



## **ELEKTROS – AUTOMATIKOS SKYRIAUS AUTOMATIKOS DALIES TECHNINIAI REIKALAVIMAI**



Rev 2.4

## TURINYS

1	ĮVADAS.....	6
1.1	SANTRUMPOS .....	7
1.2	STANDARTAI IR TAISYKLĖS .....	9
2	BENDRIEJI REIKALAVIMAI LAUKO MATAVIMO PRIETAISAMS IR TECHNOLOGINIO VALDYMO SISTEMOMS.....	12
2.1	APIMTIS .....	12
2.2	APLINKOS SĄLYGOS .....	12
2.3	STANDARTINIAI PRIETAISŲ SIGNALAI .....	12
2.4	VIRŠĮTAMPIŲ APSAUGA .....	12
3	TECHNINIAI REIKALAVIMAI LAUKO ĮRANGAI .....	14
3.1	PRIETAISAI .....	15
3.2	PRIETAISŲ INSTALIAVIMAS.....	15
3.3	PRIĖJIMAS PRIE SUMONTUOTŲ PRIETAISŲ .....	16
3.4	SRAUTO MATAVIMAS.....	16
3.4.1	DIAFRAGMOS (SIAURINANTYS ĮTAISAI).....	16
3.4.2	SŪKURINIAI (VORTEX) SRAUTO MATUOKLIAI .....	16
3.4.3	MASĖS SRAUTO MATUOKLIAI .....	17
3.4.4	SRAUTO APSKAIČIAVIMO SUVESTINĖS .....	17
3.4.5	ROTAMETRAI.....	17
3.4.6	VIETINIAI SRAUTO PARODYMAI .....	17
3.4.7	VIETINIS SRAUTO REGULIAVIMO PRIETAISAI .....	18
3.5	LYGIO MATAVIMAS .....	18
3.5.1	LYGMAČIAI .....	18
3.5.2	LYGIO SIGNALIZATORIAI .....	18
3.5.3	VIETINIAI LYGIO MATUOKLIAI .....	19
3.6	SLĖGIO MATAVIMAS .....	19
3.6.2	MANOMETRAI .....	19
3.6.3	PNEUMATINIAI SLĖGIO PRIETAISAI .....	20
3.6.4	ELEKTRONINIAI IR DIFERENCINIAI SLĖGIO JUTIKLIAI.....	20
3.6.5	SLĖGIO RELĖS.....	21
3.7	TEMPERATŪROS MATAVIMAS .....	21

3.7.1	VIETINIS TEMPERATŪROS MATUOKLIS .....	21
3.7.2	TERMOPOROS IR VARŽINIAI TEMPERATŪROS MATUOKLIAI (RTD) .....	22
3.7.3	APSAUGINĖS GILŽĖS (TERMOKIŠENĖS).....	22
3.7.4	TEMPERATŪROS JUTIKLIAI .....	22
3.8	POZICIONIERIAI .....	22
3.8.2	Papildomi reikalavimai: .....	23
3.9	KEITIKLIAI (TRANSDUCERS) .....	23
3.10	GALINUKAI.....	23
3.11	ATIDARYMO – UŽDARYMO (ON-OFF) ATKIRTIKLIAI .....	23
3.12	SOLENOIDINIAI VOŽTUVAI .....	24
4	REZERVUARŲ KONTROLĖS SISTEMOS PRIETAISAI.....	25
4.1	RADARINIS LYGIO MATUOKLIS .....	25
4.2	DAUGIATAŠKIS TEMPERATŪROS JUTIKLIS SU VANDENS LYGIO JUTIKLIU.....	25
4.3	VARŽINIS TEMPERATŪROS MATUOKLIS.....	26
4.4	HIDROSTATINIS SLĖGIO KEITIKLIS.....	26
4.5	GARŲ SLĖGIO KEITIKLIS .....	26
5	TECHNOLOGINIO PROCESO VALDYMO SISTEMOS.....	27
5.1	AVS KOMPIUTERIŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI.....	27
5.1.1	OPERATORIŲ DARBO STOČIŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI.....	27
5.1.2	OPERATORIŲ DARBO STOČIŲ PROGRAMINIAI REIKALAVIMAI .....	27
5.1.3	SERVERIŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI.....	28
5.1.4	SPAUSDINTUVŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI.....	28
5.2	AVS TECHNOLOGINIO TINKLO TECHNINIAI REIKALAVIMAI.....	28
5.2.1	KOMUTATORIŲ (SWITCH) TECHNINIAI REIKALAVIMAI .....	28
5.2.2	OPTINIO TINKLO PANELIŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI .....	29
5.2.3	OPTINIO TINKLO TECHNINIAI REIKALAVIMAI .....	29
5.2.4	TCP/IP TINKLO TECHNINIAI REIKALAVIMAI .....	29
5.3	AVS SPINTŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI .....	29
5.3.1	BENDRI REIKALAVIMAI AVS SPINTOMS:.....	29
5.3.2	AVS SPINTŲ, ESANČIŲ LAUKE, TECHNINIAI REIKALAVIMAI.....	30
5.3.3	AVS KOMPIUTERINIŲ SPINTŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI (PATALPOSE) .....	30
5.3.4	AVS KOMUTACINIŲ SPINTŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI (PATALPOSE) .....	30
5.3.5	AVS DCS/ESD SPINTŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI (PATALPOSE) .....	31
5.4	SCADA SISTEMOS TECHNINIAI REIKALAVIMAI .....	32

5.4.1	TECHNOLOGINIŲ LANGŲ REIKALAVIMAI .....	32
5.4.2	PAGRINDINIAI OPERATORIŲ LANGAI .....	32
5.4.3	VIZUALIZACIJOS PROGRAMA. BENDROJI DALIS .....	32
5.4.4	PROGRAMOS LANGO SANDARA. INFORMACIJOS ATVAIZDAVIMAS.....	33
5.4.5	VAMZDYNAI.....	33
5.4.6	ANALOGINIŲ DUOMENŲ ATVAIZDAVIMAS .....	33
5.4.7	DINAMINIAI APARATŲ ELEMENTAI .....	34
5.4.8	VOŽTUVŲ ATKIRTIKLIŲ VALDYMAS.....	34
5.4.9	ELEKTROS SKLENDŽIŲ VALDYMAS.....	35
5.4.10	KITI ĮTAISAI .....	36
5.4.11	PRANEŠIMŲ SISTEMOS REIKALAVIMAI .....	36
5.5	DCS SISTEMOS TECHNINIAI REIKALAVIMAI.....	36
5.5.1	MINIMALIOS DCS SISTEMOS FUNKCIJOS .....	36
5.5.2	PAGRINDINĖS DCS SISTEMOS FUNKCIJOS.....	37
5.5.3	DCS SISTEMOS TECHNINIAI REIKALAVIMAI .....	37
6	KIBERNETINĖS SAUGOS REIKALAVIMAI.....	40
6.1	SLAPTAŽODŽIŲ NAUDOJIMO IR SUTEIKIMO REIKALAVIMAI:.....	41
6.2	SLAPTAŽODŽIŲ SUDARYMO IR KEITIMO REIKALAVIMAI:.....	41
6.3	NAUDOTOJŲ IR ADMINISTRATORIŲ PASKYRŲ APSAUGOS REIKALAVIMAI: .....	41
6.4	NUOTOLINĖS PRIEIGOS NAUDOTOJŲ APSAUGOS REIKALAVIMAI: .....	42
6.5	BELAIDŽIO TINKLO SAUGUMO IR KONTROLĖS REIKALAVIMAI: .....	42
6.6	DUOMENŲ TINKLO KOMUTATORIŲ SAUGUMO REIKALAVIMAI:.....	42
6.7	ANTIVIRUSINĖS PROGRAMINĖS ĮRANGOS NAUDOJIMO REIKALAVIMAI: .....	43
7	AVARINIO STABDYMO SISTEMA (ESD) .....	43
7.1.1	ESD SISTEMOS REIKALAVIMAI:.....	43
7.1.2	ESD SISTEMOS PRIETAISŲ BALSAVIMO LENTELĖS.....	47
8	PRIEŠGAISRINĖ VALDYMO SISTEMA.....	53
8.1	REIKALAVIMAI PRIEŠGAISRINIAI ĮRANGAI ESANČIAI LAUKE .....	54
8.1.1	RANKINIS GAISRO PAVOJAUS PRANEŠIMO MYGTUKO REIKALAVIMAI.....	54
8.1.2	TEMPERATŪROS SIGNALIZATORIŲ ANT NAFTOS PRODUKTŲ REZERVUARŲ REIKALAVIMAI ..	54
8.1.3	DŪMŲ SIGNALIZATORIŲ PASTATŲ VIDUJE REIKALAVIMAI .....	54
8.1.4	TEMPERATŪROS SIGNALIZATORIŲ PASTATŲ VIDUJE REIKALAVIMAI .....	55
8.1.5	LIEPSNOS SIGNALIZATORIAUS REIKALAVIMAI .....	55
8.1.6	SIGNALIZATORIŲ PAJUNGIMO Į SECURIFIRE 3000 SISTEMĄ REIKALAVIMAI .....	55

8.1.7	PNEUMATINIŲ SKLENDŽIŲ PADĖTIES INDIKATORIŲ REIKALAVIMAI.....	56
8.1.8	UŽTVINDYMO SKLENDŽIŲ PADĖTIES INDIKACIJOS REIKALAVIMAI .....	56
8.1.9	UŽTVINDYMO SKLENDŽIŲ UŽŠALIMO PAVOJAUS INDIKACIJOS REIKALAVIMAI .....	56
8.1.10	GAISRŲ APTIKIMO IR GESINIMO SISTEMOS ELEMENTŲ MARKIRAVIMO REIKALAVIMAI .....	57
8.2	REIKALAVIMAI PROGRAMUOJANT GAISRŲ APTIKIMO IR GESINIMO SISTEMĄ .....	57
8.2.1	CENTRALIŲ SECURIFIRE 3000 PROGRAMAVIMO ĮRANGAI KELIAMIS REIKALAVIMAI .....	57
8.2.2	CENTRINIŲ VALDYMO STOČIŲ PROGRAMAVIMUI KELIAMIS REIKALAVIMAI .....	57
8.3	REIKALAVIMAI GAISRŲ APTIKIMO IR GESINIMO SISTEMOS VIZUALIZACIJAI IR VALDYMUI .....	58
8.3.1	VIZUALIZACIJOS IR VALDYMO BENDROJI DALIS .....	58
8.3.2	SKLENDŽIŲ ATVAIZDAVIMAS.....	58
8.3.3	SIURBLIŲ ATVAIZDAVIMAS.....	59
8.3.4	DETEKTORIŲ ATVAIZDAVIMAS .....	59
9	SKLENDŽIŲ ELEKTROS PAVARŲ VALDYMAS .....	62
10	MATAVIMO PRIETAISŲ PAJUNGIMAS .....	62
10.1	MATAVIMO PRIETAISŲ KABELIŲ REIKALAVIMAI .....	63
10.2	SUJUNGIMO DĖŽUTĖS REIKALAVIMAI.....	63
10.2.1	SUJUNGIMO DĖŽUTĖMS TAIKOMI REIKALAVIMAI .....	63
10.3	KABELIŲ TRASŲ IR LOVELIŲ REIKALAVIMAI .....	64
10.3.1	KABELIŲ TRASOMS IR LOVELIAMS TAIKOMI REIKALAVIMAI.....	64

## 1 ĮVADAS

AB „Klaipėdos nafta“ automatikos dalies techniniuose reikalavimuose yra išdėstyti pagrindiniai matavimo prietaisų (toliau - *MP*) ir automatikos (toliau - *A*) techniniai reikalavimai, kurie yra privalomi projektavimo ir (arba) statybos kriterijai AB „Klaipėdos nafta“ Elektros-Automatikos, Techninės priežiūros ir plėtos, Verslo vystymo, Pirkimų ir kt. skyriams (toliau vadinama Užsakovu) ir Projektavimo biurams, subrangovams bei kitoms išorinėms kompanijoms, kurios naujų įrenginių bei technologinių įrengimų statybos, atnaujinimo bei rekonstrukcijos metu įmonės teritorijoje yra sutarties šalimi (toliau vadinama Rangovu).

Remdamasis šiuo dokumentu, Rangovas su Užsakovu turi sudaryti detalius planus (projekto apimtys, statybos darbai ir t.t.), kurie turi būti patvirtinti protokolu, kurį pasirašo abi Šalys. Rangovas įsipareigoja vykdyti sutartus darbus.

Naujam ar rekonstruotam įrenginiui skirti MP ir A prietaisai bei valdymo sistema turi atitikti naftos ir dujų pramonei privalomus standartus, taikant moderniausias technologijas.

## 1.1 SANTRUMPOS

**AMS** (*angl., Asset Management System*) – Prietaisų Valdymo Sistema

**ASM** (*angl., Abnormal Situation Management*) – Neįprastų Situacijų Valdymas

**AVS** – Automatizuota Valdymo Sistema

**DC** (*angl., Direct Current*) – Nuolatinės Įtampos Srovė

**DCS** (*angl., DCS – Distributed Control System*) – Technologinio Proceso Paskirstyta Valdymo Sistema

**DHMS** (*angl., Data Historian Management System*) – Duomenų Saugojimo Sistema

**ESD** (*angl., Emergency ShutDown System*) – Avarinio Stabdymo Sistema

**ESS** (*angl., Electrical SubStation*) – Elektros Pastotė

**EWS** (*angl., Engineering WorkStation*) – Inžinieriaus Darbo Stotis

**FAT** (*angl., Factory Acceptance Test*) – Gamykliniai Priimamieji Bandymai

**F&G** (*angl., Fire & Gas*) – Priešgaisrinė Sistema

**FO** (*angl., Fiber Optic*) – Šviesolaidis

**HART** (*angl., Highway Addressable Remote Transducer*) – Greitaeigis Adresinis Nuotolinis Daviklis

**HAZOP** (*angl., Hazard and Operability Studies*) – Rizikos ir Funkcionalumo Įvertinimas

**HVAC** (*angl., Heat Ventilation and Air Conditioning*) – Oro Kondicionavimo Sistema

**I/O** (*angl., I/O - Input/Output*) – Fizinių Įėjimų/Išėjimų Kanalai

**ICSS** (*angl., Instrument Control and Safety System*) – Prietaisų Valdymo ir Saugaus Stabdymo Sistema

**ISBL** (*angl., InSide Battery Limit*) – vidinės ribos

**I&C** (*angl. Instrumentation and Control*) – Matavimo Prietaisai ir Valdymo Sistemos

**IT** (*angl. Information Technology*) – Informacijos Technologija

**KPI** (*angl., Key Performance Indicators*) – Pagrindiniai Veiklos Rodikliai

**LFD** (*angl., LFD - Line Fault Detection*) – Kilpos Gedimo Aptikimas

**LNG** (*angl., Liquid Natural Gas*) – Suskystintos Gamtinės Dujos

**MCC** (*angl., Motor Control Centre*) – Variklių Valdymo Centras

**MCR** (*angl., Main Control Room*) – Pagrindinė Dispečerinė

**MOS** (*angl., MOS - Maintenance Override Switch*) – Prietaiso Aptarnavimo/Išjungimo Mygtukas

**MOV** (*angl., Motor Operated Valve*) – Elektrinė Sklendė

**MP** – Matavimo Prietaisai

**NC** (*angl., Normally Close*) – Normaliai Uždaras

**NG** (*angl., Natural Gas*) – Gamtinės Dujos



**NO** (*angl., Normally Open*) – Normaliai Atviras

**OPC** (*angl., Object Linking & Embedding for Process Control*) - Pramoninės Komunikacijos Standartas

**OSBL** (*angl., OutSide Battery Limit*) – išorinės ribos

**OWS** (*angl., Operator WorkStation*) – Operatoriaus Darbo Stotis

**PAS** – Priešavarinė Stabdymo Sistema

**PC** (*angl., Personal Computer*) – Asmeninis Kompiuteris

**PID** (*angl., Proportional – Integral – Derivative*) – Proporcinis, integruojantis, diferencijuojantis reguliatorius

**PLC** (*angl., Process Logic Controller*) – Programuojamas Loginis Valdiklis

**POS** (*angl., Process Override Switch*) – Raktas, atjungiantis technologinio proceso blokuotę

**PSM** (*angl., Process Safety Management*) – Technologinių Procesų Saugos Valdymas

**P&ID** (*angl., Process & Instrument Diagram*) – Vamzdynų ir Prietaisų Schema

**RTD** (*angl., Resistance Temperature Detector*) – Varžinis Temperatūros Matuoklis

**SAT** (*angl., Site Acceptance Test*) – Priimamieji Bandymai Vietoje

**SDD** (*angl., Safety Device Disable*) – Saugos Priemonės Atjungimas

**SIF** (*angl., Safety Instrumented Function*)

**SIL** (*angl. Safety Integrity Level*) – Patikimumo Klasė

**SIS** (*angl., Safety Instrumented Systems*) – Saugos Prietaisų Sistemos

**SIT** (*angl., Site Integration Test*) – Integracijos Bandymai Vietoje

**SOER** (*angl., Sequence of Event Recorder*) – Įvykių Sekos Registratorius

**SCADA** (*angl., Supervisory Control and Data Acquisition*) – Duomenų Surinkimas ir Valdymas

**SSL** (*angl. Ship to Shore Link*) – ryšys tarp laivo ir kranto

**TR** (*angl. Technical Room*) – Techninė Patalpa

**UPS** (*angl. Uninterruptible Power Supply*) – Nepertraukiamas Maitinimo Šaltinis

**UMS** (*angl. Universal Management System*)



## 1.2 STANDARTAI IR TAISYKLĖS

Projektavimas bei įrangos, sistemų bei kontrolės sistemų gaminimas turi atitikti Lietuvos Respublikos įstatymų reikalavimus, Europos Sąjungos Direktyvas, standartus bei taisykles bei toliau detaliau pateiktus dokumentus, išdėstytus prioritetine tvarka:

- 1.2.1.1 Lietuvos Respublikos aktai
- 1.2.1.2 Europos Sąjungos Direktyvos
- 1.2.1.3 CEN/CENELEC – Europos Standartizacijos Komitetas / Europos Elektrotechnikos standartizacijos Komitetas
- 1.2.1.4 IEC – Tarptautinė Elektrotechnikos Komisija

Vadovautis naujausiu standartų arba taisyklių leidimu.

