

	III skyrius. Užsakovo reikalavimai 4 skirsnis. Elektros ir automatikos darbų specifikacijos
--	---

III skyrius
Techninės specifikacijos
4 Skirsnis. Elektros ir automatikos darbų specifikacijos

TURINYS

1. Bendrosios specifikacijos	5
1.1. Bendroji dalis	5
1.2. Elektros energijos tiekimas	6
1.3. Sąlygos statybos aikštelėje	6
1.4. Mechaninė apsauga.....	6
1.5. Korpusų apsaugos klasės.	6
1.6. Žymės ir žymėjimas.	7
1.7. Elektrinės sistemos charakteristikos.	7
2. Kabelių klojimas.....	8
3. Reikalavimai elektros kabeliams ir laidams	9
4. Kiti elektros kabeliai	10
4.1. Žemos įtampos kabeliai.....	10
4.2. Valdymo kabeliai.....	11
4.3. Vidiniai kabeliai	11
4.4. Signaliniai kabeliai	11
5. Kabelių movos	12
5.1. 1kV kabelių jungiamosios movos	12
5.2. 1 kV kabelių galinės movos	12
6. Paskirstymo ir valdymo skydai, elektros aparatūra	12
6.1. Bendroji dalis	12
6.2. Žemos įtampos paskirstymo skydai	13
6.3. Valdymo ir kontrolės skydai	13
6.4. Valdymo skydai montuojami lauke.....	14
6.5. Informacijos surinkimo, apdorojimo ir valdymo sistemos spintos.....	15
6.6. Viršįtampių ribotuvai 400-230 V įtampos tinklui.....	15
6.7. Induktyvinis elementas	16
6.8. Reaktyvinės galios kompensavimo įrenginiai	17
6.9. Dažnio keitikliai	17
6.10. Švelnaus paleidimo blokai	18
6.11. Nepertraukiamo maitinimo šaltinis	19
6.12. Saugumo jungikliai	20
6.13. Įvadiniai, sekcijiniai automatiniai jungikliai.....	20
6.14. Linijiniai automatiniai jungikliai.....	21
6.15. Automatiniai jungikliai su nepriklausomu atkabikliu.....	21
6.16. Automatiniai jungikliai su srovės nuotėkio apsauga	21
6.17. Elektros variklių apsaugos aparatai.....	22
6.18. Variklių paleidikliai (kontaktoriai).....	22
6.19. Šiluminės relės	22
6.20. Kirtikliai.....	23
6.21. Lygintuvai ir akumulatoriai 115V DC arba 220V DC valdymo gr.	23
6.22. Tarpinės relės	24
6.23. Laiko relės	24
6.24. Darbo laiko skaitikliai	24
6.25. Valdymo režimų išrinkimo perjungikliai	24
6.26. Indikacinės lemputės.....	25

	III skyrius. Užsakovo reikalavimai
	4 skirsnis. Elektros ir automatikos darbų specifikacijos

6.27.	<i>Srovės keitikliai</i>	25
6.28.	<i>Aliarmo skambučiai</i>	25
6.29.	<i>Sujungimo dėžutės</i>	25
7.	Elektros matavimo indikatoriai	25
7.1.	<i>Bendroji dalis</i>	25
7.2.	<i>Ampermetrai</i>	26
7.3.	<i>Voltmetrai</i>	26
7.4.	<i>KWh skaitikliai</i>	26
7.5.	<i>Elektros tinklo analizatoriai</i>	26
7.6.	<i>Grafiniai operatoriaus paneliai</i>	27
7.7.	<i>Matavimo grandinės</i>	27
8.	Technologinių matavimų prietaisai	27
8.1.	<i>Bendroji dalis</i>	27
8.2.	<i>Hidrostatiniai (panardinami) lygio matuokliai</i>	27
8.3.	<i>Plūdiniai lygio matuokliai</i>	28
8.4.	<i>Elektrolaiduminiai lygio matuokliai</i>	28
8.5.	<i>Slėgio matuokliai</i>	28
8.6.	<i>Elektromagnetiniai debitomačiai</i>	28
9.	Išbandymas	28
9.1.	<i>Bendroji dalis</i>	28
9.2.	<i>Bandymai montavimo metu</i>	29
9.3.	<i>Bandymų įranga</i>	29
9.4.	<i>Elektros darbų patikrinimas</i>	29
10.	Reikalavimai technologijos įrangai pastatymo vietoje	30
10.1.	<i>Varikliai</i>	30
10.2.	<i>Automatinės sklendės</i>	30
11.	Instaliaciniai ir komutaciniai aparatai	30
11.1.	<i>Kištukiniai lizdai</i>	30
12.	Įžeminimas	31
12.1.	<i>Bendroji dalis</i>	31
12.2.	<i>Įžeminimo laidininkai</i>	31
12.3.	<i>Neutralių ir apsauginių laidininkų skerspjūvio plotas ir izoliacija</i>	31
13.	Žaibosauga	32
14.	Buitinių nuotekų siurblinė. Automatika, proceso valdymas ir duomenų perdavimas	32
14.1.	<i>Bendroji dalis</i>	32
14.1.1.	<i>Bendrieji reikalavimai</i>	32
14.1.2.	<i>Standartai, taisyklės ir normos</i>	32
14.1.3.	<i>Darbo dokumentacija</i>	33
14.2.	<i>Automatinė valdymo ir kontrolės sistema (AVS)</i>	33
14.3.	<i>Įžeminimas ir apsauga nuo viršįtampio</i>	33
14.4.	<i>Įrenginiai</i>	34
14.4.1.	<i>Programuojamas loginis valdiklis (PLC)</i>	34
14.4.2.	<i>GSM 900/1800 radijo ryšio modemas</i>	36
14.4.3.	<i>Komunikacinis ryšio modulis</i>	37
14.4.4.	<i>Maitinimo blokas UPS</i>	37
14.4.5.	<i>Saugiklių blokas</i>	38
14.4.6.	<i>Tarpinė relė</i>	38

	III skyrius. Užsakovo reikalavimai
	4 skirsnis. Elektros ir automatikos darbų specifikacijos

14.4.7.	<i>Laiko relė</i>	38
14.4.8.	<i>Min/Max temperatūros daviklis</i>	38
14.4.9.	<i>Durų ir dangčių padėties davikliai</i>	38
14.4.10.	<i>Hidrostatinis nuotekų lygio daviklis</i>	38
14.4.11.	<i>Plūdinis lygio daviklis</i>	38
14.4.12.	<i>Gnybtų rinklės</i>	38
14.4.13.	<i>Kronšteinas</i>	38
14.4.14.	<i>Ekranuotas duomenų perdavimo kabelis</i>	39
14.4.15.	<i>Ekranuotas kontrolinis kabelis</i>	39
14.4.16.	<i>Ekranuotas signalizacijos kabelis</i>	39
14.5.	<i>Specifikacijos atliekamiems darbams</i>	39
14.5.1.	<i>Sistemos konfigūravimas, programavimas ir derinimas</i>	39
14.5.2.	<i>Saugos reikalavimai</i>	41
14.5.3.	<i>Įrenginių montażas</i>	41
14.5.4.	<i>Žymėjimas</i>	41
14.5.5.	<i>Įrenginių derinimo, išbandymo, matavimo darbai</i>	41
14.6.	<i>Konkretūs reikalavimai nuotekų siurblių elektrotechninei daliai</i>	42

1. Bendrosios specifikacijos

1.1. Bendroji dalis

Šiame ir kituose susijusiuose projekto dokumentuose, tiekimo, instaliavimo bei kitų darbų paskirtis - pagaminti, išbandyti, pristatyti į vietą, sumontuoti, pademonstruoti, perduoti ir išlaikyti nurodytas sistemas užbaigtoje ir visiškai eksploatuojamoje būklėje.

Visi įrenginiai ir darbai, kurie gali būti pagrįstai laikomi būtinais instaliavimo darbų užbaigimui ir tinkamam sistemų eksploatavimui, turi būti privalomi numatyti ir atlikti nepriklausomai nuo to, ar jie yra parodyti brėžiniuose arba apibūdinti aiškinamajame rašte ar techninėje specifikacijoje ar ne.

Rangovas turi garantuoti, kad visa sistemų įranga ir medžiagos būtų tinkamos ir pakankamai galingos, kad būtų įvykdyti joms keliami veikimo reikalavimai.

Siūlydamas įrangą, Rangovas Užsakovo įvertinimui turi pateikti visų siūlomų medžiagų ir įrangos katalogus, prospektus bei brėžinius. Be to, prieš pradėdant tiekimo darbus, Rangovas turi gauti Užsakovo sutikimą dėl visų neatitikimų ir nukrypimų nuo projekto brėžinių ir specifikacijų.

Rangovas turi atsakyti už pagal kontraktą atliktą darbą, pateiktas medžiagas ir įrangą.

Į Rangovo kontraktą turi įeiti personalo, aptarnaujančio 0,4kV įrenginius, apmokymas statybos vietoje montavimo ir derinimo metu.

Elektros įrangos specifikacijose gali būti taikomi išvardinti standartai:

1. IEC (International Electrotechnical Commission Publications);
2. EIJBT (Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės).

EIJBT reikalavimai yra viršesni nei visi kiti čia pateikti standartai.

Statybos produktai (įrengimai ir medžiagos) tinkami naudoti pagal paskirtį ir atitinkantys darniųjų techninių specifikacijų reikalavimus turi būti paženklinėti „CE“ ženklu, patvirtinančiu jų atitikti „Elektrotechninių gaminių saugos techninio reglamento“ (Nr.200/57, Vilnius 2001-06-20) nuostatoms arba sertifikuoti Lietuvos Respublikoje.

Bet koks neatitikimas ir prieštaravimas tarp normų, standartų ir taikymo kodų yra konsultacijų tarp Užsakovo ir Rangovo objektas. Galutinis sprendimas turi būti priimamas Užsakovo.

Papildomai prie pateikiamų standartų ir saugumo normų šios specifikacijos kartu su taikytinomis projektinėmis specifikacijomis turi apspręsti elektrinės įrangos projektavimą, gamybą, tiekimą bei derinimą. Naudojamos medžiagos turi atitikti bet kurios inspekcinės institucijos bandymų programos ir atestavimo reikalavimus, laikantis Tarptautinės komisijos elektros įrangos taisyklių atestavimu (CEE) paskelbtų taisyklių, su sąlyga, kad jos neprieštarauja įstatymams, kuriais vadovaujasi konkurso sąlygos.

Turi būti atlikti visi elektros įrangos instaliavimui bei elektros paslaugų tiekimui būtini ir reikalingi statybiniai darbai, įskaitant betono pamatus, kanalus ir t.t.

Visa nauja elektros ir mechaninė įranga, skirta montavimui technologinio proceso zonoje, turi turėti IP-54 tipo korpusus, kad atitiktų bent IEC 144 standartus. Visose kitose vietose tinka IP 44 tipo korpusai, Be raštiško Inžinieriaus pritarimo, nukrypimai nuo šių reikalavimų yra neleistini.

Korpuso stiprumo laipsnis neturi būti sumenkintas jungiant kabelius, tiesiant vamzdžius ar įtaisant mygtukus, indikatorines lemputes, slėgmačius, sklendes, matuoklius arba distancinio valdymo mechanizmus.

1.2. Elektros energijos tiekimas

Visa elektros įranga, pagalbiniai įrenginiai ir instaliacinės detalės turi atitikti eksploatavimui elektros energijos tiekimo sistemoje, kurios charakteristikos yra tokios:

- žema įtampa $400 \pm 5\%$ / $230 \text{ V} \pm 5\%$;
- 3 fazės, TN-C-S posistemė;
- dažnis 50 Hz.

1.3. Sąlygos statybos aikštelėje

Yra laikoma, kad Rangovas, prieš pradėdamas gamybą ir montavimą, patikrino statinių išmatavimus ir kontūrus, įrengimų išdėstymą elektros kabelių trasas, vamzdžių užtaisymą ir pan.

Rangovas privalo patikrinti prijungiamų objektų išdėstymą ir adaptuoti instaliaciją pagal situaciją bei patikrinti skylių ir užtaisytų įvorių dydžius ir išdėstymą.

Statybos metu Rangovas turi patikslinti visą elektros tiekimo, valdymo ir technologinių matavimų įrangą ir medžiagas, o, esant trūkumui, jas įsigyti kontraktinių lėšų sąskaita.

Įrangos Tiekėjas (Gamintojas) privalo turėti ISO 9000 arba ekvivalentų sertifikatą, visi įrenginiai turi atitikti IEC ir kitus Lietuvos Respublikoje galiojančius standartus. Kartu su įrenginiais turi būti pateikta techninė dokumentacija ir instrukcijos valstybine kalba.

Visi valdymo, vizualizavimo, testavimo, konfigūravimo, parametrizavimo, archyvavimo ir diagnostikos programiniai paketai privalo būti licenzijuoti (išskyrus laisvai platinamą programinę įrangą).

Po įrengimų tiekimo konkurso parinktas Rangovas, prieš įsigydamas įrangą ir medžiagas, perduoda siūlomų elektros įrengimų, technologinių matavimų ir elektros matavimo prietaisų, valdymo sistemos įrangos ir standartinių programų paketų, gaisrinės ir apsauginės signalizacijos priemonių bei medžiagų sąrašą Užsakovo patvirtinimui.

Pagal Užsakovo patvirtintus tiekiamų medžiagų bei įrengimų sąrašus, juos perdavus projektą rengiančiai organizacijai, parengiamas techninis bei darbo (arba techninis-darbo) projektas ir pateikiamas Užsakovo galutiniam suderinimui.

Rangovas, prieš pradėdamas projektavimo darbus iš Užsakovo gauna techninius reikalavimus siurblių projektavimui.

1.4. Mechaninė apsauga

Metalinės dalys turi būti karštai cinkuotos, atsparios korozijai, jei nenurodyta kitaip. Metalinės dalys, montuojamos siurblinėje, turi būti pagamintos iš nerūdijančio plieno

Lauke montuojama įranga, tokia, kaip išvadų jungtys, valdymo įranga, paskirstymo skydai, turi būti apsaugota nuo mechaninių pažeidimų.

Atskiri kabeliai, kertantys sienas ir pamatus, turi būti montuojami įvorėse (dėkluose).

Angos kabeliams, įrengus instaliaciją, turi būti užsandarinamos specialia kabelių sandarinimui skirta medžiaga, pagal RSN reikalavimus. Sandarinimo atsparumas ugniai - mažiausiai 60 min.

Apsauginiai jungikliai, valdymo įranga, sujungimo dėžutės, paskirstymo skydai ir kita visada turi būti montuojama ant nedegių, pakankamo tvirtumo paviršių, specialaus pamato, arba ant specialiai elektrinės įrangos montavimui skirtų stulpelių.

1.5. Korpusų apsaugos klasės.

Minimali korpusų apsaugos klasė:

- lauke -IP>44
- gamybinėse patalpose -IP>54
- el. skydinėje -IP>31
- patalpose kurios gali būti apsemtos -IP>67.

Pavojingose zonose, kur gali susidaryti sprogūs oro ir dujų mišiniai, turi būti naudojamos sprogimui atsparūs įrenginiai pagal IEC leidinį 79.

Korpusų ir įrenginių apsaugos klasės turi būti tikslinamos projekte ir derinamos su Užsakovu.

