2.10. DUOMENŲ MARŠRUTIZAVIMAS IR APSAUGA DUOMENŲ PERDAVIMO TINKLE 11
2.11. STATYBOS DARBŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI 13
2.12. ĮŽEMINIMAS 14
3. TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS 16
3.1. RYŠIŲ SPINTAI 16
3.2. MRA TLAN KOMUTAVIMO ĮRANGAI (KOMUTATORIUS) 18
3.3. TLAN BENDROSIOS PASKIRTIES KOMUTAVIMO ĮRANGA (BENDROS PASKIRTIES KOMUTATORIUS) 22
3.4. MOKYMO KURSAI TLAN ĮRANGĄ APTARNAUJANČIAM PERSONALUI 25
3.5. APSAUGOS NUO VIRŠĮTAMPIŲ PRIETAISAS LAN ĮRENGINIAMS 25
3.6. JUNGIAMASIS ŠVIESOLAIDINIS KABELIS 2xSM 26
3.7. JUNGIAMASIS ŠVIESOLAIDINIS KABELIS 2xMM 26
3.8. APSAUGINIS VAMZDELIS ŠVIESOLAIDINIAMS IR RYŠIO KABELIAMS 27
3.9. APSAUGINIS LOVELIS JUNGIAMIESIEMS ŠVIESOLAIDINIAMS KABELIAMS 28
4. SĄNAUDŲ KIEKIŲ ŽINIARAŠTIS 30
4.1. MONTAVIMO DARBŲ KIEKIŲ ŽINIARAŠTIS 30
4.2. ĮRENGINIŲ IR MEDŽIAGŲ ŽINIARAŠTIS 31
5. DARBŲ TECHNINĖ SPECIFIKACIJA 33
5.1. ŠVIESOLAIDINIO KABELIO IR RYŠIŲ APARATŪROS ĮRENGIMAS 33
5.2. RYŠIŲ ĮRANGOS DERINIMO DARBAI 33
6. BRĖŽINIAI 36

1.2. PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Bylos (segtuvo) žymuo	Pavadinimas	Pastabos
1.	2025/181-XX-TDP-BD	Bendroji dalis	
2.	2025/181-XX-TDP-E	Elektrotechnikos dalis	
3.	2025/181-XX-TDP-EL	Elektros linijų dalis	
4.	2025/181-XX-TDP-RAA	Relinės apsaugos ir automatikos dalis	
5.	2025/181-XX-TDP-SP/SA	Sklypo plano ir architektūros dalis	
6.	2025/181-XX-TDP-SK	Konstrukcijų dalis	
7.	2025/181-XX-TDP-PVA	Procesų valdymo ir automatizacijos dalis	
8.	**2025/181-XX-TDP-ER**	**Elektroninių ryšių (telekomunikacijų) dalis**	
9.	2025/181-XX-TDP-AGS	Apsauginės ir gaisrinės signalizacijos dalis	
10.	2025/181-XX-TDP-EEA	Elektros energijos apskaita	
11.	2025/181-XX-TDP-VN	Nuotekų šalinimo dalis	
12.	2025/181-XX-TDP-ŠVOK	Šildymo vėdinimo dalis	
13.	2025/181-XX-TDP-KS	Statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo dalis	

1.3. TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Lapų Sk.	Laida	Pavadinimas	Pastabos
1.	2025/181-XX-TDP-ER-BD	5	0	Bendrieji duomenys	
2.	2025/181-XX-TDP-ER-AR	10	0	Aiškinamasis raštas	
3.	2025/181-XX-TDP-ER-TS	14	0	Techninės specifikacijos	
4.	2025/181-XX-TDP-ER-SŽ	3	0	Sąnaudų kiekių žiniaraščiai	
5.	2025/181-XX-TDP-ER-DTS	3	0	Darbų techninės specifikacijos	

1.4. BRĖŽINIŲ ŽINIARAŠTIS

Brėž. Nr.	Brėžinio žymuo	Lapų Sk.	Laida	Brėžinio pavadinimas	Pastabos
1.	2025/181-XX-TDP-ER.B-01	3	0	Duomenų surinkimo ir perdavimo struktūrinė schema	
2.	2025/181-XX-TDP-ER.B-02	1	0	Duomenų perdavimo loginė schema	
3.	2025/181-XX-TDP-ER.B-03	1	0	Ryšių spintos maitinimo principinė schema	
4.	2025/181-XX-TDP-ER.B-04	1	0	Įrangos išdėstymas 10 kV US ir VP pastate	
5.	2025/181-XX-TDP-ER.B-05	1	0	Preliminarus įrangos išdėstymas ryšių spintoje	
6.	2025/181-XX-TDP-ER.B-06	1	0	Ryšių įrangos išdėstymas ir maitinimo principinė schema Ignits GPC S1 ryšių spintoje	

1.5. PRIDEDAMŲJŲ DOKUMENTŲ ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Lapų sk.	Pavadinimas	Pastabos
1.	-	11	Projektavimo užduotis	