Dokumento pavadinimas	Aprašymas
EEMUA 201	Process Plant Control Desks Utilising Human-Computer Interfaces according - A Guide to Design, Operational and Human Interface Issues
LST EN 61508-1:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Part I: General requirements
LST EN 61508-2:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Part II: Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems
LST EN 61508-3:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Part III: Software requirements
LST EN 61508-4:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Part IV: Definitions and abbreviations
LST EN 61508-5:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Part V: Example of methods for the determination of safety integrity levels
LST EN 61508-6:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Part VI: Guidelines on the application of IEC 61508-2 and IEC61508-3
LST EN 61508-7:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems. Part VII: Overview of techniques and measures
LST EN 61511-1:2005	Functional Safety. Safety instrumented systems for the process industry sector. Part I: Framework, definitions, system, hardware and software requirements
LST EN 61511-2:2005	Functional Safety. Safety instrumented systems for the process industry sector. Part II: Guidelines for the application of IEC 61511-1
LST EN 61511-3:2005	Functional Safety. Safety instrumented systems for the process industry sector. Part III: Guidance for the determination of the required safety integrity levels
LST EN 62381:2007	Automation systems in the process industry - Factory acceptance test (FAT), site acceptance test (SAT) and site integration test (SIT) (IEC 62381:2006)
LST EN 62337:2007	Commissioning of electrical, instrumentation and control systems in the process industry - Specific phases and milestones (IEC 62337:2006)
LST-EN ISO 5167-1: 2007	Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full. Part 1: General principles and requirements (ISO 5167-1:2003)
LST EN 161:2007	Automatic shut-off valves for gas burners and gas appliances.
LST EN 230:2005	Automatic burner control systems for oil burners.
LST EN 264:2001	Safety shut-off devices for combustion plants using liquid fuels. Safety requirements and testing.
LST EN 298:2003	Automatic gas burner control systems for gas burners and gas burning appliances with or without fans.

LST EN 676:2005(U)	Automatic forced draught burners for gaseous fuels.
LST EN 60079-0:2006	Electrical Apparatus for Potentially Explosive Atmospheres. General Requirements.
LST EN 60079-1:2007	Explosive atmospheres - Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures "d" (IEC 60079-1:2007)
LST EN 60079-2:2004/AC:2006	Electrical apparatus for explosive gas atmospheres - Part 2: Pressurized enclosures "p" (IEC 60079 2:2001)
LST EN 60079-5:2008	Explosive atmospheres - Part 5: Equipment protection by powder filling "q" (IEC 60079-5:2007)
LST EN 60079-7:2007	Explosive atmospheres - Part 7: Equipment protection by increased safety "e" (IEC 60079-7:2006)
LST EN 60079-10:2003	Electrical apparatus for explosive gas atmospheres. Part 10: Classification of hazardous areas (IEC 60079-10:1995)
LST EN 60079-11:2007	Explosive atmospheres - Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i" (IEC 60079-11:2006)
LST EN 60079-14:2003	Electrical apparatus for explosive gas atmospheres. Part 14: Electrical installations in hazardous areas (other than mines) (IEC 60079-14:2002)
LST EN 60079-15:2005	Electrical apparatus for explosive gas atmospheres. Part 15: Construction, test and marking of type of protection "n" electrical apparatus (IEC 60079-15:2005)
LST EN 60079-17:2007	Explosive atmospheres - Part 17: Electrical installations inspection and maintenance (IEC 60079-17:2007)
LST EN 60079-18:2005/AC:2006	Electrical apparatus for explosive gas atmospheres - Part 18: Construction, test and marking of type of protection encapsulation "m" electrical apparatus (IEC 60079 18:2004)
LST EN 60079-25:2004	Electrical apparatus for explosive gas atmospheres. Part 25: Intrinsically safe systems (IEC 60079-25:2003)
LST EN 60079-26:2007	Explosive atmospheres - Part 26: Equipment with equipment protection level (EPL) Ga (IEC 60079-26:2006)
LST EN 60079-27:2006	Electrical apparatus for explosive gas atmospheres -- Part 27: Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO) and Fieldbus non- incendive concept (FNICO) (IEC 60079-27:2005)
LST EN 60079-29:2008	Explosive atmospheres - Part 29-1 : Gas detectors - Performance requirements of detectors for flammable gases
LST EN 60529:1999	Degrees of protection provided by enclosures (IP code) (IEC 60529:1989)
LST EN 60584-1:2001	Thermocouples. Part 1: Reference tables (IEC 60584-1:1995)
LST EN 60751+A2:2000	Industrial platinum resistance thermometer sensors (includes amendment A1:1995) (IEC 60751:1983+A1:1986+A2:1995)
LST EN 61131-3:2003	Programmable controllers. Part 3: Programming languages (IEC 61131-3:2003)
LST EN 60947-55:2002	Low-voltage switchgear and control gear. Part 5-5: Control circuit devices and switching elements. Electrical emergency stop device with mechanical latching function (IEC 60947-5-5:1997)
LST EN 60947-61:2006	Low-voltage switchgear and control gear. Part 6-1: Multiple function equipment. Transfer switching equipment (IEC 60947-6-1:2005)
LST EN 60534-4:2007	Industrial-process control valves - Part 4: Inspection and routine testing (IEC 60534-4:2006)
LST ISO 4266-1	Petroleum and liquid petroleum products - Measurement of level and temperature in storage tanks by automatic methods - Part 1 : Measurement of level in atmospheric tanks (identical ISO 4266-1 :2002)
LST ISO 4266-3	Petroleum and liquid petroleum products - Measurement of level and temperature in storage tanks by automatic methods - Part 3 : Measurement of level in pressurized storage tanks (non-refrigerated) (identical ISO 4266-3 :2002)
LST ISO 4266-4	Petroleum and liquid petroleum products - Measurement of level and temperature in storage tanks by automatic methods - Part 4 : Measurement of temperature in atmospheric tanks (identical ISO 4266-4 :2002)

LST ISO 4266-6	Petroleum and liquid petroleum products - Measurement of level and temperature in storage tanks by automatic methods - Part 6 : Measurement of temperature in pressurized storage tanks (nonrefrigerated) (identical ISO 4266-6 :2002)
Publication No 191 : 1999 by EEMUA	Alarms systems - a guide to design, management and procurement
TAR, 2016-07-22, Nr. 20914	DĖL TIPINIO KIBERNETINIŲ INCIDENTŲ VALDYMO YPATINGOS SVARBOS INFORMACINĖSE INFRASTRUKTŪROSE PLANO PATVIRTINIMO
TAR, 2016-04-26, Nr. 10368	DĖL ORGANIZACINIŲ IR TECHNINIŲ KIBERNETINIO SAUGUMO REIKALAVIMŲ, TAIKOMŲ YPATINGOS SVARBOS INFORMACINEI INFRASTRUKTŪRAI IR VALSTYBĖS INFORMACINIAMS IŠTEKLIAMS, APRAŠO PATVIRTINIMO
113203NISAK00001-89	DĖL STRATEGINĘ AR SVARBIAŲ REIKŠMĘ NACIONALINIAM SAUGUMUI TURINČIŲ ENERGETIKOS MINISTRO VALDYMO SRIČIAI PRISKIRTŲ ĮMONIŲ IR ĮRENGINIŲ INFORMACINĖS SAUGOS REIKALAVIMŲ PATVIRTINIMO
IEC TS 62443-1-1	Industrial communication networks - Network and system security - Part 1-1: Terminology, concepts and models
IEC 62443-2-1:2010	Industrial communication networks - Network and system security - Part 2-1: Establishing an industrial automation and control system security program
IEC TR 62443-2-3:2015	Security for industrial automation and control systems - Part 2-3: Patch management in the IACS environment
IEC 62443-2-4:2015+AMD1:2017	Security for industrial automation and control systems - Part 2-4: Security program requirements for IACS service providers
IEC PAS 62443-3:2008	Security for industrial process measurement and control - Network and system security
IEC TR 62443-3-1:2009	Industrial communication networks - Network and system security - Part 3-1: Security technologies for industrial automation and control systems
IEC 62443-3-3:2013	Industrial communication networks - Network and system security - Part 3-3: System security requirements and security levels
IEC 62443-4-1:2018	Security for industrial automation and control systems - Part 4-1: Secure product development lifecycle requirements

## 2 BENDRIEJI REIKALAVIMAI LAUKO MATAVIMO PRIETAISAMS IR TECHNOLOGINIO VALDYMO SISTEMOMS

### 2.1 APIMTIS

Šis dokumentas apima bendruosius reikalavimus lauko matavimo prietaisams ir automatikos įrangai, DCS, ESD, F&G sistemų, bei kitų monitoringo sistemų projektavimui.

### 2.2 APLINKOS SĄLYGOS

Bendrieji techniniai reikalavimai lauko matavimo prietaisams ir automatikos įrangai. Kiekvieną kartą Rangovas projektuodamas ir parinkdamas įrangą, turi suderinti su Užsakovu visus techninius reikalavimus, standartus ir brėžinius pagal pateiktas sąlygas.

2.2.1.1	Aplinkos temperatūra	min -36 °C, max + 33 °C
2.2.1.2	Temperatūra:	
a.	Žiemos – min	- 36 °C
b.	Min temperatūra, projektuojamam karštam vamzdynui	- 28 °C
c.	Min temperatūra, projektuojamam šaltam vamzdynui	- 36 °C
d.	Vidutinė temperatūra, šalčiausių 5 dienų	- 23 °C
e.	Vasara – max	+ 33 °C
2.2.1.3	Oro drėgmė	
a.	Normali	63 %
b.	Max	89 %
2.2.1.4	Slėgis	760 mm Hg

### 2.3 STANDARTINIAI PRIETAISŲ SIGNALAI

- 2.3.1.1 Standartiniai pneumatiniai signalai - 0,2 iki 1 bar
- 2.3.1.2 Standartiniai elektroninių jutiklių / valdymo įvadų signalai: 4 iki 20 mA nuolatinė srovė 2-gyslėje 24V nuolatinės srovės linijoje. Tai netaikoma termoporų, varžinio terminio daviklio (RDT) ir kitiems matavimams
- 2.3.1.3 MP ir A įranga turi įgalinti informacijos apsikeitimą pagal „HART“ protokolą.
- 2.3.1.4 24 V nuolatinės įtampos srovės dvejetainiai signalai
- 2.3.1.5 Solenoidiniuose vožtuvuose turi būti naudojami tokie signalai – paprastai 24V nuolatinė srovė arba 230V kintama srovė

### 2.4 VIRŠĮTAMPIŲ APSAUGA

Viršįtampio reiškinys dažniausiai atsiranda prijungimo operacijų metu, elektros grandinėse ir elektrostatinės iškrovos metu.

Viršįtampis (per aukšta elektros įtampa) perduodama į įvairias sistemas per galvanines, indukcines ir talpos jungtis.

Daugeliu atvejų viršįtampis gali pažeisti elektros ir elektroninę įrangą. Dažniausiai šis reiškinys sukelia kabelių pažeidimus, elektroninių dalių pažeidimus, jungčių pažeidimus ir tam tikrais atvejais – rimtus įrenginio pažeidimus.

Norint išvengti tokių pasekmių turi būti naudojami toliau išvardinti nuo viršįtampio apsaugantys lauke ir patalpose naudojama įranga:

2.4.1.1 Lauke atsiradusio viršįtampio ribotuvai

2.4.1.2 Linijos viršįtampio ribotuvai

2.4.1.3 Žaibolaidžiai

2.4.1.4 Viršįtampio ribotuvai.

Apsaugos nuo viršįtampio prietaisai turi būti parinkti pagal viršįtampio tikimybės laipsnį ir naudojamą įrangą.

### **3 TECHNINIAI REIKALAVIMAI LAUKO ĮRANGAI**

### 3.1 PRIETAISAI

- 3.1.1.1 Matavimo prietaisai ir pozicionieriai turi būti intelektualaus tipo (Smart). Tiekimo apimtis ir įrangos tipas turi būti suderinti su (Užsakovu).

### 3.2 PRIETAISŲ INSTALIAVIMAS

- 3.2.1.1 Lauke naudojami matavimo prietaisai turi būti sumontuoti standžioje, stiklo pluoštu sustiprintoje, polisterinėje dėžėje. Ji turi turėti apsaugos nuo elektrostatinio krūvio sertifikatą, bei atsidaryti pagal gamintojo arba užsakovo standartus. Prietaisai turi būti izoliuoti nuo orų poveikio. Ten, kur bus reikalinga matyti matuoklių rodmenis, įrangos dėžė turi turėti permatomą langelį. Visi įrangos komponentai turi būti iš tinkamų naudoti įmonėje AB „Klaipėdos nafta“ medžiagų. Kiekvienu atveju derinama su Užsakovu
- 3.2.1.2 Lauke sumontuota įranga ar jos komponentai, kurie skirti avariniam proceso stabdymui turi būti pažymėti raudona spalva (iškalta ant nerūdijančio plieno plokštelės)
- 3.2.1.3 Remiantis LST EN 60529, visi prietaisai turi būti mažiausiai IP-65 išpildymo. Prietaisų apsauginės dėžės turi būti stiprios konstrukcijos. Kabeliai apsaugoti nuo galimo pažeidimo. Relių kontaktai turėtų būti hermetiškai izoliuoti tam, kad užtikrinti tinkamą veikimą chemiškai agresyvioje aplinkoje
- 3.2.1.4 Visi prietaisai turi būti sumontuoti tokiose vietose, kur nėra per didelės vibracijos ir per didelės temperatūros, kurioje jie gali sulūžti. Be to, prietaisų negalima montuoti po drenažo vamzdžiais ir tiesiai virš ventilių
- 3.2.1.5 Vietose kur naudojamas vietinis valdymas, pavyzdžiui rankinė sklendė, matuoklis turėtų turėti papildomą ekraną ar indikaciją, kad operatorius valdydamas sklendę galėtų matyti matuoklio parodymus. Kiekvienas papildomas indikatorius turi turėti prietaiso žymę. Matavimo vienetai ir daugiklis taip pat turi būti matomas
- 3.2.1.6 Apkabos, montavimo laikikliai, montavimo kronšteinai turi būti pritvirtinti prie pastovių konstrukcijos elementų. Jeigu neįmanoma, jie turi būti pritvirtinti prie pagrindo naudojant išsiplečiančius plastikinius kaiščius su varžtais arba specialias apkabas technologinio proceso vamzdynui. Apkabų negalima virinti prie technologinio proceso kolonų, talpų ar vamzdynų
- 3.2.1.7 Vengti tvirtinimo prie karštų vamzdinių vietų. Jeigu tai neįmanoma, tada tvirtinimo taškas turi būti patrauktas toliau nuo vamzdinio, naudojant bet kokią tinkančią konstrukciją. Kur vamzdinio temperatūra viršija 150 °C, tarp vamzdinio ir tvirtinimo apkabos į tarpą reikia įterpti tinkamos medžiagos izoliacinius paklotus
- 3.2.1.8 Jei įmanoma, reikia vengti atraminių konstrukcijų tvirtinimo ant betono sienų ir stulpų. Tam tikrais atvejais juos reikia tvirtinti naudojant išsiplečiančius plastikinius kaiščius su varžtais, kad nebūtų pažeistas betono pagrindas
- 3.2.1.9 Vamzdeliai tarp sklendžių ir prietaisų turi būti iš nerūdijančio plieno, Swagelock arba analogiško tipo su dviejų movų mechaninio sukibimo konstrukcija. Suspausto oro kolektoriai ir sklendės turi turėti aprašomasias plokšteles. Reikia laikytis toliau išvardintų rekomendacijų instaliavimo darbams:
- Vengti vamzdelių sujungimų
  - Vengti vamzdelių skerspjūvio sumažėjimo
  - Visos srieginės jungtys turi būti izoliuojamos teflono juosta.
- 3.2.1.10 Lauko prietaisai, sumontuoti sprogiroje aplinkoje turi būti prijungti prie įžeminimo sistemos. Tai taikoma davikliams, paskirstymo dėžėms, analizatoriams, vietiniams valdymo pultams. Įžeminimo parametrai turi atitikti MP ir A prietaisų tiekėjų reikalavimus