1.6. Žymės ir žymėjimas.

Visa įranga ir kabeliai turi būti patikimai sužymėti pagal Lietuvos Respublikos žymėjimo sistemą ir instrukcijas. Žymėjimas turi atitikti techninę dokumentaciją.

Spintų, skydų, dėžučių korpusai turi būti su žymėmis, pažyminčiomis, kuriai įrenginių daliai priklauso įranga.

Visa ant korpuso sumontuota įranga turi būti sužymėta. Ant visos korpuso viduje sumontuotos įrangos turi būti sužymėti pozicijų numeriai.

Fazių žymėjimas turi būti pagal EIŲT ir IEC 445 (L1, L2 ir L3).

Abejuose laidų galuose turi būti sužymėti terminalo pozicijų numeriai.

Daugiagysliai kabeliai turi būti su kabelio žyme, o kiekviena gysla su kabelio, gyslos ir terminalo pozicijos žymėmis. Jei gyslos sujungtos į eilę, būtina žymėti pirmą ir paskutinę gyslas. Jei kabelis yra su kištuku, turi būti pažymimas jungties pozicijos numeris. Daugiagysliai kabeliai su sužymėtomis gyslomis nereikalauja papildomo žymėjimo.

Jungiamieji laidai tarp įrengimų ir terminalų turi būti su terminalo pozicijos žymėmis abiejuose galuose.

Jungiamieji laidai tarp dviejų terminalų turi būti su terminalo pozicijos žymėmis abiejuose galuose.

Kabelių ir laidų žymėjimas turi būti atliekamas pastoviomis kabelių žymėmis.

Laidų ir kabelio gyslų žymėjimas turi būti atliekamas pastoviomis žymėmis ar plastikinėmis žarnelėmis.

Ant siurblinės valdymo turi būti užrašas su Užsakovo pavadinimu, siurblinės numeriu, Centrinės dispečerinės telefono numeriu.

1.7. Elektrinės sistemos charakteristikos.

Aprašymas	Įtampa	Sistema
Sistemos dažnis	50Hz	
Vidutinės įtampos paskirstymas	10kV	3 fazių, neutralė izoliuota.
Žemos įtampos paskirstymas	~400/~230V	3 fazių, 5 laidų tiesiogiai įžeminta neutralė.
Valdymo įtampa paleidikliams	~230V	1 fazė, tiesiogiai įžeminta neutralė.
Vidutinės įtampos įrangai	~230V, ~110V	Nuolatinė arba kintama srovė.
Apšvietimas, išvadai ir kt	~400/~230V	3 ar 1 fazės, tiesiogiai įžeminta neutralė.

2. Kabelių klojimas

Klojant žemėje naujas arba rekonstruojant esamas kabelių linijas, būtina įvykdyti šiuos reikalavimus:

- žemės darbus galima pradėti vykdyti, gavus leidimą savivaldybės arba riboto teritorijos naudojimo naudotojo, vadovaujantis STR 1.06.01:2016 „Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra“;
- vykdant bet kuriuos statybos darbus riboto žemės naudojimo teritorijose (taip jų - žemės darbus) reikia vadovautis reikalavimais, nustatytais Lietuvos Respublikos Vyriausybės 1992 05 12 nutarimu Nr. 343 „Dėl specialiųjų žemės ir miško naudojimo sąlygų patvirtinimo“ (Žin., 1992, Nr. 22-652, Nr. 26-774; 1993, Nr. 71-1334; 1996, Nr.2-43, Nr. 43-1057, Nr. 93-2193; 1997, Nr. 38-940; 1998, Nr.30-798);
- ne vėliau kaip per parą iki žemės darbų pradžios iškviešti (telefonograma ar kitomis priemonėmis), nurodant darbų pradžios laiką (dieną ir valandą), objekto zonoje požeminius tinklus eksploatuojančių įmonių atstovus patikslinti esamų požeminių tinklų vietą ir gylį;
- kontrolinių šurfų pagalba patikslinti trasą ir jos buvimo vietą, pastatyti ašis ir ribas žyminčius atpažinimo ženklus;
- atlikus geodezinį tranšėjos nužymėjimą, atsakingas statybos darbų vadovas kartu su elektros montavimo ir eksploatuojančio padalinio atstovais turi apžiūrėti ir patikslinti projekte nurodytą trasą trasos ruožus, kur būtina kabelių apsauga nuo klaidžiojančių srovių;
- nurodyti kabelių sankirtų ir suartėjimo su įvairiomis požeminėmis komunikacijomis ir natūraliomis kliūtimis vietas;
- nurodyti ruožus, turinčius medžiagų, ardančiai veikiančių metalinius kabelių apvalkalus (gruntas su šlaku ir statybos atliekomis, kalkių, organinių medžiagų atkarpas, išsidėsčiusias arčiau 2 m nuo šiukšlių duobių, ir panašiai);
- nurodyti ruožus, kuriuose reikia nutolti nuo trasos arba apsaugoti kabelius nuo šiluminio ar cheminio poveikio.

Jei projektas neatitinka natūroje ir norminių dokumentų reikalavimų, pakeitimus darbo brėžiniuose atlieka projektuojanti įmonė. Projekto pakeitimai turi būti suderinti su suinteresuotomis įmonėmis ir institucijomis.

Prieš pradėdant kasti tranšėjas, privaloma:

- turėti tinkamai apiformintą ir suderintą generalinio plano kopiją, kurioje parodytos visos statybos ploto požeminės komunikacijos;
- vietoje nurodyti mechanizatoriams ir darbininkams požeminių įrenginių išsidėstymą, supažindinti juos su darbų vykdymo sąlygomis šioje trasoje, padaryti įrašą darbų vykdymo žurnale.

Kasant tranšėjas, reikia griežtai laikytis geodezinio trasos nužymėjimo - vertikalios tranšėjų dugno atžymos, pririšimų prie įvairių orientyrų ir t.t.

Atidengus projekte nepažymėtą komunikaciją reikia nedelsiant nutraukti darbus, kol į vietą nebus iškvieštas tos komunikacijos savininko atstovas ir nebus imtasi atitinkamų apsaugos priemonių.

Priklausomai nuo situacijos ir esamų požeminių komunikacijų, tranšėja gali būti kasama mechanizuotai arba rankiniu būdu.

Iškasus tranšėją išlyginamas jos dugnas ir padaroma 100 mm storio pagalvė kabeliui. Pagalvę galima daryti iš smėlio arba kitos smulkios frakcijos grunto, arba atitinkamos frakcijos gruntą išpurenus 100 mm gyliu.

Klojant kabelius lygiagrečiai kitiems kabeliams ar komunikacijoms arba jas kertant, klojant arti pastatų bei kitų statinių, būtina laikytis atstumų, numatytų projekte ir EIT.

Vidinis vamzdžio skersmuo turi būti ne mažiau 1,5 išorinio kabelio skersmens, o kabeliams su vienvielėmis aliumininėmis gyslomis - ne mažiau dvigubo skersmens.

KL tranšėjose turi būti tiesiamos nevažiuojamoje gatvės dalyje, kiemuose ir žaliuose vejuose.

Kertant kelius, kanalus, upelius ar sankirtose ir suartėjimuose su kitomis komunikacijomis kabeliai klojami dėkluose. Virš kabelių turi būti paklota signalinė juosta.

KL kertant upelius, jų užliejamus slėnius ir griovius, gali būti naudojami tokie patys kabeliai, kaip ir klojant žemėje.

Kabelių klojimo gylis nurodomas projekte.

Iki to laiko, kai paklotas kabelis bus perduotas naudoti kabelių linijas eksploatuojančiai įmonei, už kabelio techninę būklę yra atsakinga klojimo darbus vykdanči įmonė.

Kiekviena KL privalo turėti savo numerį arba pavadinimą. Jeigu yra pakloti keli lygiagretūs kabeliai, tai kiekvienas iš jų privalo turėti tą patį numerį, pridedant raides „A“, „B“, „C“ ir t.t. Atvirai pakloti kabeliai ir movos privalo turėti žymenis, kuriuose nurodomas linijos numeris arba dispečerinis pavadinimas, įtampa, kabelių tipai, gyslų skaičius ir skerspjūviai, montavimo data, montavusios įmonės pavadinimas ir movas montavusiojo pavardė. Prie kabelių galinių movų nurodomas ir kabelių linijos ilgis.

Kai kabelių linijos trasa patenka į zonas, turinčias ardančias veikiančių metalinius kabelių apvalkalus medžiagų (druskožemiai, pelkės, gruntas su šlaku ir statybinėmis atliekomis, taip pat vietos, kur grunte yra pūvančių organinių medžiagų - atliekų duobės ir pan.) ir nėra galimybės apeiti šių vietų, kabelį būtina kloti į švaraus neutralaus grunto sluoksnį polietileniniuose vamzdžiuose, užkasant neutralaus grunto sluoksniu. Tranšėja iš abiejų pusių turi būti praplatinta 0,5-0,6 m ir įgilinta 0,3-0,4 m. Tokioms KL atkarpoms kabelių apsaugos būdas turi būti numatytas projekte.

Radus kabelio pažeidimą būgne (įtrūkimą, pradūrimą, įlūžimą, gaubtelių nesandarumą ir pan.), būtina spręsti viso kabelio būgne tinkamumo naudoti pagal paskirtį klausimą (jei reikia, dalyvaujant tiekimo, gamintojų ir pan. atstovams).

Tinkamumą kloti kabelį, išpjovus arba suremontavus pažeistas vietas, galima, tik patikrinus izoliacijos drėgmę ir sumontavus naujus gaubtelius.

Kartu su būgnais turi būti pateikiami gamyklos kabelių bandymo protokolai.

Klojant kabelius, turi būti išlaikomi ne mažesni negu leistini lenkimo spinduliai. Klojant kabelius mechanizuotai, lenkimo spindulį rekomenduojama padidinti 2,5 karto, taip sumažinant šoninį spaudimą, tuo pačiu ir sugadinimo galimybę.

Baigus kabelių klojimo darbus, pateikti išpildomąją geodezinę nuotrauką ir perkelti ją į GIS

3. Reikalavimai elektros kabeliams ir laidams

0,4 kV jėgos kabeliai turi atitikti šiuos techninius duomenis ir konstrukciją:

- standartas IEC 502;
- vario laidininkas (lauke gali būti naudojami >16mm² aliuminio laidininkai);
- PVC arba XLPE izoliacija;
- visos keturios gyslos apsuktos tampria izoliacine juosta;
- išorinis apvalkalas iš PVC (lauke gali būti PE);
- nominali įtampa 0,6/1 kV;
- bandymo įtampa 3,5 kV;
- srovės dažnis 50 Hz;
- maksimali laidininko įšilimo temperatūra, esant pastoviam apkrovimui 90° C (XLPE - 90° C);
- leistina trumpo sujungimo temperatūra (iki 5 sek) 160° C; (XLPE -250° C);

- klojimo žemėje gylis >700 mm;
- po važiuojamąją dalimi >1000 m.

0,4 kV ekranuoti jėgos kabeliai (šiam projekte skirti siurblių el. variklių pajungimui prie dažnio pavarų) turi atitikti šiuos pagrindinius reikalavimus:

- -standartas IEC 60502-1;
- vario laidininkas (gyslos sektorinės, monolitinės);
- koncentrinis vario vielų laidininkas (ekranas);
- PVC izoliacija;
- visų keturių gyslų apdangalas;
- išorinis apvalkalas iš PVC;
- nominali įtampa 0,6/1 kV;
- bandymo įtampa 3,5 kV;
- srovės dažnis 50 Hz;
- maksimali laidininko įšilimo temperatūra, esant pastoviam apkrovimui 70°C;
- leistina trumpo sujungimo temperatūra (iki 5 sek) 160°C;

Visi šiame projekte naudojami kabeliai ir laidai turi būti sertifikuoti Lietuvoje ir pripažinti tinkamais naudoti AB „Energijos skirstymo operatorius“ filialų elektros kabelių tinkluose.

Elektros kabeliai, klojami inžinerinių tinklų kanaluose turi turėti degimo nepalaikančią izoliaciją.

4. Kiti elektros kabeliai

4.1. Žemos įtampos kabeliai

Jei nenurodyta kitaip, kabeliai turi būti naudojami su degimo nepalaikančia izoliacija.

Didžiausia leistina laidininko temperatūra:

- -normalaus eksploatavimo metu - 90° C;
- esant trumpam sujungimui iki 5 sek - 250°C, esant laidininkų prijungimui užspaudimu.

Prilituotiems laidininkams trumpojo jungimo temperatūra neturi viršyti 160° C.

Žemos įtampos elektros kabeliai klojami patalpose turi būti su varinėmis gyslomis. Kiekvienos gyslos spalva turi būti aiškiai pažymėta ir neturi būti naudojama jokiems kitiems tikslams:

- A fazė (L1)-geltona;
- B fazė (L2) - žalia;
- C fazė (L3) - raudona;
- N -juoda arba mėlyna;
- įžeminimas - geltona/žalia.

Žemos įtampos elektros kabelių izoliacijos įtampa ne žemesnė kaip:

660V, klojant pastatų viduje, ant bendrų kabelinių lovelių ar bendruose vamzdžiuose; 1 kV, klojant grunte.

Elektros paskirstymo kabelių skerspjūvis turi būti ne mažesnis kaip 1.5 mm², varinėmis gyslomis.

Elektros apšvietimui skirtų kabelių skerspjūvis turi būti ne mažesnis kaip 1,5 mm², varinėmis gyslomis.

Maitinimo sistemose su tiesiogiai įžeminta neutrale turi būti naudojamas kabelis su 3 fazinėm gyslom, viena neutrale ir viena apsauginio įžeminimo gysla.

Vienfazėse elektros sistemose turi būti naudojamas 3 gyslų kabelis su viena fazine gysla, viena neutrale ir viena apsauginio įžeminimo gysla.

Jėgos kabeliai turi būti min. 2,5 mm² skerspjūvio, su varinėmis gyslomis.

Atsišakojantys kabeliai apšvietimui ir išėjimams turi būti min. 1,5 mm² skerspjūvio (su Cu gyslomis).

4.2. Valdymo kabeliai

Valdymo kabeliai, taip pat, kaip ir kabeliai elektros grandinėms, turi būti su degimo nepalaikančia izoliacija.

Valdymo kabelių izoliacijos įtampa ne žemesnė kaip:

660 V, klojant pastatų viduje, 1 kV, klojant grunte.

Valdymo kabelių skerspjūvis turi būti ne mažesnis 1,5 mm², varinėmis gyslomis.

Kontrolinių-matavimo ir signalizacijos kabelių (signalų įtampa 24 V DC) skerspjūvis turi būti ne mažesnis 0,5 mm², varinėmis gyslomis. Kabeliai ekranuoti.

Prietaisų ir elektronikos kabeliai turi būti su bendru ekranu ir/arba atskirai ekranuotomis laidų poromis. Valdymo laidai skirti klojimui lauke turi būti su koncentrinio vario vijų šarvu.

Valdymo kabeliai turi jungtis prie gnybtų rinklių, kiekvienai gyslai atskiras gnybtas. Tuo atveju, kai tai techniškai neįgyvendinama, pvz. koaksialiniai kabeliai, leidžiamas pajungimas tiesiai prie įrenginio, arba kaip alternatyva, daugiakontaktinių jungčių naudojimas.