1.6. PROJEKTO PRITARIMŲ LENTELĖ

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

Nuorašai tikri: Statinio projekto vadovas

PROJEKTO DALIES AUTORIAI

0	2025 12	KONKURSUI			
KVAL. PATV. DOK. NR.		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS ELEKTROS TINKLŲ REKONSTRAVIMO IR VALDYMO PULTO PASTATO PAPRASTOJO REMONTO, GARAŽŲ G. 7, KLAIPĖDOS M., PROJEKTAS			
		STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS XX (VISI STATINIAI). ELEKTRONINIŲ RYŠIŲ (TELEKOMUNIKACIJŲ) DALIS. BENDRIEJI DUOMENYS			LAIDA 0
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS AB „ENERGIJOS SKIRSTYMO OPERATORIUS“	DOKUMENTO ŽYMUO 2025/181-XX-TDP-ER-BD		LAPA 5	LAPŲ 5

2. AIŠKINAMASIS RAŠTAS

2.1. PROJEKTO RENGIMO PAGRINDAS

Techninis darbo projektas parengtas pagal AB „Energijos skirstymo operatorius“ (trumpiau – ESO) patvirtintą projektavimo užduotį, investicinio projekto numeris E1N3501787, Lietuvos Respublikoje galiojančių normatyvinių dokumentų reikalavimus. Projektiniai sprendiniai atitinka statytojo patvirtintą projektavimo užduotį.

Projekte pateikiami esminiai 110/10 kV Danės TP statybos techniniai sprendimai. Statinio projekto sprendiniai nepažeidžia trečiųjų asmenų interesų, įvertinant LR statybos įstatymo 6 straipsnio 4 dalies nuostatas.

2.2. PRIVALOMŲJŲ DOKUMENTŲ PROJEKTUI RENGTI IR PAGRINDINIŲ NORMATYVINIŲ DOKUMENTŲ SĄRAŠAS

Eil. Nr.	Pavadinimas	Santrumpa
1.	Lietuvos Respublikos statybos įstatymas	Galiojanti suvestinė redakcija 2025-11-02 - 2025-12-31
2.	Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos įstatymas	Galiojanti suvestinė redakcija 2025-11-01 - 2025-12-31
3.	Lietuvos Respublikos atliekų tvarkymo įstatymas	Galiojanti suvestinė redakcija 2025-10-07 - 2025-12-30
4.	Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų įstatymas	Galiojanti suvestinė redakcija 2024-07-01 - 2025-12-31
5.	Lietuvos Respublikos Nekilnojamojo turto kadastro įstatymas	Galiojanti suvestinė redakcija 2025-07-01 iki 2026-04-30
6.	Lietuvos Respublikos elektros energetikos įstatymas	Galiojanti suvestinė redakcija: 2025-10-02 - 2025-12-31
7.	Lietuvos Respublikos energetikos įstatymas	Galiojanti suvestinė redakcija 2025-10-02-
8.	Lietuvos Respublikos kelių įstatymas	Galiojanti suvestinė redakcija 2025-07-01 - 2025-12-31
9.	Lietuvos Respublikos triukšmo valdymo įstatymas	Galiojanti suvestinė 2023-01-02
10.	Lietuvos Respublikos saugomų teritorijų įstatymas	Galiojanti suvestinė redakcija 2024-07-01 - 2025-12-31
11.	Lietuvos Respublikos nacionaliniam saugumui užtikrinti svarbių objektų apsaugos įstatymas	Galiojanti suvestinė 2024-10-18 -
12.	Lietuvos Respublikos viešųjų pirkimų įstatymas	Galiojanti suvestinė 2025-10-01 -
13.	Specialiųjų reikalavimų, specialiųjų architektūros reikalavimų, specialiųjų saugomos teritorijos tvarkymo ir apsaugos reikalavimų struktūros ir išdavimo tvarkos aprašas	Galiojanti suvestinė redakcija 2024-11-01 - 2026-02-28
14.	Lietuvos Respublikos teritorijų planavimo ir statybos valstybinės priežiūros įstatymas	Galiojanti suvestinė redakcija 2025-05-01 -
15.	Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymas	2023-06-23 -
16.	Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės	Galiojanti suvestinė redakcija: 2025-05-29 -
17.	Elektros įrenginių relinės apsaugos ir automatikos įrengimo taisyklės	Galiojanti suvestinė redakcija: 2022-05-14
18.	Elektros linijų ir instaliacijos įrengimo taisyklės	Galiojanti suvestinė redakcija: 2025-05-29 -
19.	Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklės	Galiojanti suvestinė redakcija: 2025-05-29 -