- 3.2.1.11 Kur būtina, matavimo prietaisai ir impulsiniai vamzdeliai turi būti apšildomi elektra. Apšildymo detalės turi būti termiškai izoliuotos
- 3.2.1.12 Šildymui skirta elektros energija turi būti perduodama iš paskirstymo dėžių, sumontuotų žemos įtampos pastotėje. Elektrinio šildymo kontūras turi turėti 2 polių perjungiklį. Elektrinio šildymo sistema turi būti sumontuota taip, kad ardant prietaisus nebūtų įmanoma pažeisti šildymo elementų
- 3.2.1.13 Kiekvienas prietaisas ir vykdymo elementas (vožtuvas) turi būti pažymėtas nerūdijančio plieno gamintojo lentele. Šioje lentelėje turi būti surašyti veikimo parametrai, prietaiso charakteristikos ir technologinė žymė

### 3.3 PRIĖJIMAS PRIE SUMONTUOTŲ PRIETAISŲ

- 3.3.1.1 Lauko įrengimai ir įvairios dalys, t.y., matavimo reduktoriai, temperatūros sensoriai ir t.t., taip pat prietaisų izoliuojančios (šakninės, technologinės) sklendės, šių prietaisų izoliavimui nuo pagrindinių linijų ar technologinių įrenginių, turi būti pilnai pasiekiami ant aikštelių arba nešiojamų kopėčių
- 3.3.1.2 Norint lengvai aptarnauti prietaisą, lauko įranga turi būti 1,5 m aukštyje virš normalių arba aptarnavimo aikštelių. Prietaisai visada turi būti sumontuoti lengvai prieinamose vietose. Neleidžiama prietaisų sumontuoti sunkiai prieinamose vietose – po kopėčiomis ar laiptais
- 3.3.1.3 Siekiant, kad būtų lengvas aptarnavimas, paskirstymo dėžutės daugiagysliais kabeliams reikėtų sumontuoti prieinamoje vietoje ir 1,5 aukštyje virš aikštelės. Turi būti užtikrintas tinkamas atstumas tarp šių dėžučių ir konstrukcijų, prie kurių jos tvirtinamos. Tas atstumas turi būti nustatytas pagal tikėtiną terminės arba priešgaisrinės izoliacijos storumą. Ant visų paskirstymo dėžučių dangtelio turi būti aprašymas, o kiekvienas iš dėžutės išeinantis daugiagyslis labelis turi būti pažymėtas

### 3.4 SRAUTO MATAVIMAS

#### 3.4.1 DIAFRAGMOS (SIAURINANTYS ĮTAISAI)

Diafragma su aštriais kraštais yra tipiška detalė, atitinkanti ISO 5167-1 standartą ir tokius reikalavimus:

- 3.4.1.1 Diafragmos mazgams skirti flanšai turi būti su kakliuku, suvirinti ir su atkirtimo vožtuvais ½ NPT;
- 3.4.1.2 Turi būti pateiktos visos medžiagos: flanšai su tiesiais vamzdeliais prieš ir už diafragmos, jungiamosios detalės ir tarpinės turi būti pristatytos kartu su diafragma.
- 3.4.1.3 Jeigu reikalingas žemo slėgio perkrytis visoje matavimo detalėje, tada turi būti naudojamas „Venturi“ vamzdelis. Pilname pristatyme turi būti tarpinės, varžtai, veržlės ir atkirtimo vožtuvai
- 3.4.1.4 Jeigu bet koks slėgio kritimas visoje matavimo detalėje neleidžiamas, tada turi būti naudojami „ANNUBAR“ tipo vamzdeliai, kuriuos galima pakeisti esant slėgiui. Tai tinka švariai terpei.
- 3.4.1.5 Jeigu įmanoma, srauto matuoklius reikia montuoti ant horizontalioje padėtyje esančio vamzdžio. Pagal ISO standartą tiesūs vamzdžių vamzdeliai turi būti įvado ir išvado pusėse
- 3.4.1.6 Diafragmos mazgai turi būti su lygiu sandarinimo paviršiumi.
- 3.4.1.7 Diafragmos mazgų skirtuminė skalė turi būti 50; 62,5; 125; 250 arba 500 mbar. Pirmenybė teikiama 250 mbar skalei. Pageidautina, kad diafragmos mazgų ir vamzdžio vidinio diametro santykis (Beta ratio) būtų tarp 0,40 ir 0,60

#### 3.4.2 SŪKURINIAI (VORTEX) SRAUTO MATUOKLIAI

Sūkuriniai srauto matuokliai labiau tinka garo debito ir didelio greičio matavimams. Juos galima naudoti kaip alternatyvų matavimo metodą, kai skersmuo yra iki DN 200.

Sūkuriniai srauto matuokliai turi būti tiekiami, laikantis privalomų standartų ir šių reikalavimų:

- 3.4.2.1 Matavimo tikslumas –  $\pm 1.0\%$  skysčiams ir  $\pm 1.5\%$  dujoms arba garams (etaloninėmis sąlygomis)
- 3.4.2.2 Pageidautinas integruotas signalo jutiklis su keitikliu. Jeigu pristatomi atskiri jutikliai, tai jie turi būti su apkabomis, tinkančiomis montavimui ant 2" vamzdžių.
- 3.4.2.3 Turi būti įmanoma integruoto signalo daviklyje pakeisti elektroninę detalę, neišardant viso prietaiso
- 3.4.2.4 Srauto matuoklius reikia montuoti ant horizontalioje padėtyje esančio vamzdžio. Įvado ir išvado pusėse vamzdžių tiesumo atstumas turi būti pagal gamintojo reikalavimus.
- 3.4.2.5 Jei įmanoma, sūkurinių srauto matuoklių skalė turi būti 1.3 minimalaus išmatuoto debito

### 3.4.3 MASĖS SRAUTO MATUOKLIAI

Masės srauto matuokliai turi būti pristatyti, laikantis privalomų standartų ir šių reikalavimų:

- 3.4.3.1 Masės srauto matuoklių matavimo tikslumas turi būti ne mažesnis nei  $\pm 0,2\%$  skysčiams ir  $\pm 0,5\%$  dujoms arba garams (etaloninėmis sąlygomis)
- 3.4.3.2 Masės srauto matuokliai turi tiesiogiai matuoti srauto masę
- 3.4.3.3 Srauto matuokliai ant vamzdžio turi turėti atkirtimo ir apvado priemones

### 3.4.4 SRAUTO APSKAIČIAVIMO SUVESTINĖS

Srautą apskaičiuojančios programos blokai turi jungtis tiek su analoginiu signalu, siunčiamu iš slėgio perkryčio jutiklių arba „Votrex“ debitomačių, tiek su impulsiniu signalu, siunčiamu iš „Mass“ debitomačių.

- 3.4.4.1 Įvesties duomenys, tokie kaip esama temperatūra, slėgis ir tankis, gali būti naudojami korekcijai, perskaičiuojant išmatuotą srautą į jo ekvivalentą (standartinėmis) etaloninėmis sąlygomis.
- 3.4.4.2 Išmatuota momentinė suvestinio srauto vertė turi būti vaizduojama/rodoma ir naudojamas medžiagų balansas.
- 3.4.4.3 Garo, produkto ir karščio/šilumos srauto balansams turi būti naudojami du iš trijų nurodytų balanso metodų: produktams – masė, šilumai - terminis

### 3.4.5 ROTAMETRAI

Rotametrai turi būti pristatyti, laikantis privalomų standartų ir šių reikalavimų:

- 3.4.5.1 Rotametre, įtekančio ir ištekančio srauto pusėse, turi būti sumontuoti sklendės.
- 3.4.5.2 Rotometro skalė turi būti iš saugaus stiklo, su sandarikliais abiejose jos pusėse.
- 3.4.5.3 Rotametas turi turėti metalinį korpusą.
- 3.4.5.4 Matavimo tikslumas turi būti ne mažesnis nei 1,6 % visos skalės.
- 3.4.5.5 Prapūtimo/praplovimo sistemoms turi būti parinkti rotametrai, turintys nuolatinės srauto kontrolės funkciją ir įspėjamąjį žemo srauto signalą.

### 3.4.6 VIETINIAI SRAUTO PARODYMAI

- 3.4.6.1 Vietiniams srauto, jei yra, parodymams turi būti naudojama diafragminė konstrukcija su slėgio skirtumo (diferencialinis manometras) parodymu
- 3.4.6.2 Jei išmatuotas signalas yra perduodamas į valdymo sistemą (DCS), vietiniai parodymai turi būti nuosekliai sujungti su davikliu (toje pačioje srovinėje kilpoje)

- 3.4.6.3 Jei valdymo sistemoje (DCS) būtini papildomi skaičiavimai, matuojamas signalas turi būti dubliuotas iš sistemos į parodymų prietaisą

### 3.4.7 VIETINIS SRAUTO REGULIAVIMO PRIETAISAI

- 3.4.7.1 Vietinis srauto reguliavimo įtaisas (jei yra) turi naudoti diafragminę konstrukciją ir pneumatinį slėgio perkryčio daviklį su vietiniu reguliatoriumi

## 3.5 LYGIO MATAVIMAS

### 3.5.1 LYGMAČIAI

Bendru atveju, lygio matavimo prietaisai turi atitikti privalomus standartus ir toliau išvardintus reikalavimus:

- 3.5.1.1 Kryptinės bangos radarai turi būti naudojami mažo klampumo ir šviesiems produktams matuoti
- 3.5.1.2 Kryptinės bangos radarai ir plūduriniai (displacement) lygio keitikliai turi būti montuojami į lygio kamerą (level chamber)
- 3.5.1.3 Kai lygis svyruoja nuo 350 iki 3000 mm, naudojami turi būti lygio poslinkio jutikliai su matavimo kamera, jei tik tai įmanoma. Plūdinėje kameroje turėtų būti sumontuoti sklendės
- 3.5.1.4 Matavimo kamera turi turėti 2" ANSI jungiamuosius flanšus, 3/4" izoliuojantį vožtuvą ir 3/4" drenažinį vožtuvą
- 3.5.1.5 Kolonėles jungiamieji flanšai, sumontuoti aukščiausioje vietoje (su plūdiniu lygio matuokliu į talpas) turi būti 4" ANSI dydžio (nekorozinei terpei ir į neslėginėms talpoms)
- 3.5.1.6 Išorinė plūdinio tipo prietaiso talpa turi turėti 2" ANSI atvamzdžius ir 3/4" ANSI drenažinį vožtuvą
- 3.5.1.7 Slėgio perkryčio jutikliai („Smart“ tipo) turi būti naudojami lygiams, viršijantiems 3000 mm, arba klampiems, esdintiems, užterštiems skysčiams arba, kai skystis yra maišomas arba veikiamas vibracijos. Kai skysčiai linkę skaidytis arba kietėti (stingti) arba kai skystis yra impulsiniuose vamzdeliuose, naudojami turi būti jutikliai su 2" separatoriais (galimi kiti dydžiai pagal specialų užsakymą).
- 3.5.1.8 Ventiliacinės angos ir drenos turi būti nukreiptos per vamzdį į saugią vietą arba išmetimo sistemą. Ši nuostata netaikoma prietaisams, sumontuotiems saugioms terpėms, pvz. žemo slėgio, netoksinėms, nedegioms.

### 3.5.2 LYGIO SIGNALIZATORIAI

Lygio signalizatoriai turi būti parinkti, laikantis privalomų standartų ir šių reikalavimų:

- 3.5.2.1 Lygio signalizatoriaus funkcijas tokioms sistemoms kaip ESD, turėtų atlikti analoginiai lygio matuokliai. Lygio matuoklis atliekantis signalizatoriaus funkcijas turi būti tame pačiame aukštyje ir turėti tą pačią skalę kaip ir pagrindinis (valdantis) lygio matuoklis. Signalizatoriaus signalas turėtų eiti ir į DSC sistemą, kad galima būtų atlikti patikrinimą, kaip atitinka jo ir pagrindinio matuoklio parodymai
- 3.5.2.2 Ten kur naudojami diskretiniai/mechaniniai lygio signalizatoriai, jų įdiegimas į matuojamą terpę turi būti mažiausiai 25 mm (1 colis). Lygio signalizatoriai naudojami visuose kritiniuose taškuose, blokuotėse ir siurblių atjungimuose, jei nenurodyta kitaip arba nepatvirtinta užsakovo inžinierių, turi būti sumontuoti tik ant lygio signalizatoriams skirtų atvamzdžių. Jei naudojami plūdiniai ar panardinami lygio signalizatoriai, jie turi būti montuojami su flanšais, kad būtų galimybė prieiti prie plūdės ar panardinamo prietaiso

- 3.5.2.3 Lygio signalizatoriaus elektriniai kontaktai turi būti apsaugoti nuo aplinkos poveikio (pvz. hermetiškai sandarūs). Temperatūros ir kontaktų klasė turi atitikti atliekamos funkcijos reikalavimus. Gyvsidabrio tipo signalizatoriai draudžiami
- 3.5.2.4 Signalizatoriaus kontaktai turi būti hermetiški
- 3.5.2.5 Ventiliacinės angos ir drenos turi būti nukreiptos per vamzdį į saugią vietą arba išmetimo sistemą. Ši nuostata netaikoma prietaisams, sumontuotiems saugioms terpėms, pvz. žemo slėgio, netoksiniams, nedegiems skysčiams
- 3.5.2.6 Vertikaliai montuojami lygio signalizatoriai turi turėti to pačio gamintojo reguliuojamą jungtį, kuri leistų pareguliuoti signalizatoriaus suveikimo aukštį.

### 3.5.3 VIETINIAI LYGIO MATUOKLIAI

Visos talpos ir kolonos su matavimo sistemomis ar lygio signalizatoriais turi turėti vietinę lygio koloną. Kitose talpose turi būti sumontuoti lygmačiai, kai lygio stebėjimas yra būtinas įrenginio darbui arba saugumo sumetimais. Lygmatis turi apimti visą bet kurių kitų lygio matavimo prietaisų, sumontuotų toje pačioje talpos sekcijoje, matavimo amplitudę. Lygmačiai turi būti parinkti, laikantis privalomų standartų ir šių reikalavimų:

- 3.5.3.1 Magnetiniai lygmačiai turi būti naudojami daugeliu atveju bei toksiniams ir klampiams skysčiams, aukštam slėgiui, temperatūrai bei pavojingomis eksploatacinėmis sąlygomis
- 3.5.3.2 Refleksiniai (atspindintys) arba skaidrūs stiklai turi būti naudojami užterštiems, spalvotiems ir išsiskaidžiusiems (daugiau nei viena fazė) skysčiams, kai atskiri sluoksniai aiškiai matomi
- 3.5.3.3 Lygmačiai turi turėti greito veikimo kampinius (atsakos tipo) vožtuvus, pagamintus iš kaldinto anglinio plieno, ir  $\frac{3}{4}$ " jungtį talpos pusėje
- 3.5.3.4 Trūkų/lūžų stiklui, būtina patikima atkirtimo sistema
- 3.5.3.5 Tarp lygmačio ir talpos turi būti naudojami 2" ANSI flanšinių sujungimų atvamzdžiai
- 3.5.3.6 Be čiaupų, tarp kolonų ir talpų bus sumontuoti atskiri izoliuojantys vožtuvai
- 3.5.3.7 Visi skaidraus stiklo lygmačiai turi turėti 230V AC apšvietimą
- 3.5.3.8 Ventiliacinės angos ir drenos turi būti nukreiptos per vamzdį į saugią vietą arba išmetimo sistemą. Ši nuostata netaikoma prietaisams, sumontuotiems saugioms terpėms, pvz. žemo slėgio, netoksiniams, nedegiems skysčiams

### 3.6 SLĖGIO MATAVIMAS

Prietaisų pajungimas:

- |         |   |   |
|---------|---|---|
| 3.6.1.1 | Ant vamzdžio                              | 1/2 colio išorinis sriegis (THD) arba vidinis sriegis (SW) arba flanšas (FLG) |
| 3.6.1.2 | Talpyklose                                | 2 colių flanšas (FLG)   |
| 3.6.1.3 | Latakuose, kaminuose                      | 1/2 colio išorinis sriegis (THD)  |
| 3.6.1.4 | Slėgio matuoklis su flanšo tipo diafragma | $\frac{3}{4}$ colio sriegis arba flanšas (FLG)                                |

#### 3.6.2 MANOMETRAI

Manometrai turi būti pasirenkami pagal privalomus standartus ir toliau išvardintus reikalavimus:

- 3.6.2.1 Matavimo diapazonai :nuo -1 iki 1/1,6/2,5/4,0/6,0/10,0 ir t.t.;