4.3. Vidiniai kabeliai

Pagalbinių grandinių laidai turi būti su PVC izoliacija, daugiagysliai, min. 1 mm² skerspjūvio, varinėmis gyslomis.

Laidai srovinėse grandinėse, turi būti 2,5 mm² skerspjūvio, varinėmis gyslomis.

Laidai pagalbinėse grandinėse su žemesne kaip 50 V įtampa arba elektronikos grandinėse turi būti su PVC izoliacija, viengysliai arba daugiagysliai, specialūs plokšti kabeliai arba kitų grandinėms tinkamų tipų. Skerspjūvio plotas turi atitikti paskirties reikalavimus.

Laidai tarp terminalų ir prietaisų turi būti be sujungimų.

Laidininkai turi būti užspaudžiamais antgaliais jeigu jie nėra prijungti prie terminalų su gnybtais arba daugiakontaktinių jungčių.

4.4. Signaliniai kabeliai

Kontrolės-matavimo kabelis turi užtikrinti apsaugą nuo tarp kabelinių trukdžių, naudojant vytos poros ekranuotą kabelį. Ten, kur kabelis bus instaliuojamas metaliniuose vamzdžiuose, gali būti naudojamas neekranuotas kabelis.

Ekranuotas kabelis turi turėti susuktą vytos poros varinės gyslas. Kabeliai turi turėti individualų vytos poros ekraną bendrą ekraną ir bendrą PVC apvalkalą. Ekranai turi būti aliumininės juostos tipo su įžeminančiuoju laidu kiekvienam šarvui. Kabelio ekranas turi būti iš bandažinio plieno arba iš aliumininės juostos.

5. Kabelių movos

5.1. 1kV kabelių jungiamosios movos

Naujų kabelių jungtims su esamais kabeliais naudoti jungiamąsias movas, kurių konstrukcija atitinka darbo ir aplinkos sąlygas. Jungtys turi būti tokios, kad iš aplinkos į kabelį neprasiskverbtų drėgmė ir kitos kenksmingos medžiagos, be to, jungtys ir galūnės turi išlaikyti kabelio bandymo įtampą ir tarnauti tiek pat laiko, kaip ir pats kabelis. 1 kV įtampos kabelių jungiamosios movos turi būti parinktos pagal patvirtintus techninius dokumentus bei kabelių eksploatuojančios įmonės techninius sprendimus. Sujungiant perklojamus kabelius su esamais naudoti termo-užsitraukiančias movas. 1 kV kabelių jungiamosios movos turi atitikti šiuos reikalavimus:

- skirtos lauko sąlygoms, klojimui žemėje;
- nominali įtampa 0,6/1 kV;
- -turi tikt kabelių skerspjūviui 4x70 - 4x150mm²;
- -movos turi būti su jungtimis gyslų sujungimui;
- movos turi būti skirtos kabeliams su XLPE arba PVC izoliacija.

5.2. 1 kV kabelių galinės movos

Įvadinių kabelių jungtims su 0,4 kV paskirstymo įranga modulinėse transformatorinėse ir įvadinėse apskaitos spintose naudoti galines movas, kurių konstrukcija atitinka darbo ir aplinkos sąlygas. 1 kV kabelių galinės movos turi atitikti šiuos reikalavimus:

- skirtos lauko (ir vidaus) sąlygoms;
- nominali įtampa 0,6/1 kV;
- turi tikt kabelių skerspjūviui 4x70 -4x150 mm²;
- movos turi būti su presuojamais aliuminio antgaliais;
- movos turi būti skirtos kabeliams su XLPE arba PVC izoliacija.

6. Paskirstymo ir valdymo skydai, elektros aparatūra

6.1. Bendroji dalis

Visi elektros aparatai, įranga ir medžiagos, tiekiami pagal šią sutartį, visais atžvilgiais turi būti tokie, kaip nurodyta, sukonstruoti bei pagaminti gamyklos sąlygomis. Medžiagos, aparatai ir įranga turi atitikti paskirtį. Įranga turi būti moderni ir nauja, išskyrus bandymams reikalingą įrangą.

Be techninės informacijos, Rangovas privalo pateikti tokią informaciją visiems siūlomiems gaminiams:

- gamintojo pavadinimas ir adresas;
- prekinis ženklas, modelis, kataloginis Nr.;
- eksploatacijos rodikliai, aprašomieji ir bandymų duomenys;
- gamintojo nurodymai montavimui ar panaudojimui.

Prieš darbo dokumentacijos rengimo pradžią, Rangovas pateikia visų tiekti numatomų elektros aparatų, įrangos bei medžiagų sąrašą ir paskirstymo-valdymo spintų gamintojus Užsakovo patvirtinimui.

Visi elektros paskirstymo, valdymo ir kontrolės skydai turi būti pagaminti iš karštai cinkuoto plieno skardos, jei nenurodyta kitaip.

Visi skydai ir spintos turi turėti projekcinėje dokumentacijoje numatytus numerius.

Valdymo skydų įvadiniai ir sekcijiniai automatiniai jungikliai bei šynos montuojami pagal perspektyvines aprovas.

6.2. Žemos įtampos paskirstymo skydai

Žemos įtampos skydai turi būti gamykliniai, plastikiniai, skirti naudojimui numatytoje aplinkoje.

Priklausomai nuo montavimo vietos, skydai turi turėti vieną iš apsaugos nuo kontakto su gyvomis ar judančiomis dalimis, kietų svetimkūnių ir vandens patekimo klasių:

- gamybinėse patalpose - IP>54;
- viduje sausose ir vidutinio sausumo vietose - IP>31.

Nauji skydai turi būti suprojektuoti, pagaminti ir išbandyti pagal IEC leidinį 439.

Skydai turi būti tinkami naudojimui prie nominalios sistemos įtampos, skydai bei jų komponentai turi atlaikyti terminį ir dinaminį poveikį, kylantį dėl trumpo jungimo srovės, be žalos personalui arba įrangos sugadinimo.

Duomenys skydams pateikiami vienlinijine schema.

Skydai turi būti pritaikyti aptarnavimui, kabelių prijungimui ir prietaisų pakeitimui iš priekio.

Skydai turi turėti kabelių įėjimus apačioje ir viršuje, kur kabeliai bus prijungti iš viršaus ir iš apačios. Prijungus visus kabelius, visi skydų ir kabelių plyšiai turi būti izoliuoti nedegiomis medžiagomis. Medžiaga turi būti nedegi ir atlaikyti ugnį 60 minučių.

Saugikliai turi būti su jungikliais, galinčiais sujungti/atjungti saugomą liniją ar įrenginį.

Kabeliai turi būti sukloti taip, kad būtų galima pamatuoti srovę apkabinančiu ampermetru.

Kiekvienas skydas turi turėti 20 % vietos rezervą išplėtimui ateityje.

Skydai turi būti gaminami su varinėmis paskirstymo šynomis.

6.3. Valdymo ir kontrolės skydai

Skydai turi būti suprojektuoti, pagaminti ir išbandyti pagal IEC leidinį 439.

Priklausomai nuo montavimo vietos, skydai turi turėti vieną iš apsaugos nuo kontakto su gyvomis ar judančiomis dalimis, kietų svetimkūnių ir vandens patekimo klasių:

- gamybinėse patalpose - IP>54;
- viduje sausose ir vidutinio sausumo vietose - IP>31.

Durys turi būti su guminėmis tarpinėmis, pritvirtintais užraktais, su rankenomis ir vyriais, kad galėtų atsidaryti 120° kampu.

Konstrukcija turi užtikrinti didelį eksploatacijos patikimumą ir aptarnaujančio personalo saugumą.

Skydai turi turėti kabelių įėjimus apačioje ir viršuje. Prijungus visus kabelius, visi skydų ir kabelių plyšiai turi būti užizoliuoti nedegiomis medžiagomis. Medžiaga turi būti nedegi ir atlaikyti ugnį 60 minučių.

Vienodos paskirties valdymo skydų elementai turi būti vienodos konstrukcijos.

Maitinimo paskirstymas skydo viduje vykdomas varinių šynų pagalba, o sujungimai tarp jų ir elektrinių prietaisų gali būti atliekami, naudojant šynas ar pavienius laidus.

	III skyrius. Užsakovo reikalavimai 4 skirsnis. Elektros ir automatikos darbų specifikacijos
--	---

Prijungtos vienfazės apkrovos turi būti tolygiai paskirstytos tarp fazių.

Valdymo ir kontrolės skydai turi būti sukonstruoti taip, kad užtikrintų 20% vietos rezervą išplėtimui ateityje galimybę.

Visų skydų išoriniai paviršiai turi turėti tą pačią spalvą.

Kabelių įėjimai, kabelių tvirtikliai, kabelių užspaudikliai ir tarpinės turi būti tinkami nurodytiems kabelių bei praėjimų dydžiams ir tipams.

Lankstūs laidai turi būti daugiagysliai su PVC izoliacija.

Valdymo ir kontrolės skyduose, kuriuose įmontuoti dažnio keitikliai, ar švelnaus paleidimo įrenginiai, turi turėti mikroklimato palaikymo skydo viduje įrangą. Įmontuotų ventiliatorių ir šildymo įrenginių valdymas automatinis, pagal užduotą leistiną temperatūros dydį skydo viduje.

Skydai montuojami ant 100 mm aukščio cokolio.

6.4. Valdymo skydai montuojami lauke

Valdymo ir paskirstymo skydas turi būti antivandalinis, tinkamas naudojimui 230 - 400 V įtampoms, 50 Hz dažnio elektros energijos tinkluose su įžeminta neutrale, skirtas lauko instaliacijai, montuojamas ant betoninio cokolio (cokolio įtvirtinimo gylis į žemę ne mažiau 80 cm, su 40 cm iškilimu virš žemės paviršiaus). Cokolis pagamintas iš stiklo pluoštu sustiprinto poliesterio, turi būti pateikiamas su visa reikiama įranga, skydo sujungimui su cokoliu. Skydas pagamintas iš stiklo pluoštu sustiprinto poliesterio, su stogeliu nuo kritulių, antivandalinėmis ventiliacijos grotelėmis, paslėptais durų vyriais, durys turi atsidaryti ne mažiau kaip 120 laipsnių kampu bei turėtų durų stabdžius, fiksuoti atidarytų durų padėtį su unikalia skydo užrakinimo sistema. Užraktai turi būti cilindrinio tipo ir su raktu. Kur užraktas numatytas tam tikrai įrengimų grupei (pvz. spintai), raktas turi būti pritaikomas visai siurblių grupei.

Skydo durų išorinėje pusėje, gerai matomoje vietoje, turi būti pritvirtinta lentelė, kurioje surašyta: įmonės pavadinimas su logotipu, objekto pavadinimas su numeracija ir centrinės dispečerinės tel. numeris.

Antivandalinėje apsauginėje spintoje turi būti numatytas užraktas.

Skydas turi būti pilnai izoliuotas, atsparus korozijai, chemiškai agresyvioms aplinkoms. Darbinė skydo temperatūra -50...+150C. Turi būti sertifikuotas pagal IEC62208 standartą. Skydas turi būti komplektuojamas su vidinėmis plieno skardos durimis, ant kurių tvirtinasi valdymo ir signalizacijos elementai: mygtukai, indikacinė armatūra, matavimo ir valdymo OP panelės, galios analizatoriai ir t.t.

Skydas pateikiamas su automatine mikroklimato palaikymo įranga, kuri apskaičiuota pagal konkretaus skydo išmatavimo dydžius. Valdymo skydas bei jos komponentai, turi atlaikyti terminį ir dinaminį poveikį, kylantį dėl trumpo jungimo srovės, be žalos personalui arba įrangos sugadinimo. Skydas turi atitikti šiuos reikalavimus:

Standarto Nr.	Standarto pavadinimas	Pritaikymas
IEC62208	Tuščiaaviduriai žemos įtampos valdymo ir paskirstymo skydai. Bendrieji reikalavimai	9.3 testas Didžiausia leistina skydo plokštės apkrova 200kgs/m ² , didžiausia leistina durų apkrova 30kgs/m ² 9.9 testas Skydo izoliacijos varža 4000V (tarp vidaus ir išorės) 9.12 testas atsparumas korozijai: išorinis ciklas
IEC60529	Elektros skydo apsaugos klasė (IP)	Apsaugos klasė, skirta apsaugoti nuo skysčių ir dulkių: IP65
IEC62262	Elektros skydų apsauga nuo	Apsaugos klasė nuo kietų daiktų atsitrenkimo į

	III skyrius. Užsakovo reikalavimai 4 skirsnis. Elektros ir automatikos darbų specifikacijos
--	---

	mechaninių poveikių klasės (IK kodas)	skydo korpusą: IK10
IEC 60439-1	Žemos įtampos paskirstymo ir valdymo įrenginiai. 1 dalis. Tipo testo ir dalinio testo skydai	Pilnai izoliuota, be jokios galimybės perduoti įtampą per skydą ir atitinkantis II izoliacijos klasę.
IEC60695-2-1	Gaisrinio pavojaus bandymas. 2 dalis. Bandymo metodai. 1 skyrius. 2 dokumentas. Medžiagų užsiliepsnojimo nuo įkaitintos vielos bandymas	Ugnies ir karščio priešinimasis ir savęs gesinimas prie 900°C laipsnių.

6.5. Informacijos surinkimo, apdorojimo ir valdymo sistemos spintos

Spintos turi būti suprojektuotos, pagamintos ir išbandytos pagal IEC leidinį 439. Spinta ir jos montavimo darbai turi būti įvykdyti pagal LST EN 60493-2002 standarto reikalavimus.

Spintos matmenys turi užtikrinti patogų įrangos išdėstymą bei aptarnavimą. Ant grindų statomos spintos turi būti montuojamos ant >100 mm aukščio cokolio. Spintos durys turi būti rakinamos.

Priklausomai nuo montavimo vietos, spintos turi turėti vieną iš apsaugos nuo kontakto su gyvomis ar judančiomis dalimis, kietų svetimkūnių ir vandens patekimo klasių:

gamybinėse patalpose - IP>54;

viduje sausose ir vidutinio sausumo vietose - IP>31.

Informacijos surinkimo, apdorojimo ir valdymo sistemos spinta turi turėti termostatais kontroliuojamus ventiliatorius temperatūros palaikymui spintos viduje.

Durys turi būti su guminėmis tarpinėmis, pritvirtintos užraktais, su rankenomis ir vyriais, kad durys galėtų atsidaryti 120° kampu.

Konstrukcija turi užtikrinti didelį eksploatacijos patikimumą ir aptarnaujančio personalo saugumą.

Kabelių įvedimas - iš viršaus ir iš apačios.

Vienodos paskirties elementai turi būti vienodos konstrukcijos.

Saugikliai ir valdymo rankenos negali būti sumontuotos aukščiau kaip 1700 mm virš aukščiausios pakopos/grindų.

Valdymo sistemos spintos turi būti sukonstruotos taip, kad užtikrintų tolimesnio išplėtimo galimybę.

Išoriniai spintų paviršiai turi turėti tą pačią spalvą.

Kabelių įėjimai, kabelių tvirtikliai, kabelių užspaudikliai ir tarpinės turi būti tinkami nurodytiems kabelių bei praėjimų dydžiams ir tipams.

Lankstūs laidai turi būti daugiagysliai su PVC izoliacija.