Eil. Nr.	Pavadinimas	Santrumpa
20.	Apšvietimo elektros įrenginių įrengimo taisyklės	Galiojanti suvestinė redakcija: Nėra
21.	Elektros tinklų statybos rūšių ir elektros įrenginių įrengimo darbų rūšių aprašas	Galiojanti suvestinė redakcija: 2024-01-26 -
22.	Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės	Galiojanti suvestinė redakcija 2024-05-25 -
23.	Bendrosios gaisrinės saugos taisyklės	Galiojanti suvestinė redakcija 2024-12-11 -
24.	Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės	Galiojanti suvestinė redakcija 2025-01-01 -
25.	Gaisrinės saugos pagrindiniai reikalavimai	Galiojanti suvestinė redakcija 2024-12-11 -
26.	Normatyviniai statybos techniniai dokumentai	STR 1.01.02:2016 Suvestinė redakcija 2016-10-12
27.	Statinio projektavimas, projekto ekspertizė	STR 1.04.04:2017 Suvestinė redakcija 2024-11-01 -
28.	Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas	STR 1.05.01:2017 Suvestinė redakcija 2024-11-08 -

2.3. KOMPIUTERINĖ PROGRAMINĖ ĮRANGA, KURIA NAUDOJANTIS PARENGTA ŠI PROJEKTO DALIS

- Microsoft Windows 11;
- Microsoft 365 and office;;
- Autodesk AutoCAD LT 2024.

2.4. PROJEKTO DALIES TECHNINIAI RODIKLIAI

Eil. Nr.	Pavadinimas	Mato vnt.	Kiekis	Pastabos
1.	BP komutatorius	kompl.	1	
2.	PDT komutatorius	kompl.	8	

2.5. PROJEKTINIAI SPRENDINIAI

110/10kV Danės transformatorių pastotėje rekonstruojamas esamas 10kV uždaros skirstyklos ir valdymo pulto pastatas, skirtas 10kV uždarų skirstyklų įrenginiams, galios transformatorių RAA ir valdiklių spintoms, TSPĮ spintai, KSSRS ir NSSRS skydams sumontuoti. Atviroje skirstykloje montuojami nauji galios transformatoriai su įtampos reguliatoriais bei 10kV kompensavimo ritės su komutavimo aparatais.

Telekomunikacijų įranga ir rangos darbai perkami kartu. Rangovas telekomunikacijų įrangos montavimo ir konfigūravimo darbus turi vykdyti tik parengęs telekomunikacijų dalies gamybos ir montavimo brėžinius pagal Lietuvos Respublikoje galiojančius normatyvinius dokumentus ir suderinęs su AB „ESO“.

Šiame tome projektuojama aprašoma ryšių spinta, kurioje montuojamas naujas BP komutatorius ir 8 vnt. PDT komutatorių. Duryse sumontuojamas padėties kontaktas durų atidarymo/uždarymo padėties perdavimui į DMS.

Iš naujai projektuojamo BP komutatoriaus informacija perduodama į Ignitis GPC ryšių spintoje esantį TLAN komutatorių as313-DanesTP-klp, Gi1/1 prievadą, taip įsilies į veikiantį duomenų perdavimo tinklą ir AB „ESO“ informacines sistemas.

2.6. INFORMACIJOS PERDAVIMO ĮRENGINIAI

Šioje techninio projekto dalyje projektuojamos telekomunikacijų priemonės užtikrins:

- teleinformacijos perdavimą iš Danės TP montuojamo TSPĮ į AB „ESO“ DMS centrus;
- RAA monitoringo duomenų perdavimą į AB „ESO“ relinės apsaugos inžinieriaus kompiuterį;
- bendros paskirties (BP) komutatoriaus bei skirstomojo punkto duomenų tinklų (TLAN) komutatorių srautų valdymo ir monitoringo duomenų perdavimą į AB „ESO“ valdymo ir telekomunikacijų įrangos monitoringo sistemą.

Struktūrinė ryšių organizavimo schema pateikta Nr. 2025/181-XX-TDP-ER.B-01 brėžinyje.

Danės TP patalpos, kuriose montuojami nauji 10kV skirstymo įrenginiai su mikroprocesoriniais apsaugų ir valdymo įrenginiais (MRA), kintamos ir nuolatinės srovės skydai, TSPĮ bei telekomunikacijų įrenginiai. Teleinformacijos apsikeitimui tarp transformatorių pastotės įrenginių projekte numatyti du vidiniai duomenų tinklai TLAN-A ir TLAN-B, paremti Ethernet technologija ir realizuoti aštuoniais komutatoriais (komutatorių kiekis projektuojamas priimant, kad kiekvienas komutatorius turi ≥16 šviesolaidinių sąsajų, komutatorių kiekį tikslinti gavus tikslią įrangą). Duomenų perdavimui iš Danės TP įrenginių į AB „ESO“ informacines sistemas projektuojama bendros paskirties TLAN (SW1) komutatorius. SW1 komutatorius prie AB „ESO“ duomenų tinklo bus jungiamas per šviesolaidine kabeline liniją į as313-DanesTP-klp TLAN komutatorių, esantį IGNITIS GPC ryšių spintoje S1, ryšių patalpoje.