- 3.6.2.2 Manometro korpusas turi būti iš nerūdijančio plieno, pageidautinas diametras ne mažiau 100 mm, su 3 sluoksniais laminuotu saugiu stiklu, G1/2 sriegio jungtimi ir viršslėgio apsaugos diafragma. Manometrai turi būti “bourdon” tipo iš nerūdijančio plieno. Matavimo tikslumas ne mažesnis nei 1%;
- 3.6.2.3 Ant manometro skalės turi būti darbinio slėgio maksimali indikacija arba ši indikacija turi būti pridėta prie manometro stiklo;
- 3.6.2.4 Manometro pajungimo adapteris (snubber) ir viršslėgio apsauga turi būti iš nerūdijančio plieno ir reguliuojama;
- 3.6.2.5 Manometrai (dėl pulsacijos sumažinimo ir manometro tarnavimo laiko prailginimo) turi būti sauso tipo vibracijai ir pulsavimui atsparia sistema, (be silikoninio užpildo). Viršslėgio apsauga turi būti tik manometrams montuojamiems prie siurblių (viršslėgio skalė virš matuojamos skalės);
- 3.6.2.6 Manometrai skirti instrumentinio oro slėgiui matuoti turi būti apytiksliai 30 mm diametro su 1/4 colių NPT išorinio sriegio pajungimu;
- 3.6.2.7 Manometrai turi būti komplektuojami su atjungimo, drenavimo ventiliu ir sujungimo veržle (*angl. union nut*);
- 3.6.2.8 Manometrai su diafragmomis naudojami ten, kur galimas viršslėgis, taip pat kur yra aukštos dinaminės slėgio pulsacijos arba vibracijos;
- 3.6.2.9 Manometrai garo slėgiui matuoti turi būti komplektuojami su: sifonais (manometrams montuojamiems viduje) arba su diafragmomis ir aušinimo bokšteliais.
- 3.6.2.10 Sifonų formos: U – formos matuoti horizontaliai paduodamą slėgį ir kilpos (trumpet) formos, vertikalčiai paduodamam slėgiui matuoti. Sifonai gali būti tiekiami atitinkantys DIN 16 282 standartą arba kitus industrinius standartus. Visi komponentai turi būti iš nerūdijančio plieno.
- 3.6.2.11 Manometrai kurie skirti matuoti aukštoje temperatūroje, didelio klampumo produktų slėgį arba agresyvioje aplinkoje, turi turėti separatorių su aušinimo bokšteliais arba diafragmos sistemą su kapiliariniu vamzdeliu. Bitumo slėgiui matuoti naudojama atskyrimo diafragma kurios pajungimas į produktą 1“. Atskyrimo diafragmos sistema pagaminta iš nerūdijančio plieno. Jeigu naudojamas flanšinis 1“ pajungimas, veržlės, varžtai ir poveržlės naudojamos nerūdijančio plieno.
- 3.6.2.12 Manometrų darbinė aplinkos temperatūra nuo -29 iki 35 C, produkto max. 90 C. Bitumo 170C.
- 3.6.2.13 Manometrai sertifikuoti ATEX II 2G Ex; atitinka CE, EN 837-1,2,3:1996 standartus, bei atitinka direktyvą 2014/34/EU. Sandarumo klasė ne žemesnė nei IP66
- 3.6.2.14 Manometrai privalo turėti savo unikalų numerį, bei atliktą Lietuvos respublikos metrologinę patikrą.
- 3.6.2.15 Manometrai (nauji) turi turėti techninę dokumentaciją, kuri nurodytų saugią eksploataciją.

### 3.6.3 PNEUMATINIAI SLĖGIO PRIETAISAI

Pneumatiniai slėgio prietaisai turi būti pasirenkami pagal privalomus standartus ir toliau išvardintus reikalavimus:

- 3.6.3.1 Jei matuojamas absoliutinis slėgis, pneumatiniai slėgio prietaisai turi turėti korekcijos sistemą prisitaikančią prie atmosferinio slėgio pokyčių;
- 3.6.3.2 Pulsacijos slopintuvas ir viršslėgio apsauga turi būti pagaminti iš minimum SS316 metalo. Pulsacijos slopintuvas turi turėti išorinę reguliavimą ;

### 3.6.4 ELEKTRONINIAI IR DIFERENCINIAI SLĖGIO JUTIKLIAI

Slėgio ir slėgio diferenciniai jutikliai turi būti parinkti, laikantis privalomų standartų ir šių reikalavimų:

- 3.6.4.1 Slėgio ir slėgio diferencialo jutikliai turi būti „Smart“ tipo ir sumontuoti apsauginėse dėžėse

- 3.6.4.2 Standartinis matavimo signalas – nuo 4 iki 20 mA, dvilaidis, 24V DC linija. Elektros energija turi būti tiekiamas iš įvesties/išvesties (I/O) modulių, jei prijungti tik prie DCS sistemos
- 3.6.4.3 „Smart“ jutikliai turi turėti HART protokolą. Jutikliai bus tiesiogiai prijungti prie įvesties apdorojimo plokščių DCS sistemoje. „SMART“ jutiklių parametrus bus galima pasiekti ir modifikuoti nešiojamo komunikatoriaus „HART“ pagalba
- 3.6.4.4 Impulsinės linijos turi būti ½ colio, nerūdijančio plieno, iš anksto izoliuoti su savireguliaciniu elektriniu šildymu, pagamintu iš tinkamos procesui medžiagos ir atitinkančiu vamzdelių specifikacijas
- 3.6.4.5 Visi slėgio jutikliai turi turėti po atskirą paskirstymo kolektorių, kurį sudaro dvi paskirstymo sklendės. Diferencinio slėgio matavimui turi būti naudojami kolektoriai, kuriuos sudaro trys paskirstymo sklendės, o impulsinėse linijose turi būti sumontuoti atskiri drenažiniai vožtuvai. Diferencinio slėgio matavimui leidžiama naudoti kolektorius su penkiomis sklendėmis
- 3.6.4.6 Jutikliai turi būti saugūs (nekebirkščiuoti) ir atsparūs ugniai, kaip tai numatyta pavojaingų teritorijų klasifikacijoje ir ATEX 100a direktyvoje
- 3.6.4.7 Kai tai privaloma, tarp flanšų turi būti montuojami jutikliai su 2" separatoriais iš mažiausiai 316SS plieno
- 3.6.4.8 Ventiliacinės angos ir drenos turi būti nukreiptos per vamzdį į saugią vietą arba išmetimo sistemą. Ši nuostata netaikoma prietaisams, sumontuotiems saugioms terpėms, pvz. žemo slėgio, netoksiniams, nedegiems skysčiams
- 3.6.4.9 Visi slėgio matavimo keitikliai, turi būti su matomais ekranais, nebent užsakovas patvirtina kitaip

### 3.6.5 SLĖGIO RELĖS

Slėgio relės turi būti parinktos, laikantis privalomų standartų ir šių reikalavimų:

- 3.6.5.1 Slėgio relės turi būti pagamintos iš 316SS plieno ir apsaugotos nuo atmosferos poveikio
- 3.6.5.2 Slėgio relės turi turėti SPDT arba DPDT, 24V DC, 0.5A mikro kontaktus (mažagabaričio perjungiklio tipo), kurie taip pat turi būti apsaugoti nuo atmosferos poveikio; Reguliavimo rankenėlė (sukama svirtelė) turi būti pasiekiamas korpuso viduje
- 3.6.5.3 Slėgio relės naudojamos ESD sistemoje turi būti su LFD sistema ir sumontuotos apsauginėje dėžėje. Šios dėžės turi būti atsparios liepsnai
- 3.6.5.4 Slėgio jutiklio naudojimas vietoje slėgio relių yra pageidautinas;
- 3.6.5.5 Slėgio relės turėtų būti su ½ " NPT vidiniu sriegiu;
- 3.6.5.6 Jungiklio kontaktai turi būti hermetiški.

## 3.7 TEMPERATŪROS MATAVIMAS

### 3.7.1 VIETINIS TEMPERATŪROS MATUOKLIS

Vietinis temperatūros matuoklis turi atitikti sekančius reikalavimus:

- 3.7.1.1 Turi būti naudojami bimetaliniai arba slėginiai termometrai užpildyti dujomis arba skysčiu
- 3.7.1.2 Skalės diametras – ne mažiau 100 mm, matavimo vienetai °C. Gyvsidabriniai termometrai draudžiami
- 3.7.1.3 Termometro pajungimas – ½ NPT
- 3.7.1.4 Termometrai turi būti montuojami į apsaugines gilzes, kad būtų galimybė pakeisti nestabdant technologinio proceso
- 3.7.1.5 Bimetaliniai termometrai turi būti naudojami temperatūroms virš 0 °C.



### 3.7.2 TERMOPOROS IR VARŽINIAI TEMPERATŪROS MATUOKLIAI (RTD)

Termoporos ir varžiniai temperatūros jutikliai (RTD) turi būti parenkami privalomus standartus ir toliau išvardintus reikalavimus:

- 3.7.2.1 Neįžeminto ir įžeminto tipo termoporos naudojimas turi būti patvirtintas Užsakovo;
- 3.7.2.2 Termoporos turi būti sukalibruotos pagal LST EN 60584 standartą;
- 3.7.2.3 Pagrindiniams matavimams turi būti naudojami "E" tipo, o aukštomis temperatūroms "K" tipo temperatūros jutikliai;
- 3.7.2.4 Jei termopora naudojama valdymui DCS sistemoje, tuomet, turi būti naudojamas atskirai montuojamas keitiklis
- 3.7.2.5 RTD turi būti Pt100 tipo (100 omų, esant 0°C), trilaidė jungtis – kalibravimas pagal IEC 60751 standartą
- 3.7.2.6 Jutiklio jungtis ½ " NPT
- 3.7.2.7 Abiejų tipų jutikliai (termoporos ir RTD) turi būti montuojami į apsaugines gilzes. Išimtis yra taikoma paviršiniams jutikliams, skirtiems technologinio proceso talpų ar vamzdžių paviršiaus temperatūrai matuoti.

### 3.7.3 APSAUGINĖS GILZĖS (TERMOKIŠENĖS)

- 3.7.3.1 Visi temperatūros jutikliai turi būti montuojami į apsaugines gilzes, kad būtų galimybė pakeisti nestabdant proceso. Išimtis yra leidžiama ploniems temperatūros jutikliams proceso talpų ar vamzdžių paviršiaus temperatūrai matuoti
- 3.7.3.2 Jei nenurodyta kitaip, apsauginės gilzės matuokliams ant vamzdyno, talpų ir kitų įrenginių turi būti su 2" ANSI flanšais. Jungtis tarp jutiklio ir gilzės ½ NPT
- 3.7.3.3 Gilzėms montuojamoms į dujų ar garų vamzdynus, arba į vamzdynus kuriuose didelis produkto srautas turi būti atlikti skaičiavimai (įskaitant įtempimus (stresses) ir vibracijas)
- 3.7.3.4 Į mažesnius nei 3" vamzdžius gilzės neturi būti montuojamos; mažesnio diametro vamzdžiai turi būti padidinti iki 3", o gilzės montuojamos į vamzdyno alkūnes.

### 3.7.4 TEMPERATŪROS JUTIKLIAI

Elektroniniai temperatūros keitikliai turi būti pasirenkami pagal privalomus standartus ir toliau išvardintus reikalavimus:

- 3.7.4.1 Standartinis matavimo perdavimo signalas nuo 4 iki 20 mA. Matavimo tikslumas ne mažesnis nei  $\pm 0,2$  %. Temperatūros jutikliai turi būti intelektualaus tipo ir palaikyti HART protokolą.
- 3.7.4.2 Atskirai montuojami keitikliai turi būti naudojami pagal temperatūrą reguliuojamoms ir kitoms kritinėms kilpoms (SIS, t.t.).

## 3.8 POZICIONIERIAI

- 3.8.1.1 Sklendžių pozicionieriai yra reikalaujami ant visų reguliavimo vožtuvų, nebent to atsisako Užsakovas. Išimtis yra taikoma atidarymo-uždarymo (*angl. ON-OFF*) funkciją atliekančioms sklendėms.
- 3.8.1.2 Vožtuvų pozicionieriai turi būti tiesioginio veikimo (*angl. direct acting*).
- 3.8.1.3 Ant naujų sklendžių turi būti parenkamas intelektualaus tipo pozicionierius (*angl. SVP - Smart Valve Positioner*)
- 3.8.1.4 Negalima parinkti elektro-pneumatinio keitiklio su pneumatiniu pozicionieriumi arba integruoto elektroninio pozicionieriaus. Kai tik įmanoma, intelektualaus tipo pozicionierius turi būti sumontuotas kartu su sklende



### 3.8.2 Papildomi reikalavimai:

- 3.8.2.1 Intelektualaus tipo pozicionierius reikalaujamas tiek naujoms, tiek jau esančioms, didelio našumo (*angl. High Performance*) sklendėms.
- 3.8.2.2 Kabelio riebokšliai turi būti M20x1,5
- 3.8.2.3 Korpusas ir danga: anoduotas aliuminis, epoksidiniai dažai
- 3.8.2.4 Ašis ir kitos dalys – nerūdijantis plienas
- 3.8.2.5 Elektrinė klasė: Zone 1 II 2G EExia IIC T4; IP66 (-40...+80°C)
- 3.8.2.6 Įėjimo signalas 4-20mA HART
- 3.8.2.7 Manometras (SST; O.D 40mm) ant oro įėjimo ir išėjimo linijos
- 3.8.2.8 Visos sklendės oro jungtys turi būti su dviguba mova (dvėjų movų mechaninio sukibimo konstrukcija). Dydis ¼" NPT 316 SS (Swagelok arba jį atitinkančio tipo)

### 3.9 KEITIKLIAI (TRANSDUCERS)

- 3.9.1.1 Elektro-pneumatiniai (I -P arba I/P) keitikliai turi būti tiesioginio veikimo (*angl. direct acting*)
- 3.9.1.2 Jei elektro-pneumatinis keitiklis neprijungtas prie pozicionieriaus ant jo oro išėjimo turi būti manometras
- 3.9.1.3 Ten kur naudojamos dvi sklendės su pneumatiniais pozicionieriais funkcijai atlikti (*angl. three-way service*), vienas bendras elektro-pneumatinis keitiklis turi būti naudojamas abiem sklendėms. Oro padavimas į šį keitiklį turi būti tas pats, kaip ir į pozicionierių. Kai naudojamas elektro-pneumatinis pozicionierius, tai valdymo sistemoje turi būti išskaidyti diapazonai (*angl. split ranging*)
- 3.9.1.4 Keitikliai neturi būti montuojami ant sklendžių kurios yra veikiamos stiprios vibracijos. Pavyzdžiui: kur yra didelis slėgio kritimas ir atsiranda kratymas, arba ant sklendžių tose vietose kur vibracija atsiranda iš kitų įrenginių ar gretimų vamzdinių
- 3.9.1.5 Keitikliai turi turėti pakankamą pralaidumą (įėjimo ir numetimo), kad nelėtintų sklendės veikimo

### 3.10 GALINUKAI

- 3.10.1.1 Ten kur reikalaujama, teigiamas sklendės judėjimas (atidarymas/uždarymas) turi būti indikuojamas minimum vieno poliaus dvigubo permetimo (SPDT) hermetiškai izoliuoto galinuko
- 3.10.1.2 Pageidautini magnetiniai, indukciniai arba talpuminiai galinukai su sklendžių pozicijos indikatoriais
- 3.10.1.3 Galinukai ir sujungimo prietaisai skirti nustatyti sklendės koto poziciją neturi turėti didesnės aklos zonos (dead band) kaip 10% arba 3 mm (0,125") nuo viso keliavimo ilgio. Rotacinės sklendės galinukų akloji zona neturi viršyti 5 laipsnių nuo sklendės disko galimo pasisukimo
- 3.10.1.4 Galinukų montavimo prie sklendės kronšteinai turi būti tvirti, kad neleistų pasislinkti galinuko suveikinimo detalėms
- 3.10.1.5 Visos galinukų medžiagos turi būti apsaugotos nuo korozijos

### 3.11 ATIDARYMO – UŽDARYMO (ON-OFF) ATKIRTIKLIAI

Atidarymo – uždarymo sklendės turi būti pasirenkamos pagal privalomus standartus ir toliau išvardintus reikalavimus:

- 3.11.1.1 Pageidaujama, kad atidarymo – uždarymo sklendės, įprastoms funkcijoms atlikti, būtų rutulinės (*angl. ball type*). Jei suderinama galima naudoti ir kito tipo sklendes. Tarpinės ir sandarinimo medžiagos turi būti be asbesto. Pagrindė, visos atidarymo – uždarymo sklendės turi būti VI sandarumo klasės. Šios klasės galima nesilaikyti išskirtiniais atvejais ir tai turi būti patvirtinta HAZOP studijos

- 3.11.1.2 Priešgaisrinis (*angl. Fire Safe*) sertifikatas reikalaujamas tada, kai jis reikalingas pagal technologiją. Atidarymo – uždarymo sklendės naudojamos ESD sistemoje turi atitikti LST-EN 264 standartą
- 3.11.1.3 Turi būti naudojami bekontaktiniai indukciniai galinių padėčių davikliai
- 3.11.1.4 Medžiagos sklendės korpusui turi būti parenkamos pagal vamzdyno klasę, kuriame jos bus montuojamos. Sklendės gamintojas turi patvirtinti, kad medžiagos yra tinkamos tiek nurodytam procesui, tiek pagal projektą ir specifikaciją
- 3.11.1.5 Sklendės apdailos elementai gali būti parenkami atskirai kiekvienai sklendei priklausomai nuo terpės ir reikalaujamų parametrų. Tačiau neturi būti prastesni nei 316SS
- 3.11.1.6 Ketvirčio rutulinės sklendės (*angl. quarter-rotated*) turi būti su pneumatine pavara ir spyruokle, arba su dvipuse stūmokline pavara. Dvipusės stūmoklinės pavaros turi būti naudojamos ten, kur pneumatinės pavaros su spyruokle negali būti naudojamos dėl nepakankamo uždarymo jėgos arba greičio
- 3.11.1.7 Pneumatinės pavaros uždarymo laikas turi atitikti gamintojo standartą arba reikalavimus nustatytus pagal saugumo standartus ir HAZOP studiją
- 3.11.1.8 Dvipusio veikimo pavaros turi turėti atskirą oro talpą su sklende. Oro talpos tūrio turi užtekti 3 atidarymo uždarymo ciklams su 50% saugumo faktoriumi
- 3.11.1.9 Pavara turi būti su solenoidiniais vožtuvais
- 3.11.1.10 Sklendės oro vamzdeliai turi būti Swagelock tipo, mažiausiai 8 mm diametro
- 3.11.1.11 Pneumatinėms pavaroms turi būti įrengti nerūdyjančio plieno filtrai – reduktoriai turintys manometrus ir kurių filtravimas ne prastesnis rastesnis kaip 5 mikronai.
- 3.11.1.12 Sklendės padėties „atidaryta/uždaryta“ indikacijai turi būti naudojami elektriškai saugūs, mažiausiai IP65 apsaugos klasės, atitinkantys NAMUR DIN 19234, indukciniai galinukai
- 3.11.1.13 Jei reikalaujama, ESD atidarymo-uždarymo (ON-OFF) sklendėms testuoti, turi būti naudojami intelektualaus (smart) tipo pozicionieriai