Kiekviena valdymo sistemos spinta turi turėti 20 % laisvos vietos atsargą tolimesniam išplėtimui.

6.6. Viršįtampių ribotuvai 400-230 V įtampos tinklui

Paskirtis - apsauga nuo viršįtampių ir tiesioginių žaibo smūgio srovių.

B klasės pagrindiniai rodikliai:

maksimali ilgalaikė darbo įtampa

-255 V, 50 Hz;

tinklo įtampa

-400/230 V AC;

žaibo vardinė srovė

>50kA;

	III skyrius. Užsakovo reikalavimai 4 skirsnis. Elektros ir automatikos darbų specifikacijos
--	---

įtampos apsaugos laipsnis	- 4 kV;
reagavimo laikas	-<100ns;
darbo temperatūra	40...+80° C;
varža	->103MQ;
prijungimo gnybtai iki 35 mm ² skerspjūvio laidui;	
montuojamas	-ant DIN bėgio;
apsaugos klasė	-IP 20

C klasės viršįtampių, naudojamų po B klasės, pagrindiniai rodikliai:

maksimali ilgalaikė darbo įtampa	-255 V, 50 Hz;
tinklo įtampa	-400/230 V AC;
žaibo vardinė srovė	>20kA
įtampos apsaugos laipsnis	-1,5 kV;
reagavimo laikas	-<25 ns;
darbo temperatūra	40...+80OC;
varža	->103MQ.
prijungimo gnybtai iki 35 mm ² skerspjūvio laidui;	
montuojamas	-ant DIN bėgio;
apsaugos klasė	-IP20.

D klasės viršįtampių, naudojamų po C klasės, pagrindiniai rodikliai:

maksimali ilgalaikė darbo įtampa	-255 V, 50 Hz;
tinklo įtampa	230V AC;
žaibo vardinė srovė	3kA;
įtampos apsaugos laipsnis	-1,25 kV;
reagavimo laikas	-<25ns(L-N)ir<100ns(L-PE)
darbo temperatūra	40...+80° C;
varža	>103MQ.
prijungimo gnybtai iki 16 mm ² skerspjūvio laidui;	
montuojamas	-ant DIN bėgio;
apsaugos klasė	-IP20.

6.7. Induktyvinis elementas

Jungiamas tarp skirtingos klasės viršįtampių ribotuvų. Pagrindiniai rodikliai:

• vardinė įtampa	-400 V, 50	
• vardinė srovė	Hz;	
• vardinis induktyvumas	>35A;	
• trumpo jungimo srovė	15)uH±20%;	
• temperatūra	50kA;	
• varža DC	40...+115°C;	
• prijungimo gnybtai iki 35 mm ² skerspjūvio	->4Q;	laidui
• montuojamas	-ant DIN bė-	
• apsaugos klasė	gio: -IP20.	

6.8. Reaktyvinės galios kompensavimo įrenginiai

Paskirtis - reaktyvinės (induktyvinės) galios kompensacijai. Prijungimas - integruotas į 400-230 V įtampos paskirstymo skydą. Sandarumas pagal aplinkos reikalavimus. Montavimas - patalpoje.

Aplinkos sąlygos:

- santykinis drėgnumas 90 %;
- temperatūra -10...+40° C;
- aukštis virš jūros lygio <1000 m;
- tinklo įtampa 400 V, 50 Hz;
- darbo režimas - ilgalaikis;
- prijungimas - kabeliu.

Reguliavimas - automatinis, pagal elektros energijos skaitiklių parodymus arba matuojamą srovę, ir rankinis. Objektuose, kur didžioji reaktyvinės energijos dalis generuojama keletos el. variklių, gali būti naudojami individualūs kiekvienam varikliui kompensavimo įrenginiai valdomi kontaktoriais. Mažiausias laiptelio galingumas 2,5 kVAr.

Kondensatoriai parenkami pagal 1,1 UN įtampos reikšmę. Kondensatoriai turi turėti iškrovimo įtaisus. Kiekvienam kondensatorių laipteliui turi būti atskira apsauga nuo trumpų sujungimų.

Kondensatorių baterijos turi turėti įmontuotus droselius (harmoninius filtrus 5-7 harmonikoms) bei radijo trikdžių filtrus.

Sumontavus kondensatorių baterijas, atlikus paleidimo-derinimo darbus ir pridudant Užsakovui būtina atlikti radijo trikdžių lygio matavimus, apiforminant aktu. Radijo trikdžių lygis turi būti žemesnis nei leistinas normatyviniuose dokumentuose.

6.9. Dažnio keitikliai

Priklausomai nuo valdomo mechanizmo galingumo dažnio keitiklių išėjimas 3 - fazis arba 1 - fazis.

Visi elektros tinklo dažnio turi būti komplektuojami EMC (RFI) filtrais radijo trikdžių slopinimui ir droseliais (reaktoriais) keitiklio įėjime. Elektros tinklo dažnio keitiklių srovės harmoninė sudėtis neturi viršyti LST EN 61642, EN 50081 ir EN 61800 reglamentuojamų dydžių. Elektros varikliai prie dažnio keitiklių prijungiami ekranuotais elektros kabeliais.

Sumontavus dažnio keitiklius, atlikus paleidimo-derinimo darbus ir pridudant Užsakovui būtina atlikti radijo trikdžių lygio matavimus, apiforminant aktu. Radijo trikdžių lygis turi būti žemesnis nei leistinas normatyviniuose dokumentuose.

Dažnio keitikliai turi turėti konkretaus, priimto šiame objekte, pramoninio komunikacinio tinklo (PROFIBUS DP arba analogiško) integruotus modulius prijungimui prie valdymo sistemos.

Dažnio keitikliai turi turėti sekančias vidines apsaugas:

- srovės perkrovimo;
- viršįtampių;
- įtampos kritimo;
- keitiklio perkaitimo;
- įžemėjimo;
- fazės dingimo bei sukeitimo;
- išorinių temperatūrinių ir drėgmės daviklių prijungimo grandines.

Dažnio keitikliai montuojami inžinerinės įrangos valdymo spintose.

Aplinkos sąlygos:

- | | |
|------------------------------|----------------------------------|
| • -santykinis drėgnumas | -90%; |
| • -temperatūra | -0...40°C; |
| • -aukštis virš jūros lygio | -<1000m; |
| • -tinklo įtampa | -400 V, 50 Hz; |
| • -galios koeficientas | $\cos\phi = 1,0$; |
| • -dažnio keitimo diapazonas | 0...60Hz; |
| • -galingumas | -pagal valdomą elektros variklį; |
| • -darbo režimas | -ilgalaikis; |
| • -aušinimas | -oru; |
| • -prijungimas | -kabeliu. |

Dažnio keitiklis turi turėti programuojamus analoginius ir diskretinius įėjimus ir išėjimus.

Diskretiniai įėjimai:

- įjungimas / išjungimas;
- „reset“;
- pastovaus greičio pasirinkimas.

Diskretiniai išėjimai:

- pasiruošęs;
- įjungtas;
- gedimas.

Analoginiai įėjimai: standartinis srovinis signalas 4...20mA.

Jeigu dažnio keitiklis neturi srovės matavimo funkcijos, tai turi būti numatytas srovės matavimo keitiklis srovės matavimui ir perdavimui į PLC bent vienoje variklio fazėje.

Montavimas - integruotas į 400-230 V įtampos paskirstymo skydą ar technologinių mechanizmų valdymo skydus.

Sandarumas IP>20, jei nenurodyta kitaip.

6.10. Švelnaus paleidimo blokadai

Didesnės galios varikliams, išskyrus tuos, kurie aprūpinti dažnumine pavara turi būti naudojami švelnaus paleidimo įtaisai.

Švelnaus paleidimo aparatūra turi būti parinkta pagal nominalų variklio galios sunaudojimą, įvertinant pavaros paleidimo ir stabdymo laiką. Turi būti galimybė reguliuoti šį laiką nuo 1 s iki 60 s.

Švelnaus paleidimo aparatūros programavimo darbus atlieka rangovas ir derina juos su užsakovu.

Švelnaus paleidimo įranga turi turėti pramoninio komunikacinio tinklo (PROFIBUS DP arba analogiško) integruotus modulius prijungimui prie valdymo sistemos.

Švelnaus paleidimo įranga turi turėti pilną variklio apsaugą (kaip reikalaujama dažnio keitikliams).

Švelnaus paleidimo įranga montuojama inžinerinės įrangos valdymo spintose.

Aplinkos sąlygos:

- | | |
|----------------------------|----------------------------------|
| • santykinis drėgnumas | -90 %; |
| • temperatūra | -0...40°C; |
| • aukštis virš jūros lygio | -<1000m; |
| • tinklo įtampa | -400 V, 50 Hz; |
| • galingumas | -pagal valdomą elektros variklį; |
| • darbo režimas | -ilgalaikis; |
| • aušinimas | -oru; |
| • prijungimas | -kabeliu. |

Švelnaus paleidimo įranga turi turėti programuojamus diskretinius įėjimus ir išėjimus.

Diskretiniai įėjimai:

įjungimas / išjungimas;
„reset“

Diskretiniai išėjimai:

pasiruošęs;
įjungtas;
gedimas.

Jeigu švelnaus paleidimo įranga neturi srovės matavimo funkcijos, tai turi būti numatytas srovės matavimo keitiklis srovės matavimui ir perdavimui į PLC bent vienoje variklio fazėje.

Montavimas - integruotas į 400-230 V įtampos paskirstymo skydą ar technologinių mechanizmų valdymo skydus.

Sandarumas IP>20, jei nenurodyta kitaip.

6.11. Nepertraukiamo maitinimo šaltinis

Paskirtis - užtikrinti nepertraukiamą elektros energijos tiekimą technologiją ir signalizaciją kontroliuojantiems elektroniniams prietaisams, bei ryšio įrangai, numatytą laiko tarpą (ne mažiau 60 min.).

Pagrindiniai duomenys:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| • darbas "on-line" režime su dvigubu konvertavimu; | |
| • automatinis ir rankinis šuntavimas; | |
| • vardinė galia- kaip nurodyta konkrečiam šaltiniui; | |
| • avarinio darbo laikas | - 60min. (vardinei apkrovai); |
| • darbo temperatūra | - 0...+40°C, rekomenduojama 20°C; |
| • santykinis oro drėgnumas | -90%; |
| • apsaugos klasė | -IPS21. |

įėjimui:

- | | |
|--------------------|-----------------|
| o fazių skaičius | - 3 arba 1 |
| o vardinė įtampa | - 400/230 V AC; |
| o maitinimo įtampa | - 400/230V±20%; |

išėjimui:

- o fazių skaičius -1;
- o įtampa - 230 V ± 10 %, ± 50 Hz sinusoidė; arba 24V DC
- o naudingumo koeficientas - 90 %;
- o triukšmas - < 50 dB;

- apsaugos nuo trumpo jungimo, perkrovų, viršįtampių, visiško baterijų iškrovimo;
- aušinimo ventiliatorius;
- rankiniu režimu perjungtas šuntas negali automatiškai grįžti prie baterinio maitinimo;
- su programine įranga ir duomenų perdavimo jungtimi į PLC suderintu protokolu, arba turi būti diskretiniai išėjimai avarinių režimų signalizacijai;
- galimybė prijungti papildomas baterijas.

6.12. Saugumo jungikliai

Kiekvienas žemos įtampos variklis turi būti aprūpintas rankiniu trifaziu apsauginiu jungikliu atitinkančiu tipo AC 23 pagal IEC 408, skyriaus 4.3.11 reikalavimus. Apsauginiai jungikliai turi turėti du papildomus normaliai atvirus kontaktus. Papildomi kontaktai turi atsidaryti/užsidaryti prieš atsidarant/užsidarant pagrindiniams kontaktams.

Pagrindiniai reikalavimai:

polių skaičius	-3;
jėgos grandinių įtampa	400V, 50Hz;
indikacija	"ĮJUNG TAS - IŠJUNG TAS";
spalva	raudona/geltona.

Apsauginiai jungikliai turi būti sumontuoti kiek galima arčiau variklių ir turėti priemones fiksavimui atidarytoje padėtyje.

6.13. Įvadiniai, sekcijiniai automatiniai jungikliai

Automatiniai jungikliai - naudojami apsaugai nuo perkrovimų ir trumpo jungimo srovių. Turi būti pagaminti ir patikrinti pagal atitinkamus IEC leidinius ir atitikti EIT reikalavimus. Automatinio jungiklio elektromagnetinis atkabiklis turi būti toks, kad užtikrintų išjungimą trumpojo jungimo atveju nesukeldamas klaidingų išjungimų normalaus darbo metu. Automatiniai jungikliai turi atitikti šias technines charakteristikas:

maksimali darbinė įtampa	- ~500 V;
nominali darbinė įtampa	- (-400V) V;
polių skaičius	-3;
kintamos srovės dažnis	- 50 Hz;
su maksimaliu srovės atkabiklio apsaugai nuo perkrovos bei trumpo jungimo;	
su įjungimo - išjungimo padėties indikacija;	
ribinė trumpojo jungimo srovės atjungimo geba (Icu) -	> 10kA;
apsaugos laipsnis IP 20, statant spintoje;	
atsparumas smūginei įtampai ne mažiau kaip 6 kV;	
stacionaraus išpildymo (jei schemoje nenumatyta kitaip);	
darbo režimas - ilgalaikis;	

Kiekvienas jungiklis turi turėti papildomus kontaktus padėties indikacijai ir tarpusavio blokuotei, jei tai numatyta prijungimo schemeje.

Automatiniai jungikliai atliekantys ARĮ funkcija turi būti su pavara. Priklausomai nuo ARĮ schemos gali būti numatyti su komunikacinio tinklo PROFIBUS DP (arba analogiško) sąsaja.

6.14. Linijiniai automatiniai jungikliai

Automatiniai jungikliai - naudojami apsaugai nuo perkrovimų ir trumpo jungimo srovių. Pagrindiniai reikalavimai:

polių skaičius	-1 arba 3;
jėgos grandinių įtampa	~400/230V, 50Hz;
indikacija	- "ĮJUNGTAS-IŠJUNGTAS";
apsaugos laipsnis	- IP20.

Srovių nominalai, pateikti projekto specifikacijose, yra min. reikšmės.

Rankinio valdymo jungikliai turi turėti fiksavimo galimybę.

Kiekvienas jungiklis turi turėti papildomus kontaktus padėties indikacijai ir tarpusavio blokuotėms, jei tai numatyta prijungimo schemeje.

6.15. Automatiniai jungikliai su nepriklausomu atkabikliu

Automatiniai jungikliai su nepriklausomu atkabikliu - naudojami apsaugai nuo perkrovimų ir trumpo jungimo srovių ir automatiniam el. energijos tiekimo atjungimui. Turi būti pagaminti ir patikrinti pagal atitinkamus IEC Leidinius ir atitikti EIT reikalavimus.

Pagrindiniai reikalavimai:

polių skaičius	1 arba 3,
jėgos grandinių įtampa	~400/230V, 50Hz,
nepriklausomo atkabiklio ritė	-230V, 50 Hz,
Indikacija	"ĮJUNGTAS-IŠJUNGTAS",
- apsaugos klasė	IP20.

Srovių nominalai, pateikti projekto specifikacijose, yra min. reikšmės.