Ryšių įrangos montavimui, valdymo pulto (VP) patalpoje, projektuojama nauja ryšių spinta, vidaus tipo, dvipusio aptarnavimo. Ryšių spinta turi būti įžeminta prijungiant ją prie įžeminimo kontūro pagal EĮĮBT reikalavimus.

Ryšių spintoje montuojami TLAN komutatoriai SSW1-8, skirti lokalaus Danės TP duomenų technologiniam tinklui organizuoti, bei maitinimo įrenginiai ir aparatai.

Jungiamieji šviesolaidiniai kabeliai nuo MRA iki TLAN komutatorių vedami tam sumontuotais plastikiniais loveliais.

Visa spintoje montuojama įranga maitinama 220V įtampa nuo NSSRS skydo. Spintoje sumontuojami =220V ir ~230V įtampos 19“ paskirstymo skydeliai su automatiniais jungikliais, automatinių jungiklių padėties kontaktais ir paskirstymo gnybtynais. Kiekvienam TLAN komutatoriui numatomas atskiras dvipolis automatinis jungiklis. Jei tiekiama ryšių įranga neturėtų =220V įtampos maitinimo, tai įrangos tiekimo komplekte turi būti pateikti keitikliai iš =220V įtampos į reikiamą komutatoriaus maitinimo įtampą.

Visa tiekiama telekomunikacijų įranga turi atitikti IEC61850 standartų reikalavimus (pramoninio išpildymo).

Projektuojamos telekomunikacijų įrangos, montuojamos ryšių spintoje, techniniai reikalavimai pateikti šio tomo techninėje specifikacijoje Nr. 2025/181-XX-TDP-ER-TS.

2.7. IGNITIS GPC RYŠIŲ SPINTA S1

Esama Ignitis GPC ryšių spinta maitinama iš ryšių patalpoje esamo savų reikmių skydelio (SRS), 230V AC įtampa. Ryšių spintoje yra sumontuotas nepertraukiamas maitinimo šaltinis UPS (1kW), nuo kurio maitinamas esamas komutatorius as313-DanesTP-klp. Po rekonstrukcijos, į

SRS atvedamas naujas kabelis iš KSSRS. Taip pat ryšių spintoje sumontuojamas =220V DC įtampos 19“ paskirstymo skydelis su automatiniais jungikliais, automatinių jungiklių padėties kontaktais ir paskirstymo gnybtynais.

2.8. LOKALUS DANĖS TP TECHNOLOGINIS DUOMENŲ TINKLAS TLAN

Šiame projekte aprašoma dubliuoto žiedo schema, kurią sudaro du atskiri lokalūs technologiniai Ethernet ryšio tinklai (TLAN-A ir TLAN-B). Šiuo atveju kiekvieną žiedą sudaro po vieną Ethernet komutatorių SSW. Danės TP lokalių duomenų tinklų TLAN komutatoriai skirti informacijos mainams tarp TSPĮ ir RAA terminalų. TSPĮ įrenginys užtikrina įvairių įrenginių duomenų mainų atskyrimą ir reikiamą saugumą.

Projektuojami TLAN komutatoriai su BP komutatoriumi ir TSPĮ jungiami S/FTP tipo ryšio kabeliais. Esant galimybei, **TSPĮ su TLAN komutatoriais pageidautina jungti daugiamodžiais šviesolaidiniais jungiamaisiais kabeliais.** Su RAA įrenginiais TLAN komutatoriai jungiami daugiamodžiais šviesolaidiniais jungiamaisiais kabeliais. Jungiamieji šviesolaidiniai kabeliai pastate tarp įrenginių klojami apsauginiuose plastikiniuose vamzdeliuose ir plastikiniuose loveliuose, kurie montuojami ant kabelių konstrukcijų ir nuo kabelių konstrukcijų iki TSPĮ spintos bei 10kV narvelių. STP tipo ryšio kabeliai tarp spintų klojami apsauginiuose plastikiniuose vamzdeliuose, kurie montuojami ant kabelių konstrukcijų. Ryšių kabelių apsauginiai vamzdeliai įvedami į spintas per sandariklius, vamzdelių galai pririšami prie spintos rėmo. Toliau ryšių kabeliai spintose klojami be apsauginio vamzdelio. RAA terminale apsauginis vamzdelis klojamas kuo arčiau jungties, maksimaliai apsaugai nuo graužikų (užsandarinant).

Ryšių kabeliai ir jėgos kabeliai į ryšių spintą užvedami per atskirus sandariklius, ryšių kabeliai iš vienos pusės, jėgos kabeliai iš kitos pusės.