### 3.12 SOLENOIDINIAI VOŽTUVAI

- 3.12.1.1 Solenoidiniai vožtuvai turi būti žalvariniai, lengvo įstatymo, paprastai su 24V DC įjungimo rite arba 230VAC, labai ilgiems atstumams
- 3.12.1.2 Kabelio riebokšliai turi būti M20x1,5
- 3.12.1.3 Korpusas turi turėti įžeminimo jungtį
- 3.12.1.4 Vožtuvų, kurie sumontuoti vamzdynuose, korpuso metalas turi atitikti vamzdyno metalo klasę
- 3.12.1.5 Rekomenduojamas EExia išpildymas ( EExd, EExm turi būti suderintas su Užsakovu)

## 4 REZERVUARŲ KONTROLĖS SISTEMOS PRIETAISAI

### 4.1 RADARINIS LYGIO MATUOKLIS

Bendru atveju lygio matavimo prietaisai turi atitikti privalomus standartus ir toliau išvardintus reikalavimus:

Nr.	Apibūdinimas	Reikalavimai
1.	Aplinkos klasifikacija:	Zona 0 (rezervuaro viduje), zona 1
2.	Matavimo terpė:	Nafta, šviesūs ir tamsūs naftos produktai
3.	Konstrukcija:	Susideda iš antenos modulio ir vietinio procesoriaus. Antenos modulis, komplektuojamas su 12“ kreipiamuoju vamzdžiu su skylėmis, statomas ant atvamzdžio rezervuaro viršuje. Montavimas ant flanšo 12“ 150#RF.
4.	Terpės slėgis:	-6...+20mbar.
5.	Matavimo tikslumas:	<+/- 1mm
6.	Matavimo ribos:	0...30m.
7.	Antena:	12“. Skaitmeninių signalų perdavimas į vietinį procesorių.
8.	Vietinis procesorius:	Maitinimas 230V, 50Hz. Slėgio ir temperatūros signalų priėmimo sąsajos blokai – 3 slėgio jutiklių, bei daugiataškio temperatūros jutiklio ir temperatūros RTD jutiklio pajungimui. Sąsajos ryšio modulis ryšiui su esama „ENTIS Pro“ tipo sistema (GPU protokolas). Vietinis LCD ekranas su skaitmenine lygio, temperatūros ir avarinių signalų indikacija. Programinė 4 avarinių lygių signalizacija. 2 avarinio lygio kontaktiniai išėjimai.
9.	Duomenų perdavimas:	Duomenys sąsajos ryšių perduodami į esamą „ENTIS Pro“ sistemą (GPU protokolo bazėje)
10.	Išpildymas:	Apsaugos laipsnis IP65 EEx(d) IIA T3
11.	Komplektuojama:	Jungimo laidai, sujungimų dėžutės. Projektavimo ir pajungimo dokumentai. Pritaikymo prie esamos „ENTIS Pro“ sistemos instrukcija. Atsakomasis flanšas. Montavimo komplektas

### 4.2 DAUGIATAŠKIS TEMPERATŪROS JUTIKLIS SU VANDENS LYGIO JUTIKLIU

Bendru atveju temperatūros ir vandens lygio jutikliai turi atitikti privalomus standartus ir toliau išvardintus reikalavimus:

Nr.	Apibūdinimas	Reikalavimai
1.	Aplinkos klasifikacija:	Zona 0 (rezervuaro viduje), zona 1
2.	Matavimo terpė:	Nafta, šviesūs ir tamsūs naftos produktai
3.	Konstrukcija:	Susideda iš signalų keitiklio ir 16 temperatūros jutiklių. Zondo apatinėje dalyje yra vandens lygio jutiklis. Visas prietaiso ilgis turi būti suderintas su Užsakovu. Medžiaga – nerūdijantis plienas
4.	Temperatūra:	Darbo -29...+65 °C. Aplinkos -29...+35 °C
5.	Terpės slėgis:	2,5bar
6.	Matavimo tikslumas:	<+/- 0,1 °C
7.	Matavimo ribos:	Temperatūros - -40...+100 °C. Vandens lygio – 0...1m.
8.	Duomenų perdavimas:	Skaitmeninis, HART protokolo bazėje, EEx(ia) grandinės
9.	Montavimas:	Jutiklio pajungimas flanšinis 2“ 150#RF
10.	Komplektuojama:	Atsakomasis flanšas. Montavimo komplektas
11.	Išpildymas:	Apsaugos laipsnis IP65 EEx(d) IIA T3

#### 4.3 VARŽINIS TEMPERATŪROS MATUOKLIS

Bendru atveju temperatūros jutiklis turi atitikti privalomus standartus ir toliau išvardintus reikalavimus:

Nr.	Apibūdinimas	Reikalavimai
1.	Paskirtis:	Kontroliniam produkto tankio skaičiavimui.
2.	Aplinkos klasifikacija:	Zona 0 (rezervuaro viduje), zona 1
3.	Matavimo terpė:	Nafta, šviesūs ir tamsūs naftos produktai (TNP)
4.	Konstrukcija:	RTD Pt100 temperatūros jutiklis ir signalo keitiklis. Matavimo elemento ilgis – 1000mm. Medžiaga – nerūdijantis plienas
5.	Temperatūra:	Darbo -29...+65 °C. Aplinkos -29...+35 °C
6.	Matavimo tikslumas:	<+/- 0,1 °C
7.	Terpės slėgis:	2,5bar
8.	Matavimo ribos:	-40...+100 °C
9.	Duomenų perdavimas:	Skaitmeninis, HART protokolo bazėje, EEx(ia) grandinės
10.	Montavimas:	Jutiklio pajungimas flanšinis 2“ 150#RF
11.	Komplektuojama:	Atsakomasis flanšas. Montavimo komplektas
12.	Išpildymas:	Apsaugos laipsnis IP65 EEx(d) IIA T3

#### 4.4 HIDROSTATINIS SLĖGIO KEITIKLIS

Nr.	Apibūdinimas	Reikalavimai
1.	Paskirtis:	Produkto tankio skaičiavimui „ENTIS Pro“ sistemoje
2.	Aplinkos klasifikacija:	Zona 0 (rezervuaro viduje), zona 1
3.	Matavimo terpė:	Nafta, šviesūs ir tamsūs naftos produktai (TNP)
4.	Konstrukcija:	Jutiklis su slėgui jautriu elementu ir signalo keitiklis. Medžiaga – nerūdijantis plienas
5.	Temperatūra:	Darbo -29...+65 oC. Aplinkos -29...+35 oC
6.	Matavimo tikslumas:	<+/- 0,04%
7.	Matavimo ribos:	0...2,8bar
8.	Duomenų perdavimas:	Skaitmeninis, HART protokolo bazėje, EEx(ia) grandinės
9.	Montavimas:	Jutiklio pajungimas flanšinis 2“ 150#RF
10.	Komplektuojama:	Skiriamoji diafragma. Skysčio užpildas – silikono alyva. Atsakomasis flanšas. Montavimo komplektas. Drenažinis ventilis.
11.	Išpildymas:	Apsaugos laipsnis IP65 EEx(d) IIA T3

#### 4.5 GARŲ SLĖGIO KEITIKLIS

Nr.	Apibūdinimas	Reikalavimai
1.	Paskirtis:	Produkto tankio skaičiavimui „ENTIS Pro“ sistemoje
2.	Aplinkos klasifikacija:	Zona 0 (rezervuaro viduje), zona 1
3.	Matavimo terpė:	Naftos, šviesūs ir tamsūs naftos produktų (TNP) garai
4.	Konstrukcija:	jutiklis su slėgui jautriu elementu ir signalo keitiklis. Medžiaga – nerūdijantis plienas
	Terpės slėgis:	-6...+20mbar
5.	Temperatūra:	Darbo -29...+65 oC. Aplinkos -29...+35 oC
6.	Matavimo tikslumas:	<+/- 0,04%
7.	Matavimo ribos:	-10...+30mbar
8.	Duomenų perdavimas:	Skaitmeninis, HART protokolo bazėje, EEx(ia) grandinės
9.	Montavimas:	Jutiklio pajungimas flanšinis 2“ 150#RF
10.	Komplektuojama:	Atsakomasis flanšas. Montavimo komplektas
11.	Išpildymas:	Apsaugos laipsnis IP65 EEx(d) IIA T3. P

## 5 TECHNOLOGINIO PROCESO VALDYMO SISTEMOS

### 5.1 AVS KOMPIUTERIŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI

#### 5.1.1 OPERATORIŲ DARBO STOČIŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI

Operatoriaus darbo stotys turi užtikrinti kompiuterinės įrangos galimybes, bet neapsiribojant:

- 5.1.1.1 Operatorių stotys leidžia aptarnauti mažiausiai du savarankiškus tapačių funkcinių galimybių ekranus. Rezoliucija 1920 x 1200
- 5.1.1.2 Universalias klaviatūras su rodomaisiais įtaisais (pele, rutuliniu manipuliatoriumi, lietimui jautriu ekranu)
- 5.1.1.3 Turi turėti panelę su pranešimų atvaizdavimu ir greita navigacija į vaizdinius susijusius su pranešimais
- 5.1.1.4 Turi turėti garsinį aliarmų pranešimą, priklausomai nuo aliarmo lygio (mažiausiai trys lygiai) ir tipo (sisteminiai, programiniai, technologiniai)
- 5.1.1.5 Sistemos spausdintuvai: Lazerinis spausdintuvas ataskaitų spausdinimui, spalvotas vaizdinių ir grafikų spausdinimui su RJ45 jungtimi
- 5.1.1.6 Kietųjų diskų kiekis ne mažiau kaip 2 vnt., keičiamų neišjungus kompiuterio
- 5.1.1.7 Kietųjų diskų konfigūracija ne žemesnė kaip RAID1
- 5.1.1.8 Kietųjų diskų įrašymo/ skaitymo greitis ne mažiau kaip 520 Mb/s
- 5.1.1.9 Kietųjų diskų tipas - SSD
- 5.1.1.10 2 vnt. maitinimo šaltinių, keičiamų neišjungus kompiuterio
- 5.1.1.11 Ne mažiau keturių tinklo lizdų palaikančių 10/100/1000 MB greitį
- 5.1.1.12 Operatoriaus darbo stočių maitinimas jungiamas iš nepertraukiamo maitinimo šaltinio (*angl. UPS*)
- 5.1.1.13 Operatoriaus darbo stočių maitinimas turi būti dubliuojantis
- 5.1.1.14 Operatoriaus stotys montuojamos kompiuterių spintose (pagrindinės dispečerinės techninės patalpose), o vaizduokliai, klaviatūra, pelė ir garso kolonėlės pajungiamos per optinį prailgintuvą
- 5.1.1.15 Diegiamos naujos operatoriaus darbo stotys turi būti „Rack-Mounted“ tipo
- 5.1.1.16 Operatoriaus darbo stočių vaizduokliai turi dirbti 24/7 režimu ir minimaliai 50.000 valandų

#### 5.1.2 OPERATORIŲ DARBO STOČIŲ PROGRAMINIAI REIKALAVIMAI

- 5.1.2.1 Operatoriaus vaizdiniai ruošiami pagal Užsakovo ir tarptautinių standartų reikalavimus (*Operator (Human) –Computer interface according to EEMUA 201 Process Plant Control Desks Utilising Human-Computer Interfaces according - A Guide to Design, Operational and Human Interface Issues*).

Operatoriaus darbo stočių privalomi langai:

Pranešimų peržiūros ir konkretaus objekto pranešimų atvaizdavimui:

- 5.1.2.2 Grafikų atvaizdavimui (mažiausiai trys kreivės reguliavimo kontūrai)
- 5.1.2.3 Žymių (*angl. TAG*) konfigūravimui (su galimybe keisti pranešimų nustatymus, įjungimo/išjungimo ribas, pranešimų prioritetus)
- 5.1.2.4 Reguliavimo kontūro derinimui
- 5.1.2.5 Gaisro sistemos stebėjimui
- 5.1.2.6 Sistemos diagnostikai:
  - a. Įmonės elektros tinklo ir nepertraukiamo maitinimo šaltinio (UPS) darbo-būsenai
  - b. Energijos tiekimo į automatikos ir valdymo spintas, įskaitant DCS pagalbines spintas ir jų darbo sąlygų stebėjimui (temperatūra, drėgmė)
  - c. Kitų valdiklių komunikuojančių su DCS diagnostikai
  - d. Valdiklio procesoriaus įtampos nebuvimas
  - e. Valdiklio I/O modulio įtampos nebuvimas
  - f. Valdiklio procesoriaus gedimas
  - g. I/O modulio gedimas
  - h. Dingęs ryšys tarp procesoriaus ir I/O modulio
- 5.1.2.7 Kiti operatoriaus sąsajos vaizdiniai suderinti su Užsakovu (būtinai saugiai terminalo veiklai užtikrinti)
- 5.1.2.8 Valdymo sistemos SCADA privalo turėti kalbos parinkimo/keitimo funkciją (Anglų, Lietuvių) (kalbos vertimas technologinėse schemose, archyvuose, pranešimų languose ir t.t.)
- 5.1.2.9 Blokuočių langai su MOS/POS statusais

### 5.1.3 SERVERIŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI

- 5.1.3.1 Serveriai valdymo sistemoms turi būti parinkti naujausi tuo metu esantys rinkoje ir valdymo sistemų gamintojo patvirtinti naudojimui jų valdymo sistemose
- 5.1.3.2 Serveriai turi būti „Rack-Mounted“ tipo
- 5.1.3.3 Operacinė sistema naudojama serveriuose – Microsoft Server
- 5.1.3.4 Kietųjų diskų kiekis ne mažiau kaip 5 vnt. , keičiamų neišjungus serverio
- 5.1.3.5 Kietųjų diskų įrašymo/ skaitymo greitis ne mažiau kaip 520 Mb/s
- 5.1.3.6 Kietųjų diskų tipas - SSD
- 5.1.3.7 Kietųjų diskų konfigūracija ne žemesnė kaip RAID5
- 5.1.3.8 2 vnt. maitinimo šaltinių, keičiamų neišjungus serverio
- 5.1.3.9 Ne mažiau keturių tinklo lizdų palaikančių 10/100/1000 MB greitį
- 5.1.3.10 Serverių vaizduokliai montuojami spintoje arba panaudojant prailgintuvus pagrindinės dispečerinės techninėje patalpoje

### 5.1.4 SPAUSDINTUVŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI

- 5.1.4.1 Spausdintuvai turi turėti galimybę pajungimui į valdymo sistemos spausdintuvų tinklą

## 5.2 AVS TECHNOLOGINIO TINKLO TECHNINIAI REIKALAVIMAI

### 5.2.1 KOMUTATORIŲ (SWITCH) TECHNINIAI REIKALAVIMAI

- 5.2.1.1 ABB ištestuotus komutatorius CISCO Catalyst arba Hirschmann gamintojo naujausios serijos (žr., *Industrial IT Certified Managed Switches for use with ABB 800xA DCS*)
- 5.2.1.2 Licencija komutatoriaus programinės įrangos naujinimui
- 5.2.1.3 Tinklo įtampa 230 VAC
- 5.2.1.4 Dubliuojantys maitinimo šaltiniai, pajungti iš NMŠ šaltinio



- 5.2.1.5 2 ventiliatoriai arba aušintuvas
- 5.2.1.6 Diegiami valdymo sistemų tinklų spintose ir montuojami į 19“ rėmą
- 5.2.1.7 Optinio tinklo jungtys 4 vnt
- 5.2.1.8 SFP moduliai – singlemode
- 5.2.1.9 Optinio tinklo greitis 1 Gb
- 5.2.1.10 Statuso gedimų indikacija – TAIP
- 5.2.1.11 Minimaliai 20 Ethernet tinklo jungtys (*angl. ports*)
- 5.2.1.12 Ethernet greitis 10/100/1000 Mb
- 5.2.1.13 2 komutatoriai turi būti „Pagrindiniam“ ir „Rezervuojančiam“ technologiniam tinklui
- 5.2.1.14 Atskiras komutatorius turi būti spausdintuvų ir kitos įrangos tinklui
- 5.2.1.15 Komutatorių pavadinimai: “PRIMARY NETWORK”, “SECONDARY NETWORK”, “NETWORK”. Užrašai ant pavadinimų turi būti padaryti reljefiniu būdu:
  - a. PRIMARY NETWORK – žalios spalvos
  - b. SECONDARY NETWORK – raudonos spalvos
  - c. NETWORK – oranžinės spalvos