Rankinio valdymo jungikliai turi turėti fiksavimo galimybę.

Kiekvienas jungiklis turi turėti papildomus kontaktus padėties indikacijai ir tarpusavio blokuotėms, jei tai numatyta prijungimo schemeje.

6.16. Automatiniai jungikliai su srovės nuotėkio apsauga

Automatiniai jungikliai su srovės nuotėkio apsauga - naudojami automatiniam el. energijos tiekimo atjungimui, atsiradus nuotėkio srovei. Turi būti pagaminti ir patikrinti pagal atitinkamus IEC Leidinius ir atitikti EIT reikalavimus.

Pagrindiniai reikalavimai:

polių skaičius	2 arba 4;
jėgos grandinių įtampa	~400/230V, 50Hz;
nominali nuotėkio srovė	10mA, 30mA, 100mA;
indikacija apsaugos klasė	"ĮJUNGTAS-IŠJUNGTAS";

apsaugos klasė

IP20.

Srovių nominalai, pateikti projekto specifikacijose, yra min. reikšmės.

Rankinio valdymo jungikliai turi turėti fiksavimo galimybę.

Kiekvienas jungiklis turi turėti papildomus kontaktus padėties indikacijai ir tarpusavio blokuotėms, jei tai numatyta prijungimo schemoje

6.17. *Elektros variklių apsaugos aparatai*

Elektros variklių elektroniniai apsaugos aparatai - naudojami pilnai variklių apsaugai nuo perkrovimo ir trumpų sujungimų, fazės dingimo bei sukeitimo, min/max įtampos apribojimo, priklausomai nuo variklio tipo gali papildomai būti variklio tuščios eigos bei termistorinė apsauga. Aparatų reguliuojami diapazonai turi būti parinkti pagal pasirinkto variklio parametrus.

Srovių nominalai, pateikti projekto specifikacijose, yra min. reikšmės.

Rankinio valdymo jungikliai turi turėti fiksavimo galimybę.

Kiekvienas aparatas turi turėti papildomus kontaktus padėties indikacijai ir tarpusavio blokuotėms, jei tai numatyta prijungimo schemoje.

6.18. *Variklių paleidikliai (kontaktoriai)*

Variklių paleidikliai (tiesioginiai paleidikliai) turi atitikti IEC Leidinį 292 ir jo priedų reikalavimus. Pagrindiniai reikalavimai:

polių skaičius	- 3+papildomi kontaktai;
pagrindinių jėgos grandinių įtampa	400V, 50Hz;
valdymo grandinės įtampa	230V, 50Hz;
kategorija	AC3;
visi kontaktai vienalaikio veikimo;	
padėties indikacija	"ĮJUNGTAS-IŠJUNGTAS";
apsaugos laipsnis	IP20.

Reversinio valdymo schemose magnetiniai paleidikliai turi turėti elektrinę ir mechaninę blokuotes. Visi variklio paleidiklio elementai turi būti sumontuoti tame pačiame spintos skyriuje.

Kontaktoriai turi atitikti IEC leidinio 158-1 reikalavimus.

Kontaktorių ir tiesioginių paleidiklių valdymo ričių įtampa turi atitikti naudojamą valdymo gr. įtampą.

Kontaktoriaus mechaninis atsparumas - ne mažiau 10 mln. ciklų.

Kontaktoriaus išnaudojimo laipsnis, apibrėžiamas santykiu tarp variklio vardinės srovės ir kontaktoriaus vardinės srovės, turi būti priimtas AC3 kategorijai.

Kontaktoriaus visi kontaktai turi būti vienalaikio veikimo.

Laidai prijungiami varžtiniais gnybtais.

6.19. *Šiluminės relės*

Šiluminės relės - naudojamos variklių apsaugai nuo perkrovimo. Šiluminės reles ir jų reguliuojamas diapazonas turi būti parinktas pagal pasirinkto variklio vardinę srovę. Minimalus reguliuojamas diapazonas - 0.8 In ...1.0 In, su aplinkos temperatūros kompensavimu 0°....+65°C ribose.

Šiluminių relių nustatymas turi atitikti variklio pase nurodytą srovę.

Šiluminė relė turi būti jungiama į variklio elektros maitinimo grandinę.

Šiluminės relės elementai, ritė ir kontaktų blokai turi būti lengvai pakeičiami, nekeičiant kontaktorių.

Šiluminės relės turi būti su laisvais papildomais kontaktais: gedimui indentifikuoti arba papildomai relei prijungti.

Pagrindiniai reikalavimai:

polių skaičius	-3+papildomi kontaktai
jėgos grandinių įtampa	-400/230V, 50Hz;
apsaugos laipsnis	-IP20.

Vienfazių elektros variklių apsaugai apsaugos aparato poliai turi būti sujungiami nuosekliai.

6.20. ***Kirtikliai.***

Kirtikliai - naudojami elektros energijos tiekimo mechaniskam atjungimui.

Pagrindiniai reikalavimai:

polių skaičius	- 1 ir 3;
jėgos grandinių įtampa	-400/230V, 50Hz
padėties indikacija	"ĮJUNGTAS-IŠJUNGTAS";
apsaugos laipsnis	IP20.

6.21. ***Lygintuvai ir akumulatoriai 115V DC arba 220V DC valdymo gr.***

Automatiniai įkrovikliai:

pirminė įtampa:

o arba vienfazė	- 230V AC;
o arba trifazė	- 400 V AC;
vardinė antrinė įtampa	-115VDCarba220VDC;
statinio reguliavimo tikslumas	- <1 %;

pulsacija esant:

o prijungtai baterijai	-<1%;
o atjungtai baterijai	- <5%;

automatinis palaikomojo krovimo režimų perjungimas;

krovimo srovės ribojimas;

signalizacija:

- o krovimo nutrūkimas;
- o nuolatinės srovės sistemos
- o per aukšta įtampa;
- o per žema įtampa;

matavimai:

- o antrinė įtampa;
- o įkrovimo srovė.

Akumulatorius baterija:

neaptarnaujama rūgštinė hermetinių akumuliatorių baterija:

vardinė įtampa -115 V DC arba 220V DC;
 talpumas -turi užtikrinti reikalaujamą autonominio darbo laiką esant nominaliai srovei;
 darbo režimas -nuolatinio įkrovimo;
 eksploatacijos laikas >15metų.

6.22. *Tarpinės relės*

Normaliai relės turi būti įkišamo tipo (su kištukiniu lizdu).

Apsauginės relės (viršsrovio, įžeminimo sutrikimo, įtampos kritimo ir t.t.) kartu su susijusiais transformatoriais (GT ir ST), papildomos relės ir bandymų įranga turi būti patiekta, kad suformuotų išbaigtas technologinės ar kitos įrangos valdymo schemas.

Relėse visų kontaktų veikimas - vienalaikis, išskyrus kontaktus su laiko uždelsimu.

Laidai prie relių (kontaktinių kaladėlių) prijungiami varžtais arba turi būti su automatiniu užspaudimu.

Mechaninis atsparumas - ne mažiau kaip 10 mln. ciklų.

Relės ar jų pagrindai turi būti montuojamos ant DIN bėgio.

Relės turi turėti padėties indikaciją (pageidautina).

Pagrindiniai reikalavimai:

kontaktų skaičius	pagal poreikį;
valdymo grandinės įtampa	-230V, 50Hz; arba 24V DC
visi kontaktai vienalaikio veikimo padėties indikacija;	
apsaugos laipsnis	- IP20.

6.23. *Laiko relės*

Laiko relės gali būti mechaninio ar elektroninio tipo, sukonstruotos taip, kad nurodytame diapazone užtikrintų įjungimo ar išjungimo uždelimą. Reikalavimai; maitinimo įtampa 230V AC arba 24V DC, nepakopinis reguliuojamas laiko nustatymas, kontaktas 1nc+1no, tvirtinimas ant DIN bėgio. Laiko relės turi užtikrinti įjungimo ir/arba išjungimo uždelimą nurodytame diapazone.

6.24. *Darbo laiko skaitikliai*

Darbo laiko skaitikliai turi būti su mechaniniu arba elektroniniu displėjumi. Skaitiklis montuojamas skydo viduje ir turi tenkinti šiuos reikalavimus: įėjimo signalas - 230 V AC, 50 Hz, skaitiklis - >8-ių skaitmenų, valandų ir minučių parodymas.

6.25. *Valdymo režimų išrinkimo perjungikliai*

Valdymo režimų išrinkimo perjungikliai turi būti tvirtinami ant skydo durų (arba modulinės konstrukcijos), jungimo elementai valdomi viena ašimi ir kombinuotu kamštelio, kad būtų užtikrintas brėžiniuose parodytas kontaktų veikimas.

Pagrindiniai reikalavimai:

rankenos padėčių skaičius	pagal poreikį;
kontaktų skaičius	pagal poreikį;
įtampa	-400/230V, 50Hz;
apsaugos laipsnis	pagal skydo IP.

rankenos padėties indikacija;
jungikliai turi veikti šiais kampais

0-30°-45°60°90°.

Išgraviruotas padėties indikatorius turi aiškiai rodyti jungiklio padėtį.

6.26. *Indikacinės lemputės*

Indikacinės lemputės turi būti apvalios, min. 20 mm skersmens, su linzėmis. Šalia lempučių turi būti išgraviruotas tekstas arba ženklai, kaip nurodyta brėžiniuose. Nominali įtampa turi atitikti maitinimo šaltinį.

Linzių spalva:

žalia	- veikimas ir atidarymas;
raudona	- uždarymas;
geltona	- gedimas;
apsaugos laipsnis	- IP 65.

6.27. *Srovės keitikliai*

Srovės keitiklis turi būti kompaktiškos konstrukcijos.

Gali būti naudojami keitikliai jungiami prie srovės matavimo transformatorių, arba kombinuoti keitikliai jungiami tiesiogiai.

Srovės keitikliai turi būti su galiojančia metrologine patikra. Patikros galiojimo laikas turi būti ne mažiau kaip 1 metai po darbų pridavimo užsakovui.

Srovės keitiklis turi atitikti šiuose reikalavimus:

pirminės srovės įėjimas	-0...5 A (arba pagal nominalią srovę);
antrinės srovės išėjimas	-4...20 mA;
tikslumo klasė	-0.5.

6.28. *Aliarmo skambučiai*

Aliarmo skambučiai turi veikti prie 230 V AC, arba 24V DC įtampos. Įjungus jų garso lygis turi būti ne mažesnis kaip 95 dB.

6.29. *Sujungimo dėžutės*

Korpusas PVC, sandarumas	-pagal patalpos reikalavimus.
Surenkami gnybtai	->16 A (arba pagal max. srovę).
Surenkamų gnybtų skaičius	-pagal poreikį.

7. Elektros matavimo indikatoriai

7.1. *Bendroji dalis*

Visi elektros matavimo indikatoriai turi būti tiesiogiai nuskaityti, montuojami spintos ar skydo duryse užtikrinant skydo IP lygį. Jie neturi būti veikiami temperatūros svyravimų.

Gali būti naudojami analoginiai matavimo prietaisai ir elektroniniai su raidiniais skaitmeniniais displejais.

Ampermetrai, voltmetrai ir tinklo analizatoriai turi būti ne žemesnės kaip 1.5 tikslumo klasės, kaip nurodyta IEC Leidinyje 51. Ampermetrų elementai turi būti 5 A arba 1 A nominalo. Tas pats nominalas turi būti taikomas visame komplekse. Ampermetrai variklių grandinėse turi turėti perkrovimo atsparumą penkiagubai vardinei srovei.

Visi prietaisai ir apauginės relės turi būti sumontuoti viename lygyje, kad gerai matytųsi skalės, ir reguliuojamos bei aptarnaujamos dalys būtų lengvai pasiekiamos nuo grindų lygio.

Visa įranga turi būti to paties gamintojo. Diapazonai pasirenkami taip, kad rodytų 50 - 75 % visos skalės.

Matavimo prietaisai turi būti su galiojančia metrologine patikra. Patikros galiojimo laikas turi būti ne mažiau kaip 1 metai po darbų pridavimo Užsakovui.

7.2. Ampermetrai

Ampermetrai turi atlaikyti perkrovas avarinių režimų ar elektros variklių paleidimo metu.

Ampermetrų (srovės transformatorių pirminių apvijų) turi atitikti apkrovą ir kaip nurodyta inžinerinės įrangos elektros tiekimo ar valdymo schemose.

Įėjimo srovė, prijungus prie srovės transformatoriaus, turi būti 0 - 5 A arba 0 -1 A.

Variklio fazinė srovė turi būti matuojama, kai variklis veikia normalia apkrova.

Gali būti naudojami ampermetrai su integruotu perjungikliu, srovės matavimui 3 fazėse.

7.3. Voltmetrai

Voltmetrai turi būti prijungti per išrinkimo perjungiklį (gali būti integruoti voltmetre) įtampų tarp fazių matavimui ir įtampų tarp fazių ir neutralės matavimui, kai yra neutralė (7-ių padėčių).

Matavimų ribos: 0-500 V AC.

7.4. KWh skaitikliai

Elektros energijos komercinės apskaitos skaitikliai turi būti sertifikuoti Lietuvos Respublikoje.

Elektros energijos skaitikliai turi būti daugiatarifiai (aktyvinė energija imama iš energetinės sistemos, reaktyvinė energija imama iš energetinės sistemos, reaktyvinė energija atiduodama į energetinę sistemą) su telemetriniu išėjimu (dviguba srovės kilpa) parodymų perdavimui į valdymo sistemą.

Elektros energijos skaitikliai turi būti tinkami darbui:

- su trifaziu 400/230 V įtampos ir keturlaidžiu 0 - 5 A srovės įėjimu, su 50 Hz įėjimo nebalansuota apkrova. Skaitikliai turi turėti vieną skaičiavimo įrenginį, neatstatomi į nulinę padėtį, tikslumo klasė -2.0, > 1,0 M VA galios vartotojams tikslumo klasė -0.5.
- su trifaziu 110 V įtampos (per pažeminančius įtampos transformatorius) ir trimis 0 - 5 A srovės elementais, su 50 Hz įėjimo nebalansuota apkrova. Skaitikliai turi turėti vieną skaičiavimo įrenginį, neatstatomi į nulinę padėtį, tikslumo klasė -0.5.

7.5. Elektros tinklo analizatoriai

Elektros tinklo analizatoriai vienu metu turi rodyti ne mažiau kaip tris parametrus ir gali būti su komunikaciniu moduliu PROFIBUS DP (arba analogišku) informacijos perdavimui į valdymo sistemą.

Pagrindiniai parametrai:

Įtampa	400/230 V AC;
srovė	0-5 A;
maitinimo įtampa	-230 V AC.

7.6. Grafiniai operatoriaus paneliai

Grafiniai operatoriaus paneliai gali būti su valdymo klaviatūra, arba su aktyviu displėjumi, montuojami valdymo spintoje užtikrinant spintos IP lygį.

Displėjaus dydis ir raiška turi užtikrinti aiškų ir suprantamą technologinės schemos ir parametrų atvaizdavimą.

7.7. Matavimo grandinės

Maksimali paklaida bet kuriam matavimo signalui yra 2 % nuo faktinio dydžio. Matavimų perdavimui į valdymo sistemą turi būti naudojamas pramoninis komunikacinis tinklas arba standartinis srovinis įėjimo/išėjimo signalas 4 - 20 mA.