Kiekvienas RAA terminalas ir TSPĮ turi turėti du prievadus (LAN1 ir LAN2), dirbančius IEC61850 ir IEC62439 (PRP) protokolais ir turinčiais vienodą IP ir MAC adresus. Kiekvieno įrenginio abu prievadai jungiami į atskirus TLAN tinklus. Įrenginiai dirba lygiagrečiai abiejuose TLAN tinkluose TLAN-A ir TLAN-B, abu įrenginio prievadai į kiekvieną tinklą siunčia identiškus duomenų paketus. Priimantysis įrenginys gauna du vienodus paketus per abu prievadus, jei abu TLAN tinklai veikia be klaidų. Gautas antras duomenų paketas iš to pačio duomenų šaltinio panaikinamas, toliau apdorojimui perduodamas tik vienas duomenų paketas. PRP dubliavimo mechanizmo naudojimas užtikrina nepertraukiamą duomenų perdavimą tarp įrenginių, net jei vienas iš TLAN tinklų ar TLAN komutatorių sugenda.

TLAN komutatorius numatoma sumontuoti ryšių spintoje. Abiejų TLAN žiedų (TLAN-A ir TLAN-B) komutatoriai turi būti maitinami =220V įtampa nuo skirtingų dvipolių automatinių jungiklių.

Visų įrenginių, prijungtų prie TLAN komutatorių, sinchronizavimas atliekamas SNTP protokolu. TLAN komutatorių siunčiami duomenys turi būti perduodami su laiko žyme.

Informacijos perdavimui TLAN tinkle tarp RAA įrenginių bei prijungtų valdiklių IEC61850 protokolu gali būti naudojami GOOSE pranešimai.

Kiekvienas TLAN duomenų tinklų komutatoriaus prievadas turi būti sukonfigūruotas pagal jo paskirtį, priskiriant virtualų tinklą (VLAN). Nenaudojami prievadai turi būti išjungti (shutdown). Projektuojamuose TLAN komutatoriuose turi būti sukonfigūruoti VLAN ir srautų prioretizavimas (CoS). Parametrų reikšmės pateiktos lentelėje Nr.1.

Lentelė Nr.1. TLAN komutatoriuose projektuojami VLAN

Įranga	Priskiriamas VLAN	Prioriteto eilė CoS/DSCP	Paskirtis
RAA įrenginiai, TSPĮ	RAA	5/40	1. RAA įrenginių prijungimui prie TSPĮ, 2. RAA monitoringui

Įranga	Priskiriamas VLAN	Prioriteto eilė CoS/DSCP	Paskirtis
RAA įrenginiai	GOOSE	6/48	GOOSE paketų apsikeitimui tarp RAA įrenginių
MRA TLAN komutatoriai	RAA_MNG	7/56	MRA TLAN komutatorių administravimui ir monitoringui

Aukščiausio prioriteto paslauga turi būti teikiama komutatorių administravimui, aukštesnio prioriteto paslauga – GOOSE žinučių apsikeitimui tarp RAA įrenginių. Teleinformacijos duomenų perdavimui/priėmimui tarp RAA įrenginių ir TSPĮ IEC61850 protokolu teikiama aukšto prioriteto paslauga.

Terminaliniai įrenginiai, naudojantys IEC62439 (PRP) protokolą ir dirbantys TLAN-A ir TLAN-B tinkluose, bus identifikuojami tuo pačiu MAC ir IP adresu, todėl jų paketai neturėtų patekti už TLAN tinklų ribų.

Jungiant TLAN komutatorius prie BP komutatoriaus, turi būti perduodami tik RAA_MNG VLAN ir RAA VLAN. Kadangi, RAA VLAN‘e dirbantys galiniai įrenginiai naudoja IEC62439 (PRP) protokolą, todėl BP komutatoriuje SW1 prievadai, kurie jungiami prie TLAN-A ir TLAN-B komutatorių turi būti sukonfigūruoti PRP funkcijos palaikymui RAA VLAN‘e.

Neapkraunant tinklo nereikalingais paketais, turi būti užtikrinamas duomenų srautų atskyrimas tarp TLAN tinklų komutatorių ir BP komutatoriaus, kad GOOSE muticast ryšio žinutės nebūtų perduodamos už TLAN tinklų ribų.

TLAN komutatorių monitoringui abu TLAN žiedai jungiami prie BP komutatoriaus.

TLAN komutatoriai turi būti sukonfigūruoti ir siųsti pranešimus SNMP protokolu (ver.1÷ver.3) į AB „ESO“ telekomunikacijų įrangos monitoringo sistemą apie ryšio prievadų sutrikimus, komutatoriaus maitinimo įtampos dingimus ir kitas kritines klaidas, kurios gali sutrikdyti Subačiaus TP esančių įrenginių darbą.

Nuotolinis MRA TLAN komutatorių valdymas, programinės įrangos atnaujinimas, konfigūracijos keitimas, stebėjimas bus vykdomas per HTTPS arba SSH protokolus.

Nuotolinis BP komutatoriaus valdymas, programinės įrangos atnaujinimas, konfigūracijos keitimas, stebėjimas bus vykdomas per SSH protokolą.

Rangovas turi atlikti TLAN įrangos instaliavimo, konfigūravimo ir derinimo darbus.