## 5.2.2 OPTINIO TINKLO PANELIŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI

- 5.2.2.1 Optinio tinklo panelės diegiamos valdymo sistemų tinklų spintose ir montuojamos į 19“ rėmą

## 5.2.3 OPTINIO TINKLO TECHNINIAI REIKALAVIMAI

- 5.2.3.1 Optinis tinklas turi būti vienmodžio (*angl., „Single mode“*) tipo
- 5.2.3.2 Optinis kabelis turi būti 48 skaidulų
- 5.2.3.3 Dubliuojantis ir apjungiantis įrenginius skirtingais keliais
- 5.2.3.4 Optiniai kabeliai turi būti atsparūs ultravioletiniams spinduliams, drėgmei, apsaugoti nuo mechaninių pažeidimų (optiniai kabeliai klojami drėgnose patalpose, lauke)
- 5.2.3.5 Optinio kabelio galuose turi būti (48 skaiduloms) ODF panelės sumontuotos į 19” rėmą, esantį komutacinėje spintoje
- 5.2.3.6 Atsparus eksploataavimo temperatūrai -40 - +85 °C
- 5.2.3.7 Optinis kabelis kas 5 m turi būti pažymėtas geltona spalva

## 5.2.4 TCP/IP TINKLO TECHNINIAI REIKALAVIMAI

- 5.2.4.1 Komutacinėse spintose turi būti sumontuota komutacinė panelė 19”:
  - a. Ethernet jungtims (24p)
  - b. CAT 6
  - c. Pilnai ekranuota
  - d. Dalinai ištraukiama iš spintos kabelių pajungimui
- 5.2.4.2 TCP/IP kabelių spalvinis žymėjimas:
  - a. Žalias – Pagrindinis tinklas (*angl. Primary Network*)
  - b. Raudonas– Rezervuojantis tinklas (*angl. Secondary Network*)
  - c. Oranžinis – Tinklas (*angl. Network*)
  - d. Violetinis – Lauko įrangai, esančiai lauke (*angl. Field Network*)

## 5.3 AVS SPINTŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI

### 5.3.1 BENDRI REIKALAVIMAI AVS SPINTOMS:



- 5.3.1.1 Temperatūra: viršutinė ir žemutinė riba 18 °C iki 25 °C
- 5.3.1.2 Temperatūra: palaikymo tolerancija  $\pm 2$  °C
- 5.3.1.3 Temperatūra: maksimalus pokytis  $\pm 5$  °C/h

#### 5.3.2 AVS SPINTŲ, ESANČIŲ LAUKE, TECHNINIAI REIKALAVIMAI

- 5.3.2.1 Apsaugos klasė minimaliai IP 66
- 5.3.2.2 Spintos sumontuotos lauke turi būti apsaugotos nuo lietaus ir saulės poveikio. Pastogei turi būti įrengta apsauga nuo žaibo
- 5.3.2.3 Pageidautina, kad PLV sistemos kurios diegiamos lauke būtų ne sprogiuose zonose. Pastogė turi būti sumontuota taip, kad būtų galima atlikti derinimo bei aptarnavimo darbus esant pačiam prasčiausiam orui.
- 5.3.2.4 PLV sistemos negali būti montuojamos potencialiai sprogiuose aplinkose Zona0, Zona1, Zona2

#### 5.3.3 AVS KOMPIUTERINIŲ SPINTŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI (PATALPOSE)

- 5.3.3.1 RITTAL tipo (pageidautina 800 (plotis) x 1000 (gylis) x 2000 (aukštis) mm) su padu (100 mm)
- 5.3.3.2 Apsaugos klasė minimaliai IP 21
- 5.3.3.3 Suprojektuotos ir sumontuotos su apšvietimu, durų jungikliu automatiniam apšvietimui, durų statuso perdavimu į DCS sistemą, vėdinimu ir temperatūros pastoviu matavimu. Elektros tiekimas apšvietimui, vėdinimui ir kt. numatytas iš bendro tinklo
- 5.3.3.4 Ventilatorius montuojamas ant spintos stogo radialinio tipo, oro srautas iki 1500 m<sup>3</sup>/h, triukšmo lygis 40 dB
- 5.3.3.5 Dvi grotelės su filtrais montuojamos galinių durelių apatinėje dalyje
- 5.3.3.6 Kabelių įvadai įrengti spintoje turi būti užsandarinti, apsaugai nuo dulkių patekimo į spintą
- 5.3.3.7 Su grūdinto stiklo priekinėmis ir metalinėmis galinėmis durimis
- 5.3.3.8 Su 19 “ rėmu įrangos montavimui
- 5.3.3.9 Su kabelių vertikaliais ir horizontaliais laikikliais
- 5.3.3.10 Su dokumentacijos laikikliu spintos gale
- 5.3.3.11 Su temperatūros matavimu. Temperatūriniai jutikliai turės būti jungiami į analoginių įėjimų modulius (4÷20 mA Non EEx)
- 5.3.3.12 Kompiuterių spintų pavadinimai (turi būti padaryti reljefiniu būdu)
- 5.3.3.13 2 komplektai kištukinių lizdų blokai NMŠ maitinimui, montuojami į 19” spintos galą
- 5.3.3.14 AVS kompiuterių spintos turi būti pritaikytos „Rack-Mounted“ tipo kompiuteriams

#### 5.3.4 AVS KOMUTACINIŲ SPINTŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI (PATALPOSE)

- 5.3.4.1 RITTAL tipo (800 x 800 x 2000 mm) su padu (100 mm), skirtos komutacinei/kompiurinei įrangai
- 5.3.4.2 Suprojektuotos ir sumontuotos su apšvietimu, durų jungikliu automatiniam apšvietimui, durų statuso perdavimu į DCS sistemą, vėdinimu ir temperatūros pastoviu matavimu. Elektros tiekimas apšvietimui, vėdinimui ir kt. numatytas iš bendro tinklo
- 5.3.4.3 Apsaugos klasė minimaliai IP 21
- 5.3.4.4 Ventilatorius montuojamas ant spintos stogo radialinio tipo, oro srautas iki 1500 m<sup>3</sup>/h, triukšmo lygis 40 dB
- 5.3.4.5 Dvi grotelės su filtrais oro pritekėjimui montuojamos galinių durelių apatinėje dalyje
- 5.3.4.6 Su grūdinto stiklo priekinėmis ir metalinėmis galinėmis durimis
- 5.3.4.7 Kabelių įvadai įrengti spintoje turi būti užsandarinti, apsaugai nuo dulkių patekimo į spintą
- 5.3.4.8 Su 19 “ rėmu įrangos montavimui
- 5.3.4.9 Su kabelių vertikaliais ir horizontaliais laikikliais

- 5.3.4.10 Su dokumentacijos laikiklio spintos gale
- 5.3.4.11 Su temperatūros matavimu. Temperatūriniai jutikliai turės būti jungiami į analoginių įėjimų modulius (4÷20 mA Non EEx)
- 5.3.4.12 Komutacinių spintų pavadinimai (turi būti padaryti reljefiniu būdu)
- 5.3.4.13 2 komplektai kištukinių lizdų blokai NMŠ maitinimui, montuojami į 19" spintos galą

### 5.3.5 AVS DCS/ESD SPINTŲ TECHNINIAI REIKALAVIMAI (PATALPOSE)

- 5.3.5.1 RITTAL tipo (pageidautina 1200 (plotis) x 800 (gylis) x 2000 (aukštis) mm) su padu (100 mm)
- 5.3.5.2 Apsaugos klasė minimaliai IP 21
- 5.3.5.3 Suprojektuotos ir sumontuotos su apšvietimu, durų jungikliu automatiniam apšvietimui, durų statuso perdavimu į DCS sistemą, vėdinimu ir temperatūros pastoviu matavimu. Elektros tiekimas apšvietimui, vėdinimui ir kt. numatytas iš bendro tinklo
- 5.3.5.4 Oro ištraukimui iš spintos ventiliatoriai montuojami viršutinėje durų dalyje, po du priekinėje ir galinėje spintos pusėse, veikiantys poromis nuo temperatūros relių.
- 5.3.5.5 Oro pritekėjimui į spintą montuojamos apatinėje durų dalyje grotelės, po dvi priekinėje ir galinėje spintos pusėse
- 5.3.5.6 Su metalinėmis priekinėmis ir galinėmis durimis
- 5.3.5.7 Kabelių įvadai įrengiami spintos dugne su filtruojančia medžiaga apsaugančia nuo dulkių patekimo į spintą
- 5.3.5.8 Su kabelių vertikaliais ir horizontaliais laikikliais
- 5.3.5.9 Su dokumentacijos laikiklio spintos gale
- 5.3.5.10 Su temperatūros matavimu. Temperatūriniai jutikliai turės būti jungiami į analoginių įėjimų modulius (4÷20 mA Non EEx)
- 5.3.5.11 Spintos pavadinimas turi būti padarytas reljefiniu būdu
- 5.3.5.12 Spintoje turi būti matuojama temperatūra. Temperatūriniai jutikliai turės būti jungiami į analoginių įėjimų modulius (4÷20 mA Non EEx)
- 5.3.5.13 Priėjimas aptarnauti iš abiejų pusių
- 5.3.5.14 Maitinimo šaltiniai turi būti montuojami skydo viršutinėje dalyje ir tinkamai vėdinami.
- 5.3.5.15 DCS/ESD valdiklių maitinimui turi būti montuojami dubliuojantys maitinimo šaltiniai:
  - a. „Power Boost“ technologija - pastovi leistina išėjimo srovė 15 A (esant -25°C ... 40°C temperatūrai ir išėjimo įtampai 24 V DC )
  - b. SFB technologija - trumpalaikė galima išėjimo srovė 60 A (12 ms)
  - c. Darbine temperatūra - -40 °C ... 70 °C
  - d. ATEX sertifikavimas
  - e. Maitinimo sistemos rezervavimui vietoje diodų naudoti modulį lauko tranzistorių pagrindu, kuris leidžia pilną detalų dubliuotos sistemos stebėjimą
- 5.3.5.16 Kiekvienoje PLV/DCS/ESD spintoje turi būti sumontuotas elektros tinklo jungiklis, kurio pagalba būtų išjungiama įtampa spintoje ir perkraunamas PLV procesorius. Šis jungiklis nebūtinai, jei PLV procesorius arba maitinimo šaltinis turi integruotą įtampos išjungimo jungiklį.
- 5.3.5.17 PLV spintoje turi būti sumontuotas bent du kištukiniai lizdai PLV procesorius programavimo įtaiso pajungimui
- 5.3.5.18 Vidinis įrangos spintoje išdėstymas ir pajungimas turi atitikti Užsakovo reikalavimus.
- 5.3.5.19 Ypatingas dėmesys turi būti skirtas signalo atskyrimui ir spalviniam kodavimui spintos viduje priklausomai nuo įtampos dydžio
- 5.3.5.20 Pajungimai užmaitinti iš išorinių maitinimo šaltinių, kurie jungiami į PLV spintas, turi būti aiškiai pažymėti ties gnybtais spintos viduje pagal įtampos dydį
- 5.3.5.21 Laikytis PLV gamintojo nurodymų išlaikant atstumus ir atskyrus tarp įrangos spintos viduje

- 5.3.5.22 I/O signalai turi būti jungiami į atskirus modulius kiekvienam įrenginiui (kompresoriai, siurbiai ir t.t.), tam kad sumažintume poveikį sugedus vienam moduliui
- 5.3.5.23 I/O moduliai ir ryšio moduliai turi būti išdėstomi taip, kad pakaktų vietos sumontuoti maksimalų modulių skaičių, būtų patogų aptarnauti, aiškiai matoma modulio būsenos indikacija
- 5.3.5.24 Visi derinimo ir testavimo gnybtiniai išdėstomi nuo 0,3 iki 1,8 metro aukštyje nuo grindų
- 5.3.5.25 Skirtingų tipų signalų gnybtai turi būti atskirti tam, kad sumažinti trikdžius ir pagreitinti atpažinimą
- 5.3.5.26 Kiekvienas grandinės maitinimo gnybtas turi būti su saugikliu. Perspektyvai reikia numatyti ne mažiau kaip 20 procentų rezervą gnybtų nuo tuo metu įdiegtų

## 5.4 SCADA SISTEMOS TECHNINIAI REIKALAVIMAI

### 5.4.1 TECHNOLOGINIŲ LANGŲ REIKALAVIMAI

- 5.4.1.1 Nepaisant koks vaizdinys naudojamas, sistemos ar technologinio proceso, informacija apie naujus technologinio proceso ar sistemos diagnostikos pranešimus turi būti matoma vaizduoklio ekrane. Tam kad operatoriui būtų lengviau atpažinti pranešimą, turi būti objekto vardas, aprašymas, išmatuotas parametras. Operatoriui spustelėjus pelės mygtuką ant atsiradusio pranešimo, operatorius nuvedamas į atitinkamą vaizdinį
- 5.4.1.2 Turi būti paprastas vartotojo prisijungimo ir identifikavimo metodas. Vartotojui prisijungus su savo vartotoju vardu ir slaptažodžiu prie bet kurios darbo stoties, yra leidžiama valdyti tik jam priskirtus įrenginius. Vartotojų paskyros keitimai registruojami sistemoje
- 5.4.1.3 Sistema turi garantuoti operatoriui prieigą prie jam priskirtų įrenginių. Tai būtų suprantama kaip peržiūrėjimas atvaizduojamos informacijos, alarmų valdymas ir technologinio proceso paveikimas. Vartotojui turi būti suteiktos neribotos peržiūros arba draudžiančios teisės į tam tikrus terminalo SCADA vaizdinius
- 5.4.1.4 SCADA vaizdiniuose vamzdynai turi būti sužymėti pagal P&ID, nurodyta produkto tekėjimo kryptis, jei vamzdynas tęsiasi kitame lange, turi būti nuoroda kurią paspaudus nuvedama į sekantį vaizdinį.

### 5.4.2 PAGRINDINIAI OPERATORIŲ LANGAI

- 5.4.2.1 Technologiniai langai
- 5.4.2.2 Blokuočių langai
- 5.4.2.3 Sistemos diagnostikos langai
- 5.4.2.4 Pirmos suveikusios blokuotės langai

### 5.4.3 VIZUALIZACIJOS PROGRAMA. BENDROJI DALIS

Kompiuteriuose yra įdiegta Microsoft Windows 8.1 Pro 64 bit operacinė sistema, kuri vykdo vizualizacijos programą bei kitas normaliam AVS darbui reikalingas programas. Vizualizacijos programa leidžia naudotojui stebėti valdymo procesus, kurie pateikiami įvairiais grafiniais vaizdais. Šiuos vaizdus naudotojas, bet kuriuo metu gali keisti spragtelėdamas atitinkamą mygtuką, įtaisą ir pan. Čia įvedami reikalingi valdymo sistemai duomenys, bei vaizdais naudotojui pateikiami pranešimai apie procesų eigas ir vertes, pranešimų sistemoje – sutrikimų pranešimai, tarp jų, susiję su PAS. Baziniai reikalavimai vaizdiniams:






- a. Skiriamoji geba – 1592x1017
- b. Fono spalva – RGB 191,191,191
- c. Vaizdo kraštinių santykis 16:10

#### 5.4.4 PROGRAMOS LANGO SANDARA. INFORMACIJOS ATVAIZDAVIMAS

Vizualizacijos programoje informacija atvaizduojama languose. Lango – vaizduoklio ekrano sritis, kurioje pateikiama informacija (technologinė schema, diagrama ir pan.). Lango viršuje yra išskleidžiamieji sąrašai atitinkamiems langams nurodyti ir atverti, rodomas registruoto naudotojo vardas, keli komandų mygtukai, gali būti sistemos rodoma dabartinė data ir laikas. Po išskleidžiamaisiais sąrašais yra komandų mygtukų, kurie suteikia priėjimą prie kitų langų, bei sistemos funkcijų, įrankių juostos. Po šia komandų mygtukų juosta yra programai būdingas laukas – vaizdų sritis. Vaizdų srityje atvaizduojami technologiniai įrenginiai, įtaisai ir jų ryšys, matavimo prietaisų pozicijos, matuojamų technologinių parametrų momentinės vertės ir kt. Pagrindinio lango kairėje yra mygtukų, skirtų technologiniams langams atverti, juosta. Lango apačioje yra gautų pranešimų juosta (ji matoma visuose technologiniuose languose) ir keli komandų mygtukai bei informacinė juosta apie gautą pranešimą.

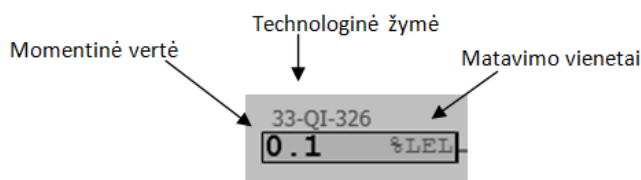
#### 5.4.5 VAMZDYNAI

Vamzdynai žymimi spalvotomis linijomis, kurių spalva priklauso nuo produkto tipo.