Sumatoriui naudojamas standartinis 24V DC - 25 ms impulsinis išėjimo/įėjimo signalas.

8. Technologinių matavimų prietaisai

8.1. Bendroji dalis

Visi vienam pogrupiui priklausantys matavimo prietaisai turi būti vieno gamintojo.

Visi prietaisai turi būti tokio diapazono ir dydžio, kaip nurodyta „Specialiojoje elektros specifikacijoje“ arba brėžiniuose ir atitinkantys matuojamų parametrų (temperatūrą, slėgį, lygį ir pan.) skaičiuotinas ribas.

Prietaisai, turintys distancinius displėjus arba skaičiavimo funkciją, turi registruoti tuos pačius dydžius ir turėti galimybę juos nuskaityti vietoje.

Matavimų perdavimui į valdymo sistemą turi būti naudojamas pramoninis komunikacinis tinklas arba standartinis srovinis įėjimo/išėjimo signalas 4 - 20 mA.

Maitinimo įtampa turi būti 230 V AC arba 24 V DC (tiesioginiam jungimui prie programuojamų loginių kontrolių), o jei matavimo įrangai reikalinga kita darbinė įtampa, kartu su matavimo įranga turi būti tiekiamas transformatorius.

Davikliai turi būti komplektuojami su tvirtinimo kronšteinais ir specialiais jungiamaisiais kableliais.

Jeigu reikalingi nestandartiniai tvirtinimo elementai, tai jų gamyba turi būti įtraukta į montavimo darbų kainą.

Matavimo priemonės turi būti sertifikuotos Lietuvos Respublikoje.

Matavimo priemonėms turi būti atlikta pirminė patikra.

8.2. Hidrostatiniai (panardinami) lygio matuokliai

Matuoklio sandarumas IP68.

Maitinimo įtampa 24 V DC (tiesioginiam prijungimui prie programuojamų loginių kontrolių).

Matavimo išėjimo signalas -srovinis - 4...20 mA.

Matavimo prietaisų ribos nurodytos inžinerinės įrangos valdymo ir kontrolės schemose.

Matuojamoji terpė -nurodyta technologinėje schemoje.

8.3. Plūdiniai lygio matuokliai

Matuoklio sandarumas IP>68.

Persijungiantis kontaktas 230V AC, >6A.

Komplekte su >10m. jungiamuoju kabeliu.

Matuojamoji terpė -nurodyta technologinėje schemoje.

8.4. Elektrolaiduminiai lygio matuokliai

Lygio daviklis iš atsparaus korozijai plieno.

Komplektuojamas su rele 230V AC, >6A ir jungiamuoju kabeliu.

8.5. Slėgio matuokliai

Matuoklio sandarumas IP>65.

Maitinimo įtampa 24 V DC.

Matavimo prietaisų ribos nurodytos inžinerinės įrangos valdymo ir kontrolės schemose.

Matavimo perdavimas - pramoninis komunikacinis tinklas PROFIBUS DP (arba analogiškas) arba standartinis srovinis signalas 4...20 mA.

Matuojamoji terpė - nurodyta technologinėje schemoje.

8.6. Elektromagnetiniai debitomačiai.

Matuoklio sandarumas IP>68.

Matavimo prietaisų ribos nurodytos inžinerinės įrangos valdymo ir kontrolės schemose.

Maitinimo įtampa 230V AC arba 24V DC.

Keitiklis su displėjumi montuojamas atskirai nuo matuoklio.

Matavimo perdavimas -pramoninis komunikacinis tinklas PROFIBUS DP arba analogiškas.

Matuojamoji terpė - nurodyta technologinėje schemoje.

Matuoklis turi būti tiekiamas su specialiu kabeliu, kurio ilgis nurodytas projektiniuose sprendiniuose.

9. Išbandymas

9.1. Bendroji dalis

Papildomai prie kitų, šioje specifikacijoje numatytų, bandymų, turi būti laikomasi šių bendrųjų sąlygų.

Bandymai turi būti vykdomi taip, kad visur, kur įmanoma, kiekvieną gautą rezultatą būtų galima patikrinti iš dviejų nepriklausomų atskaitos taškų.

Užbaigęs atskiras darbo dalis, Rangovas privalo atlikti vietinius bandymus visose darbo srityse, dalyvaujant Užsakovo atstovui.

Rangovas savo lėšomis pasirūpina kvalifikuota darbo jėga, aparatūra ir prietaisais, reikalingais efektyviam bandymų atlikimui. Prireikus turi būti pademonstruotas prietaisų tikslumas.

Kiekviena užbaigta objekto sistema turi būti patikrinta, kaip visuma, eksploatacijos sąlygomis, siekiant įsitikinti, kad kiekvienas komponentas funkcionuoja teisingai sąveikoje su visa sistema.

Rangovas privalo atlikti visus kalibravimus ir bandymus, kurių reikia užtikrinti, kad visi darbai ir įranga, medžiagos ir komponentai yra patenkinamos fizinės būklės ir atlieka numatytas funkcijas ir operacijas. Turi būti nemokamai atlikti derinimo darbai, reikalingi tam, kad sistema veiktų, kaip numatyta.

Prieš prašydamas galutinio patikrinimo, Rangovas pateikia Projekto vadovui ir Užsakovui visus bandymo duomenis.

Kiekvienam bandymui turi būti nurodyti šie duomenys:

- įrangos kodas ir aprašymas;
- visi vardinės plokštės duomenys;
- bandymų procedūros aprašymas;
- techniniai bandymų rezultatai;
- bandymų data;
- bandymuose dalyvavęs personalas;
- gedimų aprašymas;
- bandymo įrangos sąrašas.

9.2. Bandymai montavimo metu

Montavimo metu Rangovas privalo reguliariai atlikti bandymus, kad užtikrintų patenkinamą montavimo atlikimą, atitinkantį sutarties reikalavimus.

Bandymuose turi dalyvauti Užsakovo atstovas.

Kiekvieno bandymo laikas turi būti registruojamas ir užrašomos visos klaidos ir/ar gedimai.

Rangovas privalo pasirūpinti visomis bandymui reikalingomis priemonėmis ir Užsakovo atstovui turi būti leista pasinaudoti bet kuriuo prietaisu, kur jis gali skaityti esant reikalingu bandymams.

9.3. Bandymų įranga

Projekto vadovui pareikalavus, Rangovas privalo pateikti bet kurio matavimo prietaiso tikslumo įrodymus. Visos bandymuose naudojamos priemonės turi būti kalibruotos ne anksčiau, kaip prieš 12 mėnesių iki bandymų dienos.

9.4. Elektros darbų patikrinimas

Prieš prašydamas galutinių patikrinimų, Rangovas privalo užtikrinti, kad visos elektros sistemos, turinčios įtaką daliai, kuri bus tikrinama, būtų išbandytos, paruoštos naudojimui, o visa įranga patenkinamai veiktų.

Sumontuoti elektros įrengimai, užbaigus paleidimo-derinimo darbus, pridudami pagal aktą. Jeigu elektros įranga tiekama su automatizacijos priemonėmis, paleidimo-derinimo darbai atliekami kompleksškai ir pridudami pagal aktą.

10. Reikalavimai technologijos įrangai pastatymo vietoje

10.1. Varikliai

Visi varikliai turi būti sukomplektuoti ir parinkti pagal pareikalaujamus technologinius parametrus. Variklio prijungimas turi būti vykdomas, naudojant varinius kabelius prie gnybtų, pažymėtų U, V ir W, nurodant variklio sukimosi kryptį, kuri turi būti nurodyta ir ant korpuso. Siurblių tiekėjas kartu su Rangovu privalo patikrinti variklio galią, srovę ir atitinkamai parinkti elektros įrangą. Varikliai turi turėti įmontuotas temperatūrines apsaugas. Panardinamų siurblių elektros varikliai papildomai turi turėti drėgmės apsaugas.

10.2. Automatinės sklendės

Automatinės sklendės su elektrinėmis pavaromis- kaip uždaromos- atidaromos sklendės. Šios sklendės turėtų būti tiekiamos kaip pilnai sukomplektuoti ir išbaigti įrenginiai. Į elektrinės dalies komplektą įeina elektros pavaros su valdymo įranga, reikiami jutikliai ir galiniai jungikliai, valdymo posteliai, pramoninio komunikacinio tinklo PROFIBUS DP ar analogiško moduliai (interfeisai). Visa sklendės valdymo aparatūra turėtų būti sumontuota pačiame sklendės korpuse. Sklendės valdomos šiais valdymo režimais: automatinio (iš PLC, per pramoninę komunikacinę tinklą), vietiniu rankiniu (sklendės pavaros korpuse sumontuotų postelių pagalba) ir distanciniu rankiniu (iš dispečerinės).

Sklendės valdymo signalai:

- sklendės atidarymas;
- sklendės uždarymas.

Signalizacija:

- valdymo raktas padėtyje- "automatinis";
- įjungtas;
- el. sklendė atidaryta;
- el. sklendė uždaryta;
- įtampos kontrolė;
- gedimas (bendras);
- suveikė elektros variklio apsauga;
- suveikė momentinė mova -atidarant/uždarant;

Matavimai: padėtis.

11. Instaliaciniai ir komutaciniai aparatai

11.1. Kištukiniai lizdai

Turi būti naudojami pramoninės paskirties kištukiniai lizdai. Jie turi būti su atskiru žemiminimo kontaktu. Kištukiniai lizdai turi būti vandeniui nepralaidaus tipo ir turėti spyruoklės pagalba užsidarančius dangtelius, saugumo klasė ne mažesnė, kaip IP 65, jei jie montuojami lauke, ir IP 44, jei jie montuojami patalpose ar skyde.

Vienfaziai ir trifaziai lizdai turi būti parinkti vardinei $IN = 16$ A srovei, jeigu brėžiniuose nenurodyta kitaip.

Fazių kaita trifaziuose lizduose turi būti patikrinta prieš naudojant. Lizdų korpusai turi būti iš PVC.

12. Įžeminimas

12.1. Bendroji dalis

Visos metalinės konstrukcijos, technologiniai elektros įrengimai, technologiniai vamzdynai, el. prietaisai ir įrengimai, galintys patekti po įtampa, pažeidus laidininkų izoliaciją, turi būti įžeminti, prijungiant prie PE šynos.

Įžeminimui ir įnulinimui naudojami elementai turi būti patikimai sujungti.

Įžeminimo ir įnulinimo laidininkai turi būti apsaugoti nuo korozijos.

Kaip įžeminimo elektrodai gali būti naudojami plokštės, laidai arba strypai. Pageidautina naudoti surenkamus variuotus elektrodus – strypus.

Telemetrinio radijo ryšio modemų antenų įžeminimas turi būti atliekamas, prijungiant ne mažiau dviejų taškų: viršuje ir apačioje.

Įžeminimo kontūras turi turėti matavimo jungtį specialioje PVC dėžutėje.

12.2. Įžeminimo laidininkai

Įžeminimui ir įnulinimui gali būti naudojami elektros grandinę užtikrinantys laidininkai ir konstrukcijos:

- papildomi izoliuoti laidininkai;
- specialiai nutiesti neizoliuoti metaliniai laidininkai;
- metalinės pastatų konstrukcijos; metaliniai elektros instaliacijos vamzdžiai; metaliniai elektros instaliacijos loviai ir lentynos;
- metaliniai technologiniai vamzdynai;
- kiti.

Įžeminimui ir įnulinimui naudojami elementai turi būti patikimai sujungti.

Įžeminimo ir įnulinimo laidininkai turi būti apsaugoti nuo korozijos.

12.3. Neutralių ir apsauginių laidininkų skerspjuvio plotas ir izoliacija.

Įžeminimo laidai turi būti parinkti maksimaliai įžemėjimo srovei, esant dvigubai įžeminimo klaidai. Įžeminimo laidininkų skerspjuvio plotas šiose sistemose turi būti lygus fazinio laidininko plotui. Elektros instaliacijos turi būti aprūpintos sisteminiu ir apsauginiu įžeminimu, sutinkamai su IEC Leidinio 364 reikalavimais ir EIT reikalavimais.

Spintos, elektros prietaisų korpusai ir t.t. turi būti prijungti prie įžeminimo sistemos taip, kad jų atjungimas nenutrauktų įžeminimo grandinių.

Prijungimai prie įžeminimo sistemos turi būti atlikti užspaudžiamų antgalių arba gnybtų pagalba. Kiekviename prijungimo taške turi būti prijungtas tik vienas įžeminimo laidas.

Sujungimai ir atsišakojimai turi būti atlikti dvigubu užspaudimu, jeigu naudojami užspaudžiami antgaliai. Spintų viduje galima naudoti viengubą užspaudimą.

Koncentriniai šarvai, naudojami kaip apsauginio įžeminimo laidininkai, turi būti pažymėti geltona/žalia spalva abiejuose galuose. Kitų kabelių su apsauginio įžeminimo laidininku šis laidininkas turi būti geltonas/ žalias. Geltonas/ žalias laidininkas turi būti naudojamas tik kaip įžeminimo laidininkas.

13. Žaibosauga

Apsaugos nuo žaibo sistema turi būti sudaryta iš žaibolaidžių, nuvedimo laidininkų ir įžeminimo kontūro. Žaibosaugos įžeminimo kontūras turi būti sujungtas su el. įrenginių įžeminimo kontūru, atstumas tarp kontūrų turi būti >10m. Galima naudoti bendrą kontūrą, išlaikant >10m. atstumą tarp žaibosaugos ir ei. įrenginių prijungimo vietų. Įžeminimo kontūras turi turėti matavimo jungtis specialiose PVC dėžutėse.

14. Buitinių nuotekų siurblinė. Automatika, proceso valdymas ir duomenų perdavimas

14.1. Bendroji dalis

14.1.1. Bendrieji reikalavimai

Ši bendroji specifikacija nustato minimalius projektavimo, atlikimo ir medžiagų standartus, būtinus proceso automatizacijos ir vizualizacijos darbams, įrengimams ir medžiagoms. Kai techninėse specifikacijose reikalaujama, kad medžiagos, įrengimas, darbai ir kt. būtų geresnės kokybės, nei reikalauja taisyklės ir normos, reikia laikytis techninių specifikacijų reikalavimų. Visi įrengimai turi būti patiekiami su pilna dokumentacija, t.y.: kokybės atitikties sertifikatai, įrengimų techniniai aprašymai, montavimo ir eksploatacijos instrukcijos, principinės ir prijungimo schemas, programinė įranga su licenzijomis (loginių įrenginių konfigūravimui, eksploatacijai, diagnostikai bei vizualizacijai) bei aprašymais ir vartotojo vadovais ir t.t.. Visa įranga turi būti patikrinta ir išbandyta gamykloje. Visi tos pačios kategorijos prietaisai turi būti vieno gamintojo, kad būtų sumažintas atsarginių dalių kiekis. Visiems įrengimams ir darbams turi būti suteikiama garantija numatyta konkurso sąlygose. Visi gaminami gaminiai ir vykdomi darbai turi būti derinami su siurblių tarnybos vadovu.