2.9. SEGMENTŲ ATSKYRIMAS VLAN TECHNOLOGIJA

Danės TP projektuojami duomenų srautai (tinklo segmentai) antrame OSI lygmenyje vienas nuo kito turi būti atskirti naudojant VLAN žymėjimo standartą (IEEE 802.1Q). Projektuojamame BP Ethernet komutatoriuje SW1 turi būti sukonfigūruoti VLAN. VLAN numeriai bus pateikti konfigūravimo metu.

Perduodamų duomenų kokybei užtikrinti naudojami QoS mechanizmai, kurie leidžia realizuoti paketų prioretizavimą tinkle pagal jo DiffServ požymį. Šiame projekte projektuojami galiniai IP tinklo įrenginiai neturi galimybės paketus pažymėti DSCP žyme, todėl žymėjimą atliks projektuojamas komutatorius SW1. BP komutatorius paketų žymėjimą atliks pagal įeinančio srauto prievado numerį.

CoS žymės nustatymas atliekamas taip, kad reikiamo segmento IP paketai patektų į reikiamą išsiunčiamų paketų eilę. Komutatoriuje duomenų srautai į prievadų eiles statomi pagal CoS bitus.

Lentelė Nr.2. CoS reikšmių prioritetai

CoS reikšmė	0	1	2	3	4	5	6	7
Prioriteto eilė	1		2		3		4	
	Žemas		Normalus		Vidutinis		Aukštas	

Komutatoriuje naudojami QoS mechanizmai, kurie leidžia realizuoti paketų DiffServ ir CoS požymių žymėjimą bei reklasifikavimą. Projektuojamame BP komutatoriuje turi būti sukonfigūruota CoS reikšmių koreliacija su DSCP reikšmėmis.

Lentelė Nr.3. CoS ir DSCP reikšmių koreliacija

DSCP reikšmė	0	8	16	24	32	40	48	56
CoS reikšmė	0	1	2	3	4	5	6	7

Taip pat turi būti naudojami QoS mechanizmai, kurie leidžia realizuoti:

- garantuotą pralaidumą ir reikiamus paketų vėlinimo, fliuktuacijų bei praradimo reikšmes,
- projektuojamame komutatoriuje aukščiausio prioriteto duomenų srautams turi būti naudojamas Expedited Forwarding paketų aptarnavimo mechanizmas,
- statistinį paketų perdavimo prioretizavimą keliose eilėse, įvertinant paketų DiffServ svorį,
- prioretizuotų srautų užimamų resursų kontrolę, apribojant jų užimamą pralaidumą ir reklasifikuojant perteklinius srautus.

Įrenginių priskyrimas konkrečiam VLAN ir jų srautų prioritetų reikšmės CoS/DSCP pateiktos lentelėje Nr.4.

Lentelė Nr.4. Projektuojami VLAN BP komutatoriuje

Įranga	Priskiriamas VLAN	Prioriteto eilė CoS/DSCP	Paskirtis
TSPĮ	SCADA	6/48	Teleinformacijos duomenų perdavimui
BP komutatorius, PDT komutatoriai	MNG	7/56	Komutatorių monitoringui ir administravimui
RAA monitoringo įranga	RAA	6/48	RAA įrenginių monitoringui, SNTP rezervavimas
MRA TLAN komutatoriai	RAA_MNG	7/56	MRA TLAN komutatorių administravimui ir monitoringui

2.10. DUOMENŲ MARŠRUTIZAVIMAS IR APSAUGA DUOMENŲ PERDAVIMO TINKLE

Danės TP projektuojamo BP komutatoriaus SW1 II OSI lygmens srautai (VLAN) perduodami į UAB Ignitis grupės paslaugų centras esamus maršrutizatorius ir MPLS VPN duomenų tinklu perduodami iki galutinių taškų t.y. serverių ar vartotojų kompiuterių.

VRF pateikti lentelėje Nr.5.

Lentelė Nr.5. VLAN priskyrimas VRF

VLAN	VRF	VRF paskirtis
MNG	vrf mng	BP komutatoriaus administravimui ir monitoringo perdavimui į AB „ESO“ valdymo ir telekomunikacijų įrangos monitoringo sistemą
RAA	lst_scada	RAA monitoringo duomenų perdavimas ir valdymas
RAA_MNG		MRA TLAN komutatorių valdymo ir monitoringo duomenų perdavimas
SCADA		Teleinformacijos duomenų perdavimui į AB „ESO“ DMS sistemą

Tarpiniai MPLS maršrutizatoriai turi būti sukonfigūruoti taip, kad duomenys, pateikti lentelėje Nr.5, būtų perduodami iki AB „ESO“ ugniasienių, atliekančių saugumo ir maršrutizavimo funkcijas. Toliau srautai perduodami iki galutinių vartotojų arba duomenų serverių.

Duomenų srautai aprašomi pagal:

1. Duomenų srauto modelį, priklausomai nuo duomenų perdavimo būdo:

- „peer-to-peer“;

- „client-server“;
- „cooperative computing“;
- „distributed computing“.