Aprašymas	Žymėjimas
Garas	
Vanduo	
Kondensatas	
Gamtinės dujos	
Dyzelinas	






#### 5.4.6 ANALIGINIŲ DUOMENŲ ATVAIZDAVIMAS

Technologiniuose languose atvaizduojama visa informacija apie technologinį procesą, kurią AVS surenka iš matavimo prietaisų, įtaisų ir kitų įrengimų, sumontuotų įrenginyje. Tam tikroje pozicijoje matuojamas analoginis dydis atvaizduojamas skaitinėje formoje atitinkamos spalvos fone. Skaičių kiekis po kablelio (tikslumas) rašomas priklausomai nuo matuojamo parametro vertės. Jei prieš kablelį yra 1 skaičius, tai po kablelio atvaizduojami du, jei prieš kablelį yra 2 skaičiai, tai po kablelio atvaizduojamas 1 skaičius, jei prieš kablelį yra 3 ar daugiau skaičių, tai po kablelio nera vaizduojamas skaičius. Objekte pateikiama: momentinė matuojamo parametro vertė ir matavimo vienetai. Virš objekto rašoma jo technologinė žymė. Nuvedus pelės žymeklį virš objekto parodoma objekto technologinė žymė ir aprašymas. Pasiekus nustatytas perspėjimo ar blokuotės ribas objekto fonas spalvinamas kita spalva. Baziniai reikalavimai objektui:



- Parametro vertė – juoda spalva
- Parametro vertės šriftas – courier new
- Parametro vertės šrifto dydis – 12




- Parametro vertės stilius – Regular
- Parametro vertės paryškinimas – Bold
- Matavimo vienetai – RGB (77, 77, 77)
- Matavimo vieneto šriftas – courier new
- Matavimo vieneto šrifto dydis – 10
- Matavimo vieneto stilius – „Regular“;
- Matavimo vieneto paryškinimas – Medium
- Normalios būsenos fono spalva – RGB (175, 175, 175)
- Nepatvirtinto perspėjimo būsenos fono spalva – mirksinti geltona;
- Patvirtinto perspėjimo būsenos fono spalva – geltona;
- Nepatvirtinto blokuotės būsenos fono spalva – mirksinti raudona;
- Patvirtinto blokuotės būsenos fono spalva – raudona;
- Nepatvirtinto prietaiso gedimo arba matavimui išėjus už ribų būsenos fono spalva – mirksinti mėlyna;
- Patvirtinto prietaiso gedimo arba matavimui išėjus už ribų būsenos fono spalva – mėlyna;







Aprašymas	Pozicijos lauko spalvinis žymėjimas
Normalus parametras	
Parametras pasiekė nustatytą min./maks. signalizacijos ribą (gautas pavojaus signalas)	
Parametras pasiekė nustatytą maks./min. avarinę (blokuotės) ribą (gautas pavojaus signalas)	
Matavimo prietaisas išėjęs iš matavimo ribų, prietaiso gedimas.	
Nėra ryšio su pozicija: sugedęs matavimo prietaisas arba nutrūkęs laidas, jungiantis su matavimo prietaisu (gautas pavojaus signalas), atitinkamo PLV modulio gedimas (negaunami duomenys)	

#### 5.4.7 DINAMINIAI APARATŲ ELEMENTAI




Dinaminiai aparatų elementai – tai technologiniuose languose esančiuose aparatuose atvaizduojami elementai, kurių geometrija automatiškai keičiasi pasikeitus atitinkamam, su šiuo aparatu susijusiam, technologiniam parametru. Pavyzdžiui, produkto lygis talpoje, kolonoje atvaizduojamas žaliu stačiakampiu kurio geometrija keičiasi (jis didėja arba mažėja) priklausomai nuo atitinkamo lygio matavimo prietaiso rodmenų.

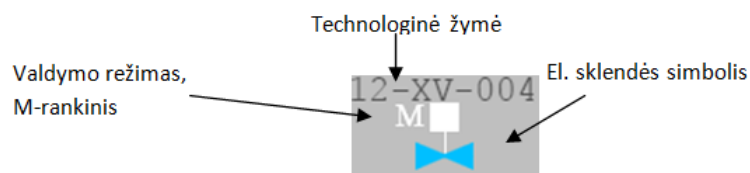
#### 5.4.8 VOŽTUVŲ ATKIRTIKLIŲ VALDYMAS

Vožtuvo atkirtiklio, atvaizduojamo technologiniame lange, simbolis yra . Vožtuvas atkirtiklis gali būti atvaizduojamas vertikaliai arba horizontaliai. Vožtuvo atkirtiklio viena simbolio dalis, pavyzdžiui,  – rodo komandą, pasiūstą įtaisui ir kita simbolio dalis, pavyzdžiui,  – rodo įtaiso būseną (iki jo ribinio išjungimo). Raidė „M“ prie atkirtiklio parodo kad sklendė yra rankiniame valdymo režime. Galimi vožtuvo atkirtiklio būsenos atvaizdavimo atvejai pateikiami žemiau:




Vožtuvo atkirtiklio būsenos paaiškinimas	Atvaizdavimas technologiniame lange
Atidarytas	
Uždaroma (duota komanda uždaryti, tačiau ribinė padėtis dar nepasiekta)	
Uždarytas	
Atidaroma (duota komanda atidaryti, tačiau ribinė padėtis dar nepasiekta)	
Atkirtėjo gedimas (neatsidaro per nustatytą laiką)	
Atkirtėjo gedimas (neužsidaro per nustatytą laiką)	

#### 5.4.9 ELEKTROS SKLENDŽIŲ VALDYMAS


Elektros sklendės, atvaizduojamos technologiniame lange, simbolis yra . Elektros sklendė gali būti atvaizduojamas vertikaliai arba horizontaliai. Elektros sklendės viena simbolio dalis, pavyzdžiui,  – rodo komandą, pasiųstą įtaisui ir kita simbolio dalis, pavyzdžiui,  – rodo įtaiso būseną (iki jo ribinio išjungimo). Raidė „M“ prie sklendės parodo kad sklendė yra rankiniame valdymo režime. Galimi elektros sklendės būsenos atvaizdavimo atvejai pateikiami žemiau:



Būsenos paaiškinimas	Komanda	Atvaizdavimas technologiniame lange
Uždaryta	Uždaryti	
Atidaryta	Atidaryti	
Uždaroma (duota komanda uždaryti, tačiau ribinė padėtis dar nepasiekta)	Uždaryti	

Atidaroma (duota komanda atidaryti, tačiau ribinė padėtis dar nepasiekta)	Atidaryti	
Įtaiso gedimas (neatsidaro per nustatytą laiką arba abu galinės padėties davikliai yra suveikę)	Atidaryti	
Įtaiso gedimas (neužsidaro per nustatytą laiką arba abu galinės padėties davikliai yra suveikę)	Uždaryti	

#### 5.4.10 KITI ĮTAISAI

Rankinio valdymo sklendės su grįžtamuju ryšiu. Sklendžių (pilotinių, pagrindinių ir mazuto), atvaizduojamų lange, kurias galima valdyti tik rankiniu būdu, bet turinčių grįžtamąjį ryšį, atvaizdavimo technologiniuose languose simbolis . Simboliai gali būti atvaizduojami vertikaliai arba horizontaliai. Spalvinis rankiniu būdu valdomų įtaisų žymėjimas technologiniuose languose pateikiamas 13 lentelėje. Gedimų ženklavimas nenumatytas.

Paaiškinimas	Atvaizdavimas technologiniame lange
Atidaryta	
Uždaryta	
Tarpinė	
Abu suveikę	

#### 5.4.11 PRANEŠIMŲ SISTEMOS REIKALAVIMAI

5.4.11.1 Pranešimų valdymo sistema atsižvelgiant į leidinį Nr.191: Alarm Systems – A Guide to Design, Management and Procurement by EEMUA: Engineering Equipment & Materials Users Association and ISA SP-18.02 Management of Alarm Systems for the Process Industries

5.4.11.2 Pranešimai turi būti suskirstyti pagal prioritetus ir pagal zonas (Area), kad būtų galima juos administruoti.

### 5.5 DCS SISTEMOS TECHNINIAI REIKALAVIMAI

#### 5.5.1 MINIMALIOS DCS SISTEMOS FUNKCIJOS

Minimaliai sistema turi užtikrinti tokias funkcijas:

- 5.5.1.1 Matavimus, būsenos stebėjimus, pranešimų apdorojimą
- 5.5.1.2 Nuolatinį ir diskretinį valdymą
- 5.5.1.3 Dvigubą valdymą (angl. Boole's logic)
- 5.5.1.4 Veiksmų sekos valdymą (*angl. Sequential control*)
- 5.5.1.5 Sudėtingus matematinius skaičiavimus
- 5.5.1.6 Standartinius ryšio protokolus (Modbus RTU, Modbus TCP, Hart, Profibus) sujungimui su išorinėmis sistemomis (ESD, PLV ir t.t.)



- 5.5.1.7 „Tiesioginį“ visų analoginių kintamųjų (minimaliai pusei metų) ir signalizacijų, įvykių ir operatoriaus veiksmų (minimaliai 100 000 veiksmų) archyvo kūrimą (įrašymas ir atgaminimas/pateikimas)
- 5.5.1.8 Duomenų archyvavimą išoriniuose duomenų masyvuose, įskaitant galimybę neribotai atkurti duomenis "tiesioginei" analizei
- 5.5.1.9 Neprisijungus (*angl. off-online*), duomenų kaupimas išorinėje laikmenoje, įskaitant duomenų atgaminimo 5 metų galimybę
- 5.5.1.10 Kompiuterinės ir programinės įrangos sujungimo mechanizmai su išorinėmis sistemomis. Sujungimai turi būti paremti standartais, kurie yra privalomi pramonėje (OPC, ODBC, DDE, DD, DA). Sujungimui su realiu laiku veikiančia sistema reikia pristatyti tik tam tikslui skirtą kompiuterinės ir programinės įrangos komplektą
- 5.5.1.11 Patikimam matavimo ir vykdymo funkcijoms atlikti numatyti aparatinės ir programinės įrangos dubliavimą
- 5.5.1.12 Galimybė ateityje modifikuoti ir išplėsti programinę įrangą prisijungus (*angl. "online"*)
- 5.5.1.13 Programą sugrupuoti pagal zonas (Area) ir pagal vartotojų grupes, kurioms bus priskirtas atitinkamos įrangos valdymas.

## 5.5.2 PAGRINDINĖS DCS SISTEMOS FUNKCIJOS

Sistema turi užtikrinti tokias funkcijas:

- 5.5.2.1 Turėti tam tikrą funkcinių įrankių biblioteką, su kuria, konfigūravimo metu, būtų galima tvarkyti duomenis, pirminio ir tikslesnio matavimo bei valdymo funkcijas ir atliekant konfigūravimą netrikdytų proceso matavimo ir vykdymo
- 5.5.2.2 PID reguliatorių derinimas
- 5.5.2.3 Signalų linearizacija, aproksimacija, filtracija ir apribojimas
- 5.5.2.4 Valdymo perjungimas tarp rankinio, automatinio ir kaskadinio technologinių parametrų šuolių
- 5.5.2.5 DCS I/O signalų ir logikos elementų reikšmių priverstinis (*angl. force*) keitimas
- 5.5.2.6 Signalizacija, peržengus žemo arba aukšto lygio slenksčius pagal matavimo ir valdymo signalus (minimaliai – du aukšti ir du žemi lygiai), reguliatoriaus klaida (PV, SP) apie žemą ir aukštą lygį ir pakeitus matavimo bei valdymo signalų ribas/amplitudę
- 5.5.2.7 Pranešimo signalo generavimas suveikus diskretiniam kintamajam
- 5.5.2.8 Sudėtingi matematiniai skaičiavimai ir loginės funkcijos
- 5.5.2.9 Veiksmų sekos valdymas
- 5.5.2.10 Valdymas su programine įranga, parašyta aukšto lygio valdymo kalbomis
- 5.5.2.11 DCS sistema turi atlikti įrenginių darbo laiko, įjungimų kiekio ir technologinio proceso parametrų matematinius skaičiavimus

## 5.5.3 DCS SISTEMOS TECHNINIAI REIKALAVIMAI

- 5.5.3.1 Atskirų sistemos modulių dubliavimas turi būti naudojamas, siekiant padidinti sistemos darbo patikimumą. Dubliuotoje sistemoje, sugedus bent vienam iš dubliuotų modulių, terminale vykstantys procesai ne stabdomi. Sistema turi būti apsaugota nuo persijungimo į pažeistus ar klaidingai veikiančius modulius. Atsiradus DCS valdymo sistemos pažeidimui kiekvienu atveju turi įsijungti signalizacija ir atsirasti pranešimas operatoriams. Aptarnavimas ir sugedusių modulių pakeitimas atliekamas ne stabdant proceso. I/O modulių dubliavimo taikymas turi būti nustatytas individualiai. Visos DCS valdymo sistemos dubliavimą turi sudaryti:
  - a. Nedubliuojančios operatoriaus stotys turi naudoti tą pačią ir tas pačias funkcijas atliekančią programinę įrangą;

- b. Dubliuoti sistemos ryšio ir perdavimo tinklai
  - c. Dubliuoti procesoriai valdantys terminalo procesus
  - d. Dubliuoti ryšiai su kitomis sistemomis
  - e. Dubliuoti AI/AO moduliai naudojami reguliavimo funkcijoms
- 5.5.3.2 „Smart“ tipo jutiklių ir pozicionierių sąsajos turi būti sujungtos su I/O moduliais, paliekant galimybę ateityje (per komunikacinės magistralės jungtį) prijungti aptarnavimo stotį, kad būtų galima atlikti diagnostinius ir konfigūracinius lauko matavimo prietaisų darbus. Dvikryptis ryšys suteiks galimybę vartotojui konfigūruoti, peržiūrėti ir pakeisti daviklio parametrus. Visi parametrai turi būti pasiekiami per aptarnavimo stotį ar rankinį komunikatorių. At(si)skyrimas diagnostinių funkcijų ir lauko prietaisų parametrų nustatymo metu yra numatytas
- 5.5.3.3 Istorijos kūrimo ir archyvavimo sistema turi užtikrinti duomenų įrašymą, kaupimą ir parodymą operatorių stotyse, taip pat spausdinimą bei neapribotą pranešimų/ataskaitų nustatymą
- 5.5.3.4 Archyvavimo sistema skirta ilgalaikiam (minimaliai 5 metų) įrašytų įrenginio eksploatacijos parametrų laikymui. Ji turi užtikrinti automatinį istorinių duomenų (analogų, avarinių signalų, operatorių veiksmų) fiksavimą išorinėse duomenų laikmenose. Duomenų archyvavimui failus leidžiama perkelti (pavyzdžiui, naudojant FTP) į serverius. Sistema turi užtikrinti suarchyvuotų duomenų ataskaitinių paketų bei išorinių sistemų atkūrimą, pateikimą operatorių stotyse ir prieigą prie jų
- 5.5.3.5 Sistema privalo užtikrinti „neriboto“ ataskaitų nustatymo galimybę. Minimaliai yra numatytos medžiagų ir komunalinių paslaugų balansų, įmonės vidutinių veiklos parametrų, avarinių signalų bei operatorių veiksmų ataskaitos. Ataskaita turi leisti įvesti bet kokią informaciją, įskaitant (bet neapsiribojant) vietos pavadinimą, datą ir laiką, kodus, laikmenų pavadinimus, vamzdinių numerius, faktines, apskaičiuotas ir archyvines reikšmes, aritmetinius skaičiavimus ir t.t. Ataskaitos turi būti automatiškai inicijuojamos iš anksto nustatytu laiku ar dėl konkretaus išorės įvykio arba operatoriaus ar inžinieriaus-technologo reikalavimu. Sukurta ataskaita turi būti atspausdinta sistemos spausdintuvu ir laikoma kietajame diske; turi būti įmanoma vėliau ataskaitą skaityti ir spausdinti. Jei ataskaitų sudarymui yra būtina bet kokios trečiosios šalies kompanijos programinė įranga (pavyzdžiui „Excel“, „Data Direct“ ir pan.), ji turi būti pristatoma su galiojančiomis licencijomis. Pageidautina, kad būtų automatinio ataskaitų perkėlimo (el.paštas) norimiems gavėjams galimybė
- 5.5.3.6 DCS sistema turi garantuoti galimybę išspausdinti pranešimų ir operatoriaus veiksmų įrašus sistemos spausdintuve. Pranešimų filtravimas, spausdinimo sulaikymas, įjungimas išjungimas taip pat turi būti galimas
- 5.5.3.7 Tiekiamą DCS sistema turi būti su integruota programine įranga, palaikanti OPC, kuri suteiktų galimybę duomenų apsikeitimui tarp DCS ir terminalo IT sistemų
- 5.5.3.8 DCS sistema turi būti suderinama su šiais signalais:
- a. Analoginis įėjimas 4-20 mA DC
  - b. Analoginis įėjimas termopora (J, K, E, R tipo)
  - c. Analoginis įėjimas RTD (PT100  $\Omega$ , trilaidis)
  - d. Impulsų įėjimas 0-100 kHz
  - e. Skaitmeninis įėjimas - kontaktai be įtampos, atitinkantys NAMUR/DIN 19234
  - f. Analoginis išėjimas 4-20 mA DC
  - g. Skaitmeninis išėjimas – relinis arba įtampinis (24 VDC)
  - h. Modbus RTU sąsaja protokolams, MODBUS, laisvai programuojami nuoseklios sąsajos protokolai ir t.t.
  - i. Modbus TCP
  - j. PROFIBUS DP