14.1.2. Standartai, taisyklės ir normos

Teikiamos paslaugos, darbai ir įranga turi pilnai atitikti reikalavimus, taikomus ypatingos svarbos informacinės infrastruktūros valdytojams „Organizacinių ir techninių kibernetinio saugumo reikalavimų, taikomų kibernetinio saugumo subjektams, apraše“, kuris patvirtintas Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2018 m. rugpjūčio 5 d. nutarimu Nr. 818 „Dėl Lietuvos respublikos kibernetinio saugumo įstatymo įgyvendinimo“.

Sistemos įranga turi atitikti valdymo sistemų projektavimo ir tarpusavio sąveikos IEC 1131 standarto reikalavimus. Sistemos įrenginiai turi būti pritaikyti dirbti su IEC 61158 standarto reikalavimus tenkinančia komunikacine informacine sistema. Atliekant darbus, turi būti vadovaujama galiojančiomis STR, RSN, EIT, higienos ir sanitarinėmis normomis bei priešgaisrinės ir darbo saugos taisyklėmis, taip pat tarptautinės elektrotechnikos komisijos (IEC) taisyklėmis kai jos neprieštarauja EIT. Statybos montavimo darbai turi būti atliekami atestuotų tokio pobūdžio darbams atlikti organi-

zacių, naudojamos medžiagos ir tiekiami įrengimai turi būti sertifikuoti ir atitikti Lietuvoje galiojančioms kokybės bei saugumo normoms.

14.1.3. Darbo dokumentacija

Rangovo dokumentacijoje turi būti visi brėžiniai reikalingi įrengimų montavimui ir eksploatacijai, t.y.: įrengimų išdėstymo ir kabelinių linijų planai, įrengimų sujungimų principinės schemos, programuojamų įrengimų konfigūravimo schemos, visų signalų ir kintamųjų sąrašai ir t.t.. Brėžiniuose turi būti aiškiai sužymėti visi įrenginiai, kabeliai, laidai ir gnybtai bei jų tech. charakteristikos.

Turi būti pateiktos su SCADA susijusios loginės ir fizinės schemos (įsk. elektros energijos tiekimo), informaciją apie sąsajas su kitomis sistemomis ir tinklais, perimetro jungtis su internetu, naudojamų IP adresų režius.

14.2. Automatinė valdymo ir kontrolės sistema (AVS)

UAB „Kauno vandenys“ automatikos, ryšių bei IT infrastruktūra yra kompleksinė bei tarpusavyje susijusi, reikalaujanti specialių žinių tiek IT, tiek ir automatikos srityje.

Tiekėjas, prieš pateikdamas pasiūlymą, turi būti gerai susipažinęs su esama UAB „Kauno vandenys“ automatizuota valdymo sistema (SCADA), joje naudojamais ryšio protokolais ir turėti visas reikiamas aparatūrines bei programines priemones naujų objektų prijungimui prie esamos sistemos.

Tiekėjas turi užtikrinti nepertraukiamą esamos UAB „Kauno vandenys“ SCADA sistemos darbą naujų objektų diegimo metu. Būtina įvertinti esamos aparatūrinės ir programinės įrangos pajėgumus ir užtikrinti, kad, pabaigus darbus, SCADA sistema dirbtų ne mažesniu našumu, negu iki naujų objektų pajungimo.

AVS projektuojama su vienu programuojamu loginiu valdikliu atliekančiu valdymo bei kontrolės funkcijas. Duomenų perdavimas į esamą SCADA, 3G ryšiu remiantis APN (access point name technologija), per telekomunikacinių paslaugų operatorių. Projektuojama siurblinė dirba autonomiškai automatinio režimu, priklausomai nuo nuotekų lygio. Siurbliai automatiškai sukeičiami vietomis pagal užduotą programą. Visi avariniai ir neleistinos būsenos signalai centrinės dispečerinės monitoriuje turi būti pateikiami išimties tvarka su priėmimo patvirtinimu. Projekte numatyta duomenų perdavimo magistralė komunikaciniu protokolu iš minkšto paleidimo įrenginių, debitomačio ir el. energijos skaitiklio telemetrinių išvadų. Duomenų užklausa ir valdymo komandos turi būti - saugūs, vykdomi per 3G ryšio paslaugą „duomenų perdavimas išskirtine linija IP protokolu“. Turi būti numatytas avarinis valdymo režimas be PLC, kuomet siurblys įsijungia ir atsijungia suveikus max. arba min. lygio davikliams. Neįsijungus pagrindiniam siurbliui, automatiškai turi įsijungti rezervinis siurblys. Turi būti vietinio siurblių valdymo galimybė.

Ryšio protokolas turi pilnai atitikti esamą, realizuoti „master-slave“ apsikeitimą vaidmenimis bei užtikrinti, jog perduodamų duomenų kiekis bus mažesnis negu 50 MB per mėnesį, neprarandant operatyvumo: visi avariniai ir neleistinos būsenos signalai dispečerinėje turi būti pateikiami išimties tvarka nedelsiant, su priėmimo patvirtinimu.

14.3. Įžeminimas ir apsauga nuo viršįtampio

Įrengimai įžeminami prijungiant prie spintoje sumontuotos įžeminimo šynos ar gnybtų kurie sujungti su įžeminimo kontūru. Apsaugai nuo viršįtampių turi būti naudojami gnybtai su viršįtampių apsauga bei komunikacinių linijų viršįtampių ribotuvai.

14.4. Įrenginiai.

14.4.1. Programuojamas loginis valdiklis (PLC)

Valdiklis analogiškas esamų siurblių Siemens S7-1200 valdikliams, su 14DI, 10DO ir 2AI moduliais, suderinto protokolo komunikaciniais moduliais su RS485 ir Ethernet jungtimis. Valdiklis programuojamas siurblių automatinio valdymo ir duomenų perdavimo funkcijoms atlikti. Turi būti numatyta ne mažiau kaip 30% rezervinių diskretinių bei analoginių įėjimų ir išėjimų, ir galimybė prijungti papildomus praplėtimo modulius, taip pat galimybė koreguoti programą papildomomis loginėmis funkcijomis.

Eil. Nr.	Techniniai parametrai ir reikalavimai	Dydis, sąlyga
1.	Valdiklis turi būti modulinės konstrukcijos, susidėti iš procesoriaus ir įėjimų/išėjimų signalų išplėtimo modulių	
2.	Procesorius turi turėti įėjimų/išėjimų signalus	Ne mažiau 12 diskretinių įėjimų ir 8 diskretinių išėjimų
3.	Galimybė plėsti įėjimų/išėjimų skaičių su papildomais moduliais	Iki 4 arba 7 modulių priklausomai nuo procesoriaus. Moduliai prie procesoriaus prijungiami be papildomų kabelių ar įrangos
4.	Įėjimų/išėjimų signalų išplėtimo moduliai	Diskretiniai įėjimų/išėjimų moduliai: nuo 8 iki 32 signalų viename modulyje. Analoginiai įėjimų/išėjimų moduliai: nuo 1 iki 8 signalų viename modulyje.
5.	Greitieji skaitliukai	Ne mažiau 2 kanalai iki 5 kHz ir ne mažiau 2 kanalai iki 20 kHz
6.	Maitinimo įtampa	Priklausomai nuo procesoriaus tipo : 24 VDC arba 100..240 VAC
7.	Programa ir atmintis	
8.	Programos dydis	Ne mažiau 3000 instrukcijų
9.	Programos ciklinis vykdymo greitis	1000 instrukcijų per 1ms
10.	Vidinė procesoriaus atmintis	3000 16 bitų atminties žodžių

	III skyrius. Užsakovo reikalavimai 4 skirsnis. Elektros ir automatikos darbų specifikacijos
--	---

		256 atminties bitų 128 laikmačiai 128 skaitliukai
11.	PID reguliatorius	Ne mažiau 14 PID reguliatorių
12.	Komunikacija	
13.	Komunikacijos portai	Integruotas portas palaikantis PROFINET IO ir PROFINET IO Device, vienas RS485 portas, galimybė papildomai išplėsti pridedant dar vieną RS232 arba RS485 portą
14.	Komunikacijos protokolai	Modbus RTU, ASCII
15.	Kalendorius	
16.	Tikslumas	Iki 30s nukrypimas per mėnesį prie 25 °C
17.	Darbinė aplinka	
18.	Darbo temperatūra	°C 0...+ 55
19.	Saugojimo temperatūra	°C - 25...+ 70
20.	Aplinkos drėgnumas	30 iki 95 %, be kondensato
21.	Apsaugos laipsnis	IP 20
22.	Darbo atitudė m	0...2000
23.	Saugojimo atitudė m	0...3000
24.	Atsparumas smūgiams m/s ²	147 (15 gn) iki 11 ms
25.	Valdiklio programavimo programinė įranga	
26.	Programavimo kalbos	Turi būti galimybė programuoti programavimo būdais: “Ladder logic”, “Instruction list”, „Function block“
27.	Programos simuliacija	Turi būti galimybė simuliuoti programą be valdiklio, tik su programine įranga

14.4.2. 3G ryšio modemai

3G ryšio modemai, su antena, DC24V $\geq 2,5$ A maitinimo bloku, RS232 ir RS485 jungtys. Programuojamas duomenų perdavimo į centrinę dispečerinę protokolą pagal "master-slave" apsiųkimą valdymu palaikymui bei elektros apskaitos tiesioginei apklausai. Analogiškas esamų siurblių, įdiegtų 2011-2013 m., modemams.

Parametras	Reikšmė
Standartai	EIA/TIA-232 RS-232 V.28/V.24 RS-422 IEEE 802.3; 10/100 Base-T IEEE 802.1ab
Įrenginio sąsajos (Device Interface)	100/1000Mbps portas RS232 (dB9) RS485 Fenix Maitinimo pajungimas LED indikacija Nustatymo į pradinę konfigūraciją mygtukas (Reset button)
Greitaveika (Data Transfer Rate)	Ethernet: 10/100Mbps GSM/GPRS/EDGE (900/1800 MHz): nuo 384 kbs iki 384 kbs UMTS/HSPA+ (900/1800/2100 MHz): nuo 5,76 Mbs iki 42 Mbs LTE (800/900/1800/2100): nuo 50 Mbs iki 100 Mbs
Tipas	Belaidis (GSM/HSPA/LTE)

	III skyrius. Užsakovo reikalavimai 4 skirsnis. Elektros ir automatikos darbų specifikacijos
--	---

Antenos prijungimas	1 arba 2 x 50 Ω SMA (Center pin: female)
SIM slotas	1 Mini-SIM (2FF)
Maitinimas (Power)	9-36 VDC
Atsparumas (Enclosure)	IP30 rated metal enclosure DIN-Rail mount Grounding point ESD (Ethernet) Protection: 1,5 kV RMS ESD RS485 (Power) Protection: 2kV
Darbinė temperatūra (Operating Temperature)	-20° – 70° C
Darbinė drėgmė (Operating Humidity)	Ne mažiau 95% rasos taškas (non-condensing)
Garantija (Warranty)	Lifetime Warranty*

PACKAGE CONTENTS

- Quick Installation Guide
- DIN rail clip 3 screws

14.4.3. Komunikacinis ryšio modulis

Komunikacinis ryšio modulis el. skaitiklio telemetrinių duomenų perdavimui perdavimui į apskaitos serverį. “Skaidrus” režimas tiesioginei el. skaitiklio apklausai.

14.4.4. Maitinimo blokas UPS

Maitinimo blokas UPS. DC24V, $I_n \geq 15A$ nepriklausomo maitinimo blokas (UPS) su viršįtampio apsauga, įtampos stabilizavimu ir avarinių režimų relėmis arba RS232 komunikaciniu moduliu, komplekte akumuliatorių baterija $\geq 12Ah$. Maitinimo bloko galia ir akumuliatorių baterijos talpa turi būti tiks-

	III skyrius. Užsakovo reikalavimai 4 skirsnis. Elektros ir automatikos darbų specifikacijos
--	---

linama darbo projekte pagal konkrečių automatikos įrenginių vartojamą galią, autonominio darbo laikas turi būti ≥ 60 min. Automatinis įsijungimas po visiško baterijos išsikrovimo.

14.4.5. Saugiklių blokas

Saugiklių blokas. 24V maitinimo grandinių apsaugai. Blokas su permatomu dangteliu, su lizdais saugikliams ir laidų prijungimo gnybtais. Bloke montuojami cilindriniai saugikliai stikliniu korpusu $I_n = 0,05 \dots 2,0$ A.

14.4.6. Tarpinė relė

Tarpinė relė su NA ir NU kontaktais skirtos signalams iš plūdinių lygio daviklių ir avariniam siurblių valdymui.

14.4.7. Laiko relė

Laiko relė, skirta avariniam rezervinio siurblio įjungimui, nustatomas užlaikymas $0 \dots \geq 10$ min.

14.4.8. Min/Max temperatūros daviklis

Min/Max temperatūros daviklis. Skirtas min. ir max. oro temperatūros avarinei signalizacijai. Turi būti reguliuojami ($0 \dots \geq +10^\circ\text{C}$ ir $+20 \dots +60^\circ\text{C}$) suveikimo slenksčiai su persijungiančiais bepotencialiniais kontaktais.

14.4.9. Durų ir dangčių padėties davikliai

Durų ir dangčių padėties davikliai naudojami durų ir šulinių dangčių apsaugai. Turi būti pritaikytas montažui ant metalinių paviršių ir atsparūs korozijai (nuotekų šulinyje). Jungiami į PLC.

14.4.10. Hidrostatinis nuotekų lygio daviklis

Hidrostatinis nuotekų lygio daviklis $IP \geq 68$ su keitikliu $4 \dots 20$ mA ir jungiamuoju 10 m. kabeliu. Matuojamas lygis $0,0 \dots 4$ m. Komplekte antrinis prietaisas su displėjumi ir $4 \dots 20$ mA įėjimu/išėjimu, montuojamas AVS. Maitinimas DC24V, ≤ 5 W.

14.4.11. Plūdinis lygio daviklis

Plūdinis lygio daviklis. Su komplektiniu 10 m. ilgio kabeliu, skirtas min./max. avarinio nuotekų lygio kontrolei, ir automatiniam siurblių valdymui avariniu režimu (be PLC).

14.4.12. Gnybtų rinklės

Gnybtų rinklės plastmasinėje dėžutėje $IP \geq 65$, skirtos kontrolinių kabelių sujungimams siurblinėje.

14.4.13. Kronšteinas

Kronšteinas su vamzdžiu ir tvirtinimo detalėmis, $L \approx 6,0\text{m}$. Nestandartinės konstrukcijos, skirtas lygio daviklių montavimui. Hidrostatinio lygio daviklis įleidžiamas į vamzdį $\varnothing \geq 50\text{mm}$. Turi būti galimybė iškelti lygio daviklius nelipant į rezervuaro apačią. Visos konstrukcijos ir tvirtinimo detalės iš nerūdijančio plieno.

14.4.14. Ekranuotas duomenų perdavimo kabelis

Ekranuotas duomenų perdavimo kabelis $2 \times (2+1) \times 0,5\text{mm}^2$. Skirtas duomenų perdavimo magistralėms. kabelio tipas turi būti parenkamas pagal PLC gamintojo reikalavimus.

14.4.15. Ekranuotas kontrolinis kabelis

Ekranuotas kontrolinis kabelis su $0,75\text{mm}^2$ varinėmis gyslomis skirtas valdymo, signalizacijos ir matavimo prietaisų sujungimams.