2. Priklausomai nuo reikalavimų duomenų perdavimui, srautai gali priklausyti vienai iš šių grupių:
   - Realaus laiko – labai jautrūs bet kokiam uždelsimui arba uždelsimo svyravimams;
   - Kontroliuojami – apibrėžtas pralaidumas, reikalingas normaliam funkcionavimui;
   - Nekontroliuojami – veikia be pralaidumo arba uždelsimo garantijų.
3. Patikimumo lygį:
   - Labai aukštas (99.99) arba 1 valanda prastovos per metus;
   - Aukštas (99.9) arba 9 valandos prastovos per metus;
   - Vidutinis (99.0) arba 3,5 dienos prastovos per metus;
   - Žemas (<99.0) arba daugiau kaip 3,5 dienos prastovos per metus.
4. Pagal tinklo uždelsimo reikalavimus. DVS įrenginiai perduoda kritinę realaus laiko teleinformaciją, todėl jie turi griežtus reikalavimus uždelsimui:
   - Kritiniai duomenų srautai – iki 4 milisekundžių;
   - Realaus laiko duomenų srautai – iki 10 milisekundžių;
   - Kontroliuojami duomenų srautai – iki 1 sekundės;
   - Nekontroliuojami duomenų srautai – iki 10 sekundžių.

Visi minėti parametrai (patikimumas, uždelsimas) skirtingiems tinklo duomenų srautams tarp segmentų ir galinių taškų yra pateikti lentelėje Nr.6.

Lentelė Nr.6. Tinklo duomenų srautų reikalavimai

Srautas	Protokolas	Modelis	Grupė	Patikimumas	Pralaidumas	Uždelsimas	Svyravimas	Praradimas	Saugumas
SCADA	IEC60870-5-104 (TCP 2404)	Client-server	Realaus laiko, kritiniai	<99.9	iki 128kbps	< 4 ms	Nesvarbus	Negalimas	Aukštas
MNG	SNMP (TCP/UDP 161/162), SSH (TCP 22), HTTPS (TCP 443)	Client-server, Peer-to-peer	Kontroliuojami	<99.9	iki 128kbps	< 4 ms	Nesvarbus	Negalimas	Aukštas
RAA	IEC61850, SNTP (UDP 123), SNMP (TCP/UDP 161/162), SSH (TCP 22)	Client-server, Peer-to-peer	Realaus laiko, kritiniai	<99.9	iki 128kbps	< 4 ms	Nesvarbus	Negalimas	Aukštas
RAA_MNG	SNMP (TCP/UDP 161/162), SSH (TCP 22), HTTPS (TCP 443)	Client-server, Peer-to-peer	Kontroliuojami	<99.9	iki 128kbps	< 4 ms	Nesvarbus	Negalimas	Aukštas

Reikiamas paslaugų saugumas (nuo nesankcionuoto prisijungimo ar kenkėjiškos veiklos tinkle) gali būti 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, siuntėjo/gavėjo IP adresą, TCP/UDP porto numerį.

Danės TP LAN vartotojų identifikavimui BP komutatorius turi turėti galimybę pritaikyti IEEE 802.1x protokolą, kuriuo identifikuojami vartotojai. Papildomai apsaugai gali būti naudojami DHCP inspection, IP IGMP snooping, MAC adresų filtrai, IP adresų filtrai, TCP/UDP portų filtrai.

BP komutatorius turi būti sukonfigūruotas ir siųsti pranešimus SNMP protokolu (ver.1 ar ver.2c) į AB „ESO“ telekomunikacijų įrangos monitoringo sistemą, apie ryšio prievadų sutrikimus,

komutatoriaus maitinimo įtampos dingimus ir kitas kritines klaidas, kurios gali sutrikdyti Danės TP esančių įrenginių darbą.

Sudarant paketų filtravimo taisykles turi būti laikomasi šių reikalavimų:

1. paketai, kurių informacija neatitinka maršrutizatoriaus taisyklių, turi būti nepraleidžiami per maršrutizatorių į kitą tinklo segmentą;
2. turi būti uždraustos taisyklės, leidžiančios sąsajas tarp potinklių, išskyrus tik tarp konkrečių galinių taškų;
3. visi nereikalingi protokolai privalo būti blokuoti;
4. komunikacija tarp SCADA sistemų segmento ir interneto privalo būti uždrausta ir leidžiama tik pagal specialią procedūrą, įvertinus galimas rizikas ir pan.

Rekomenduojama griežtai valdyti ir prižiūrėti lokalius prievadus.

Naudojamą IP adresavimą, 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.

2.11.STATYBOS DARBŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI

Statyba turi būti vykdoma vadovaujantis Lietuvos Respublikos įstatymais, Vyriausybės nutarimais, statybos techniniais reglamentais, normomis, taisyklėmis ir standartais bei projekto techniniais reikalavimais.

Darbų atlikimas turi atitikti rangos konkurse Užsakovo nustatytiems kainos ir kokybės reikalavimams.

Visa statybos technika, įranga, statybos metodai turi tenkinti Lietuvos Respublikos darbo saugos reikalavimus.