14.4.16. Ekranuotas signalizacijos kabelis

Ekranuotas signalizacijos kabelis $4 \times 0,5\text{mm}^2$, skirtas apsauginės signalizacijos daviklių prijungimui.

14.5. Specifikacijos atliekamiems darbams

14.5.1. Sistemos konfigūravimas, programavimas ir derinimas

Duomenų perdavimas į esamą SCADA per telekomunikacinių paslaugų operatorių 3G ryšiu, su APN technologija. Turi būti sukonfigūruoti ir papildyti nauju objektu visi esami SCADA, apskaitos bei kiti susiję serveriai bei programos, o taip pat nutolusios klientinės SCADA bei WEB darbo vietos.

Visa licencijuota programinė įranga turi būti pateikiama su licencijomis ir instaliaciniais CD. Sistemos programinė konfigūracija atliekama vadovaujantis technologinio proceso reikalavimais. Atliekant derinimo darbus turi būti atliktas visas paleidimo – derinimo darbų kompleksas, įskaitant ir esamos SCADA programos naujo „lango“ sukūrimą susijusį su naujos siurblinės įvedimu, papildant objekto mnemoschemomis bei technologinių parametų protokolais ir grafikais analogiškai esamoms nuotekų siurblinėms.

Esamai WinCC SCADA sistemai sukurti siurblių darbinis langus, su technologinio proceso informacinių ir kiekybinių parametų atvaizdavimu.

Tiekėjas privalo suderinti SCADA kintamųjų prefiksą (pvz. "X1_") su užsakovo informacinių technologijų skyriumi, siekiant išvengti kintamųjų dubliavimosi. Turi būti pateikti failai kintamųjų importavimui su WinCC 7.0 TAG Export Import programa.

Avarinių pranešimų/įvykių sąrašas prasideda suderintu su užsakovo informacinių technologijų skyriumi numeriu xxxxx. Pateiktas failas pranešimų importavimui į WinCC 7.0. Avarinių pranešimų/įvykių sąrašas turi turėti su Užsakovu informacinių technologijų skyriumi suderintus atskirus stulpelius: pvz. PRANEŠIMAS, VIETA, KODAS.

Kintamųjų sąrašas įtraukimui į TagLogging nurodant kintamojo pavadinimą, archyvo pavadinimą ir archyvavimo laikotarpį/dažnumą.

Grafiniai vaizdai (PDL) padaryti su WinCC 7.0 ir atitinka sekančius reikalavimus:

- a) schemos lango rezoliucija turi būti suderinta su Užsakovu,
- b) kiti langai (parametrai, grafikai, ...) turi neviršyti nurodytų išmatavimų,

- c) objektų (matuoklių, siurblių, sklendžių, ...) simboliai turi sutapti su dabar naudojamais,
- d) objektų valdymo langai turi atitikti dabar naudojamus šablonus,
- e) siekiant išvengti langų dubliavimosi visi nauji langai turi turėti sutartą prefiksą (pvz. "X1_")

Projektuojamo objekto lokali valdymo sistema turi būti pilnai integruojama į Užsakovo esamą SCADA sistemą, suderinama tiek aparatinės, tiek programinės ir suderinta Informacinių technologijų skyriuje. Aparatinis ir programinis suderinamumas turi būti patvirtintas įrangos gamintojo.

Jei objektuose yra ar numatomi elektros energijos ar vandens apskaitos prietaisai, jie turi būti įtraukti į Užsakovo esamą apskaitų programą, numatytos atitinkamos licencijos, įtraukimo bei ataskaitų atnaujinimo darbai.

Visi reikalingi SCADA programavimo darbai atliekami SCADA bazėje pagal Rangovo pateiktus iš anksto suderintus projektus ir algoritmus su užsakovo informacinių technologijų skyriumi, bet ne vėliau kaip 1 mėnuo iki programavimo darbų pradžios. Tiekėjas privalo užsakovo informacinių technologijų skyriui pateikti automatizacijos dalies darbo projektą kartu su techniniu darbo projektu, kuriame privaloma tokia informacija:

Tikslūs valdiklių ir komunikacinių modulių (jei tokie naudojami) modeliai bei tipai;

Su komunikaciniu protokolu susiję parametrai (išskyrus IP adresą, kurį nurodo Užsakovas);

Signalų mainų lentelė su:

- Technologiniais signalų žymėjimais pagal su Užsakovu suderintą žymėjimo logiką;
- Technologiniais įrenginių bei jų signalų pavadinimais lietuvių kalba;
- Signalų kryptimi (skaitymas ar rašymas);
- Analoginių signalų matavimo vienetais, skaliavimu, min ir max reikšmėmis;
- Diskretinių signalų 0 ir 1 reikšmėmis;
- Diskretinių signalų tipu (valdymo komanda, įvykis, perspėjimas, avarija ir t.t.);
- Signalų adresais pagal numatytą komunikacinį protokolą;
- Įrenginių PID diagramos bei mnemoschemos;

· Detalus valdymo algoritmas, kuriame nurodoma bei aprašoma visa būtina programavimui informacija: valdiklių įėjimai – išėjimai, vidiniai signalai, jų tarpusavio sąveika, loginės diagramos, automatinio bei rankinio valdymų režimai bei sekos, technologiniai režimai, apsaugos bei blokuotės, formuojami avariniai, perspėjimo bei darbiniai pranešimai, signalų sąsaja su vizualizacija.

Darbo projektas, visa įranga, medžiagos, trūkstamos licencijos tiekiami pagal šį projektą. Valdymo algoritmas, apmokymai, dokumentacijos parengimas bei visi kiti darbai (išskyrus vizualizacijos programavimą), būtini šiai užduočiai atlikti, turi būti įtraukti į pasiūlymo kainą. Rangovas, baigęs darbus, privalo pateikti Užsakovo informacinių technologijų skyriaus viršininkui visos programuojamos įrangos programinius išėjies tekstus su aiškiais komentarais skaitmeniniame formate, su galimybe ati-

daryti, be apribojimų redaguoti, išsaugoti ir užkrauti į programuojamus įrenginius. Taip pat turi būti pateikti visi naudojami slaptažodžiai, valdiklio valdymo algoritmas bei kita pagalbinė informacija susijusi su programų redagavimu.

Visi WinCC SCADA atnaujinimai turi būti atlikti prisilaikant bendros esamos objekto valdymo sistemos ideologijos. Nauji SCADA langai turi būti įtraukti į esamą sistemos meniu, išlaikant valdymo ir duomenų kaupimo vientisumą.

Centrinėje dispečerinėje būtina atlikti visus ryšio, SCADA sistemos, bei visų su SCADA susijusių programų (ataskaitos, elektros apskaita ir t.t) darbus. Rangovas turi būti gerai susipažinęs su esama dispečerinės sistema bei naudojamais ryšio protokolais ir, turėti visas reikiamas aparatūrines ir programines priemones naujų objektų prijungimui prie esamos sistemos. Be to, rangovas turi užtikrinti nepertaukiamą esamos SCADA sistemos darbą naujų objektų diegimo metu. Būtina įvertinti esamos aparatūrinės ir programinės įrangos pajėgumus ir užtikrinti, kad pabaigus darbus, SCADA sistema dirbtų ne mažesniu našumu, negu iki naujų objektų pajungimo.

Numatytas telemetrinis elektros skaitiklio duomenų perdavimas tiesioginės skaitiklio duomenų bazės apklausos metodu bei integravimas į esamą elektros – vandens apskaitos sistemą, sukonfigūruojant apskaitos serverį, klientines darbo vietas bei ataskaitas. Numatoma visa būtina aparatūrinė, programinė įranga, licencijos bei susiję darbai.

Siurblinės atvaizdavimui nebetelpant į pagrindinį SCADA langą turi būti įdiegiama papildoma nuotekų SCADA klientinė darbo vieta, kuri jungiama prie esamų serverių. Numatoma visa būtina aparatūrinė, programinė įranga, licencijos bei susiję darbai.

14.5.2. Saugos reikalavimai

Visus darbus turi vykdyti tik profesionalūs ir kvalifikuoti specialistai. Sumontuota įranga neturi kelti pavojaus jokiam statybvietyje dirbančiam ar galinčiam į ją patekti personalui. Ten, kur galimas netyčinis kontaktas su įtampa turinčiomis dalimis, turi būti reikiami įspėjantieji užrašai. Kai nedirbama, visus vamzdžius ir dėžutes reikia uždengti dangteliais ar uždaryti. Turi būti naudojami gamykliniai PVC dangteliai. Plokštės, valdymo prietaisai, komutaciniai skydai ir kita automatikos įranga turi būti gerai apsaugota nuo dulkių ir mechaninių pažeidimų montavimo metu.

14.5.3. Įrenginių montażas

Visų korpusų, spintų, laidų zonų ir pan. vidus turi būti valomas, kad nebūtų dulkių, purvo ir pan., pašalinamas vanduo ir drėgmė. Visos tvirtinimo varžtų kiaurymės korpusuose ir spintose turi būti su varžtais. Visi įrenginiai turi būti patikimai pritvirtinti. Įrenginiai turi būti montuojami patogiose aptarnavimui vietose.

14.5.4. Žymėjimas

Kiekvienas atskiras elementas (pvz. modemas, PLC) turi būti pažymėti kodiniu numeriu tam, kad būtų identifikuoti ir palyginami pagal projektinę dokumentaciją.

Visi kabeliai, laidininkai ir laidai turi būti pažymėti patikimais žymekliais arba užrašais. Laidininkai, brėžiniuose sužymėti laidų numeriais, turi būti atitinkamai sužymimi. Jei kabelis sudarytas iš gamykloje sužymėtų gyslų, jos turi būti naudojamos, ir šie žymėjimai parodomi išpildymo brėžiniuose.

14.5.5. Įrenginių derinimo, išbandymo, matavimo darbai

Užbaigęs pavienės darbo dalis, Rangovas privalo atlikti visus vietinius bandymus visose darbo srityse. Rangovas savo lėšomis pasirūpina kvalifikuota darbo jėga, aparatūra ir prietaisais, reikalingais efektyviam bandymų atlikimui. Prireikus turi būti pademonstruotas prietaisų tikslumas. Kiekviena užbaigta objekto sistema turi būti patikrinta kaip visuma eksploatacijos sąlygomis, siekiant įsitikinti, kad kiekvienas komponentas funkcionuoja teisingai sąveikoje su visa sistema. Turi būti atlikti derinimo darbai, reikalingi tam, kad sistema veiktų, kaip numatyta.

14.6. Konkretūs reikalavimai nuotekų siurblių elektrotechninei daliai

Rangovas rengdamas nuotekų siurblių elektrotechninę projekto dalį ir vykdydamas statybą privalo:

1. Suprojektuoti įvadą nuo AB ESO elektros tinklų iki apskaitos įvertinant derinimą, sąmatinimą pagal AB ESO technines sąlygas;
2. Numatyti įrengtos elektros energijos apskaitos duomenų nuskaitymą bei perdavimą į vartotojo bendrovės esamą sistemą;
3. Projekto apimtyje spręsti kabelinius prijungimus nuo AB ESO apskaitos skydų iki siurblių valdymo skydų (elektros energijos tiekimas) ir įrengti įrangą duomenų nuotoliniu nuskaitymui, įrengiant IAS atidarymo signalizaciją ir prijungti ją prie bendrovės centralizuotos el. energijos apskaitos, analizės ir kontrolės sistemos;
4. Praplėsti licencijas elektros energijos centralizuotos apskaitos programoms;
5. Atlikti paklotų jėgos ir kontrolinių elektros tinklų geodezines nuotraukas;
6. Nuotekų siurblinei, esant II kategorijos ėmėjui, suprojektuoti ir įrengti ARĮ;
7. Nuotekų siurblinei, esant III kategorijos ėmėjui, suprojektuoti ir įrengti generatoriaus pajungimą;
8. Elektros aparatūros montavimui, valdymo įrangos apsaugai naudoti antivandalines armuotas plastikines spintas;
9. Suderinus su Energetikos skyriumi, galima naudoti metalines, milteliniu būdu dažytas spintas;
10. Projektuojant šulinio tipo nuotekų siurbles, numatyti, kad gali dirbti iš karto 2 siurblių varikliai;
11. Numatyti, kad esant aukštam nuotekų lygiui siurblinėje, nesileistų abu siurbliai iš karto, o su tam tikru užlaikymu;
12. Numatyti siurblių darbo cikliškumą;
13. Lėto paleidimo aparatūros grandinėse naudoti automatinis jungiklius (saugiklių nenaudoti);
14. Įtampos kontrolę (voltmetrus) įrengti prieš įvadinį kirtiklį;
15. Įrengti rodyklinius ampermetrus siurblių srovei kontroliuoti;
16. Visi kabelių sujungimai turi būti siurblių valdymo spintoje, išskirtiniais atvejais naudoti IP68 jungtis siurblių patalpoje;
17. Šviesos indikacijai skyduose naudoti tik šviesos diodus;
18. Naudoti plūdinius ir hidrostatinis nuotekų lygio daviklius;
19. Įžeminimo kontūrai naudoti variuotus ar cinkuotus strypus;
20. Įrengti 12 V siurblių šachtos apšvietimą (šviestuvą IP-67);
21. Įrengti siurblių valdymo spintos apšvietimą;
22. Darbo laiko apskaitą (mechaninę) įrengti ir esant lėtam siurblių variklių paleidimui;
23. Siurblinės technologinės dalies valdymas, duomenų nuskaitymas ir darbo parametrų kontrolė turi būti prijungti prie bendros veikiančios bendrovės sistemos;
24. Siurblinė turi likti funkcionali, esant ir neveikiančiam siurblinės valdikliui;
25. Valdymo spintų apačia turi būti pakelta ne mažiau kaip 40 cm nuo planuojamo žemės paviršiaus;
26. Siurblinės projektą, įskaitant specifikaciją, derinti Energetikos ir informacinių technologinių skyriuose;

	III skyrius. Užsakovo reikalavimai 4 skirsnis. Elektros ir automatikos darbų specifikacijos
--	---

27. Naudoti plastikinius šachtos dangčius;
28. Kabelių išvadai iš siurblinės į valdymo skydą turi būti orientuoti link valdymo skydo ir įrengti taip, kad būtų galima saugiai ir mažiausiomis sąnaudomis prie jų prieiti;
29. Plūdes montuoti nuo siurblinės viršaus lengvai prieinamoje vietoje ir statybos eigoje montąžą derinti su Energetikos skyriumi;
30. Kabelius, einančius į siurblių variklius, montuoti prie atskirų nerūdijančių plieno konstrukcijų, nuo siurblių viršaus prieinamoje vietoje;
31. Pateikti sumontuotus aparatūros pasus valstybine kalba;
32. Pateikti panaudotos aparatūros naujumo deklaraciją;
33. Pateikti 3 išpildomosios dokumentacijos egzempliorius, kuriose būtų pateiktos ir techninės sąlygos.
34. Atlikti įrenginių žeminių ir izoliacijos varžų matavimus, pateikti dokumentus;
35. Skaitmeninėje laikmenoje pateikti kiekvienos siurblinės projektus pdf. bei redaguojamu dwg. formatu, įrengimų pasus, vartotojo instrukcijas.
36. Pateikti programuojamų loginių valdiklių, ARĮ valdiklių programavimo įrangą su licencijos kodais (jei tokia naudojama), valdiklių visus visų lygių slaptažodžius.