Rangovas turi užtikrinti, kad jo darbuotojai bei subrangovų darbuotojai statybvietės teritorijoje ir už jos ribų nedarys jokios žalos kitiems savininkams, gyventojams. Rangovas atsako už visus Užsakovui keliamus ieškinius dėl nesugebėjimo laikytis šio reikalavimo ir padengia visas su tuo susijusias išlaidas.

Dirbant su kėlimo mechanizmais ir kranais turi būti laikomasi šių darbuotojų saugos ir sveikatos priemonių:

-dirbant su kranais vadovautis Kėlimo kranų saugaus naudojimo taisyklėmis;

-darbai, susiję su elektros įrenginių eksploatavimu OL apsauginėje zonoje turi būti vykdomi pagal nurodymą;

-įlipti ar išlipti iš mechanizmų, autotransporto priemonių darbuotojai turi būti atsargūs ir atidūs, kad nesukluptų, neslystų, negriūtų.

-važiuojant ar naudojantis kėlimo mašinomis ir mechanizmais bei keliant krovinius, visais atvejais (atstumas iki srovinių dalių nuo mechanizmų bei kėlimo mašinų, esančių darbo ir transportavimo padėtyje, nuo stropų krovinių, griebtuvų ir krovinių, metrais) negalima priartėti prie srovinių dalių, turinčių įtampą arčiau kaip 1,5m iki 1000 V; 2,0 m aukštesnės kaip 1000V iki 35 kV; 4,0 m aukštesnės kaip 35 kV iki 110 kV; 6,0 m aukštesnės kaip 110 kV iki 330kV;

Įrenginiai įžeminami prijungiant prie pastotės įžeminimo kontūro.

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

Pagal technines specifikacijas Rangovas turi pateikti įrenginius su reikalingomis konfigūracijomis, pritaikytomis pastotės reikmėms.

Konkretaus įrenginio darbų organizavimo schema turi būti tokia:

Paruošiamieji darbai:

- susipažinti su projektu,
- susipažinti su įrenginių technine dokumentacija,

• gauti pavedimą arba nurodymą ir įforminti leidimą dirbti,
• įvykdyti būtinas darbų saugos priemones (organizacines ir technines), numatytas pavedime ar 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 montažą,
• įforminti pakeitimus darbo projekto schemose.
Darbo baigimas:
• surinkti įrankius, medžiagas, sutvarkyti darbo vietą,
• išvesti brigadą iš darbo vietos,
• įforminti darbų pabaigą.

2.12. ĮŽEMINIMAS

Kad užtikrinti pastotę aptarnaujančio personalo saugumą nuo elektros įtampos galinčios atsirasti ant metalinių įrenginių korpusų ir jų metalinių atramų, o taip pat nuo žingsnio įtampos poveikio trumpojo jungimo metu, projektuojami įrenginiai prijungiami prie esamo įžeminimo kontūro. Kompensavimo įrenginių įžeminimo kontūras sujungiamas ne mažiau kaip dviejose vietose su esamu pastotės įžeminimo kontūru (suvirinant).

Turi būti įžemintos visos metalinės įrenginių dalys, kuriose pažeidus izoliaciją gali atsirasti įtampa pavojinga aptarnaujančiam personalui. Įžeminama:

- elektros mašinų, įrenginių, transformatorių ir šviestuvų korpusai;
- atvirų skirstomųjų įrenginių metalinės konstrukcijos;
- matavimo transformatorių antrinės grandinės, skydų ir spintų karkasai;
- kabelių movų metalinės dalys, jėgos ir kontrolinių kabelių šarvai;
- metalinės kilnojamų elektros imtuvų dalys;
- metalinės lentynos, loviai, juostos ir lynai, prie kurių tvirtinami kabeliai ir laidai.
- apšvietimo ir jėgos tinklo nuliniai ir apsauginio įžeminimo laidai.

Įžeminimas įrengiamas remiantis Elektros įrenginių įrengimo bendrųjų taisyklių reikalavimais.

0	2025 12	KONKURSUI			
KVAL. PATV. DOK. NR.		STATINIO PROJEKTO PAVADINIMAS ELEKTROS TINKLŲ REKONSTRAVIMO IR VALDYMO PULTO PASTATO PAPRASTOJO REMONTO, GARAŽŲ G. 7, KLAIPĖDOS M., PROJEKTAS			
		STATINIO NUMERIS IR PAVADINIMAS, DOKUMENTO PAVADINIMAS			LAIDA
		XX (VISI STATINIAI). ELEKTRONINIŲ RYŠIŲ (TELEKOMUNIKACIJŲ) DALIS. AIŠKINAMASIS RAŠTAS			0
lt	STATYTOJAS IR (ARBA) UŽSAKOVAS	DOKUMENTO ŽYMUO		LAPAS	LAPŲ
	AB „ENERGIJOS SKIRSTYMO OPERATORIUS“	2025/181-XX-TDP-ER-AR		10	10