- k. PROFINET IO
  - l. FOUNDATION Fieldbus
  - m. TCP/IP
- 5.5.3.9 DCS sistema Modbus TCP/IP ar kitu protokolu, turi palaikyti komunikacijos ryšius su kitomis sujungtomis sistemom, pvz.: ESD, PLV, Rotork Pacscan ir t.t.
- 5.5.3.10 Naujai projektuojama DCS sistema ir pristatoma su tokiu rezervu:
- a. I/O modulių paruoštų naudojimui 30%
  - b. Laisvos vietos automatikos valdymo skyduose 20%
  - c. Visos daugiagyslio kabelio gyslos turi būti pajungtos gnybtuose
- 5.5.3.11 DCS sistemos praplėtimas projektuojamas ir pristatomas su tokiu rezervu:
- a. I/O modulių paruoštų naudojimui 30%
  - b. Laisvos vietos automatikos valdymo skyduose 20%
  - c. Visos daugiagyslio kabelio gyslos turi būti pajungtos gnybtuose
- 5.5.3.12 Visos reikalingos licencijos ( taipogi trečių šalių programinės įrangos jei naudojama programoje) turi būti patiekta su sistema
- 5.5.3.13 Parinktas valdiklis turi garantuoti, kad procesoriaus ir atminties su duomenimis, apkrovimas neviršys 50%. Tai demonstruojama galutiniame gamyklos bandymų etape. Jei šis reikalavimas neįvykdytas, Tiekėjas privalo pateikti galingesnį valdiklį be papildomo užmokesčio ,kuris atitiks keliamus reikalavimus
- 5.5.3.14 Derinant su Užsakovu moduliai ir I/O signalai turi būti sugrupuoti ir paskirstyti pagal terminalo objektus
- 5.5.3.15 Turi būti įmanoma išimti I/O modulius ir juos pakeisti:
- a. Neatjungiant laidus
  - b. Neatjungiant maitinimo nuo PLV ar kito įrenginio
  - c. Jokiu būdu nepertraukiant PLV darbo , nebent susijusias su keičiamu moduliu funkcijas
  - d. Nepažeidžiant bet kokias grandines
- 5.5.3.16 Visos grandinės turi būti apsaugotos saugikliais, kad sumažinti poveikį valdymo sistemai, įvykus viršsroviiui. Kiekvieno įėjimo apsauga ir išimtys derinamos su Užsakovu. Jokiu būdu negalima maitinti vienu saugikliu kelių įėjimo modulių. Saugiklių komponavimas galimas suderinus su Užsakovu.
- 5.5.3.17 Racionaliam procesoriaus ir atminties panaudojimui turi būti užtikrinti tokie duomenų atnaujinimo ciklai:
- a. Greitis arba slėgis 1,0 s
  - b. Debitas 1,0 s
  - c. Lygis arba temperatūra 1,0 iki 5 s
  - d. Analizė 10,0 s
  - e. Rezerviniai I/O 1,0 s
  - f. Skaitmeninių signalų kontrolė < 1,0 s arba pareikalavus
  - g. Sekos kontrolė nuo 1,0 s
  - h. Logikos kontrolė < 100 ms
  - i. Maitinimas DCS sistemai turi būti tiekiamas mažiausiai iš dviejų dubliuojančių maitinimo šaltinių, kurių kiekvienas pajėgtų atlaikyti maksimalų apkrovimą. Įvykus vieno maitinimo šaltinio gedimui, įtampos dingimas arba perkrova, generuojamas 2 (high) Prioriteto pranešimas. Įranga lauke ir, susiję moduliai, taip pat maitinami iš dviejų šaltinių, parinktų kad atlaikyti maksimalią apkrovą, kurių kiekviena svarbi kaip ir maitinanti valdiklius.

## **6 KIBERNETINĖS SAUGOS REIKALAVIMAI**

## 6.1 SLAPTAŽODŽIŲ NAUDOJIMO IR SUTEIKIMO REIKALAVIMAI:

- 6.1.1.1 AVS sistemų naudotojas ar AVS sistemų administratorius turi patvirtinti savo tapatybę slaptažodžiu arba kita tapatumo patvirtinimo priemone.
- 6.1.1.2 Suteikiant laikinus slaptažodžius AVS sistemų naudotojams, šie slaptažodžiai turi būti unikalūs kiekvienam sistemos naudotojui ir perduodami saugiu būdu.
- 6.1.1.3 Slaptažodžiai negali būti saugomi ar perduodami atviru tekstu. Informacijos ir kibernetinio saugumo įgaliojimo sprendimu tik laikinas slaptažodis gali būti perduodamas atviru tekstu, tačiau atskirai nuo naudotojo vardo, jeigu informacinių išteklių naudotojas neturi galimybių iššifruoti gauto užšifruoto slaptažodžio ar nėra techninių galimybių informacinių išteklių naudotojui perduoti slaptažodį šifruotu kanalu ar saugiu elektroninių ryšių tinklu.
- 6.1.1.4 Draudžiama slaptažodį atskleisti kitiems asmenims.
- 6.1.1.5 AVS sistemų dalys, patvirtinančios AVS sistemos naudotojo tapatumą, turi drausti automatiškai išsaugoti slaptažodžius.
- 6.1.1.6 Iš eilės neteisingai įvedus slaptažodį 3 kartus, automatizuotai turi būti informuojamas AVS sistemos administratorius, blokuoti vartotoją draudžiama. (jeigu toks funkcionalumas yra palaikomas).
- 6.1.1.7 Pirmą kartą jungiantis prie AVS sistemos turi būti reikalaujama, kad naudotojas ir administratorius pasikeistų slaptažodį.
- 6.1.1.8 Jungiantis prie AVS sistemų, turi būti patvirtinamas tapatumas. Kompiuteryje ar jo taikomojoje programinėje įrangoje turi būti uždrausta automatiškai išsaugoti slaptažodį.

## 6.2 SLAPTAŽODŽIŲ SUDARYMO IR KEITIMO REIKALAVIMAI:

- 6.2.1.1 AVS sistemos naudotojų slaptažodis yra sudaromas iš raidžių, skaičių ir kitų ženklų taip, kad būtų sunkiai atspėjamas (priklausomai nuo sistemos galimybių taikomas vienas, keli arba visi punktai):
- 6.2.1.2 Slaptažodžio ilgis turi būti ne mažesnis nei 8 (aštuoni) simboliai;
- 6.2.1.3 Slaptažodyje neturi būti šnekamojoje kalboje vartojamų žodžių;
- 6.2.1.4 Slaptažodis neturi būti sudarytas iš dalies, ar viso darbuotojo vardo arba pavardės, taip pat kitos asmeninio pobūdžio informacijos (pavyzdžiui, gimimo data, šeimos narių vardai ir pan.);
- 6.2.1.5 Keičiant slaptažodį AVS sistemos neturi leisti sudaryti slaptažodžio iš buvusių 6 (šešių) paskutinių slaptažodžių (jeigu toks funkcionalumas yra palaikomas);
- 6.2.1.6 Slaptažodis turi būti keičiamas ne rečiau kaip kas 3 mėnesiai.
- 6.2.1.7 AVS sistemos administratorių slaptažodis yra sudaromas iš raidžių, skaitmenų ir kitų ženklų taip, kad būtų sunkiai atspėjamas (priklausomai nuo sistemos galimybių taikomas vienas, keli arba visi punktai):
- 6.2.1.8 Slaptažodžio ilgis turi būti ne mažesnis nei 12 (dvylika) simbolių;
- 6.2.1.9 Slaptažodyje neturi būti šnekamojoje kalboje vartojamų žodžių;
- 6.2.1.10 Slaptažodis neturi būti sudarytas iš dalies, ar viso darbuotojo vardo arba pavardės, taip pat kitos asmeninio pobūdžio informacijos (pavyzdžiui, gimimo data, šeimos narių vardai ir pan.);
- 6.2.1.11 Keičiant slaptažodį AVS sistemos neturi leisti sudaryti slaptažodžio iš buvusių 3 (trių) paskutinių slaptažodžių (jeigu toks funkcionalumas yra palaikomas);
- 6.2.1.12 Slaptažodis turi būti keičiamas ne rečiau kaip kas 2 (du) mėnesius.

## 6.3 NAUDOTOJŲ IR ADMINISTRATORIŲ PASKYRŲ APSAUGOS REIKALAVIMAI:

- 6.3.1.1 AVS sistemų administratoriaus funkcijos turi būti atliekamos naudojant atskirą tam skirtą naudotojo vardą, kuris negali būti naudojamas kasdienėms AVS sistemų naudotojo funkcijoms atlikti.

- 6.3.1.2 AVS sistemų naudotojams negali būti suteikiamos AVS sistemų administratoriaus teisės.
- 6.3.1.3 Kiekvienas AVS sistemų naudotojas ar administratorius turi būti unikalčiai atpažįstamas (asmens kodas negali būti naudojamas naudotojui atpažinti).
- 6.3.1.4 AVS sistemų administratorių tapatumui patvirtinti turi būti naudojamos dviejų veiksmų tapatumo patvirtinimo priemonės (jeigu Informacinės sistemos dalys palaiko tokį funkcionalumą).
- 6.3.1.5 AVS sistemose turi būti išjungiamos visos gamyklinės naudotojų paskyros (tame tarpe svečio paskyra).
- 6.3.1.6 Teisė dirbti su konkrečia AVS sistema turi būti sustabdoma, kai:
- 6.3.1.7 AVS sistemos naudotojas nesinaudoja AVS sistema ilgiau kaip 3 mėnesius;
- 6.3.1.8 AVS sistemos administratorius nesinaudoja AVS sistema ilgiau kaip 2 mėnesius;
- 6.3.1.9 AVS sistemos naudotojui dirbančiam su SCADA langais ir valdančiam technologinį procesą neatliekant jokių veiksmų, kompiuteris ar tarnybinė stotis neturi užsirašinti.

#### 6.4 NUOTOLINĖS PRIEIGOS NAUDOTOJŲ APSAUGOS REIKALAVIMAI:

- 6.4.1.1 Nuotolinė prieiga iš išorinio tinklo AVS sistemų administratoriui turi būti draudžiama, vidiniame tinkle galima jungtis naudojant RDP.
- 6.4.1.2 Nuotolinė prieiga iš išorinio AVS sistemų naudotojui turi būti draudžiama.
- 6.4.1.3 Nuotoliniai išorės šalių prisijungimai prie AVS sistemų yra draudžiami.

#### 6.5 BELAIDŽIO TINKLO SAUGUMO IR KONTROLĖS REIKALAVIMAI:

- 6.5.1.1 Sekantys reikalavimai taikomi tik tuo atveju kai AVS sistemoje nėra techninių galimybių naudoti laidinius tinklus. Belaidžius tinklus AVS sistemoje galima naudoti tik informacinio pobūdžio informacijai rinkti. Gaunami duomenys negali būti naudojami valdymo, stabdymo ar kituose su įmone nepertraukiamu veikimu susijusiuose algoritmuose.
- 6.5.1.2 Belaidės prieigos taškai turi būti diegiami tik atskirame potinklyje.
- 6.5.1.3 Belaidis ryšys turi būti šifruojamas mažiausiai 128 bitų ilgio raktu.
- 6.5.1.4 Prieš pradėdant šifruoti belaidį ryšį, turi būti pakeisti belaidės prieigos stotelėje standartiniai gamintojo raktai.
- 6.5.1.5 Turi būti uždrausta belaidėje sąsajoje naudoti SNMP (angl. Simple Network Management Protocol) protokolą.
- 6.5.1.6 Turi būti uždrausti visi nebūtini valdymo protokolai.
- 6.5.1.7 Turi būti išjungti nenaudojami TCP (angl. Transmission Control Protocol) / UDP (angl. User Datagram Protocol) prievadai.
- 6.5.1.8 Prisijungiant prie belaidžio tinklo, turi būti taikomas informacinių sistemų naudotojų tapatumo patvirtinimo EAP (angl. Extensible Authentication Protocol) / TLS (angl. Transport Layer Security) protokolas.

#### 6.6 DUOMENŲ TINKLO KOMUTATORIŲ SAUGUMO REIKALAVIMAI:

- 6.6.1.1 Turi būti atlikti laiko sinchronizacijos nustatymai iš laiko serverio.
- 6.6.1.2 Turi būti sukonfigūruotos atskiros administravimo paskyros priklausomai nuo darbo užduočių.
- 6.6.1.3 Komutatoriaus administratoriaus paskyros slaptažodis turi būti šifruotas.
- 6.6.1.4 Turi būti pakeista gamintojo SNMP konfigūracija.
- 6.6.1.5 Turi būti išjungta nuotolinio prisijungimo per Telnet prieiga.
- 6.6.1.6 Prisijungimo per naršyklę prieiga turi naudoti SSL konfigūraciją.
- 6.6.1.7 Turi būti nustatyti neaktyvios konsolės sesijos laiko apribojimai.
- 6.6.1.8 Turi būti sukonfigūruotas administratorių prieigos pagal IP adresą ribojimas

- 6.6.1.9 Turi būti blokuojami visi nenaudojami tinklo prievadai.
- 6.6.1.10 Turi būti blokuojami visi nenaudojami protokolai išskyrus susijusius su sistemų funkcionalumu ir administravimu.

## 6.7 ANTIVIRUSINĖS PROGRAMINĖS ĮRANGOS NAUDOJIMO REIKALAVIMAI:

- 6.7.1.1 AVS sistemose naudojama gamintojo patvirtinta McAfee antivirusinė programinė įranga.
- 6.7.1.2 AVS sistemose draudžiamą įdiegti papildomą programinę įrangą nesusijusią su pagrindinėmis darbo stoties funkcijomis.
- 6.7.1.3 Papildoma kibernetinio saugumo programinė įranga turi būti diegiama gavus Pramoninių procesų valdymo technologijų saugumo įgaliojimo, patvirtinimą.

## 6.8 IŠORINIŲ ĮRENGINIŲ/LAIKMENŲ NAUDOJIMAS:

- 6.8.1 Išoriniai įrenginiai / laikmenos gali būti naudojami tik KN darbuotojams turintiems administratoriaus teises, visais kitais atvejais turi būti blokuojamos.

## 7 AVARINIO STABDYMO SISTEMA (ESD)

### 7.1.1 ESD SISTEMOS REIKALAVIMAI:

- 7.1.1.1 ESD sistema turi būti nepriklausoma nuo DCS
- 7.1.1.2 ESD sistemoje turi būti realizuota „Pirmos suveikusios blokuotės logika“
- 7.1.1.3 Technologinio proceso blokuotės turi būti įdiegtos valdikliuose (*angl.*, PLC – *Programmable Logic Controller*), skirtuose avarinio stabdymo sistemai (ESD)
- 7.1.1.4 Technologinio proceso blokuotės ir ESD sistema turi būti suprojektuota, išbandyta ir sertifikuota pagal LST EN 61508 ir LST EN 61511 standartus
- 7.1.1.5 Technologinio proceso blokuotės ir ESD sistema turi turėti įėjimus ir išėjimus, atskirtus nuo pirminės valdymo ir monitoringo DCS sistemos (technologinio valdymo)
- 7.1.1.6 Ant ESD valdiklio negali veikti proceso logika
- 7.1.1.7 Turi būti užtikrintas techninės įrangos paskirstymas avarinio stabdymo sistemoms (pvz.: katilinės ir automobilių užpylimo aikštelės blokuotės turi būti atskiruose ESD valdikliuose, o ne apjungtos į vieną ESD valdiklį)
- 7.1.1.8 ESD sistemos signalinės lempos ir mygtukai turi būti išdėstyti operatoriaus pulte, esančiame operatorinėje („Top Box“)
- 7.1.1.9 Skaitmeniniai signalai iš lauko įrangos, esančios sprogioje aplinkoje, turi būti tiesiogiai prijungti prie įėjimo modulių. Moduliai turi turėti linijos gedimų aptikimo sistemą (*angl.* LFD – *Line Fault Detection*)
- 7.1.1.10 Skaitmeniniai signalai iš elektros įrenginių turi ateiti per tarpines rėles. Išėjimo signalai į solenoidinius vožtuvus ir lempas turi eiti per gnybtų šynas su saugikliais ir EEx(i) separatorius, turinčius kilpos gedimo aptikimą (*angl.*, LFD – *Line Fault Detection*)
- 7.1.1.11 Lauko prietaisai, inicijuojantys technologinio proceso blokuotes, turi būti EExia konstrukcijos ir pajungti prie separatorių, turinčių linijos gedimų aptikimo sistemą (*angl.* LFD – *Line Fault Detection*)
- 7.1.1.12 Solenoidiniai vožtuvai, prijungti prie ESD turi būti EExia konstrukcijos ir maitinami 24 VDC. Skaitmeninis išėjimo signalas į solenoidinį vožtuvą turi eiti per solenoido valdymo keitiklį (barjerą) skirtą EExia grandinėms



- 7.1.1.13 Įėjimo signalai iš MCC į ESD valdiklį turi būti pajungti per relės kontaktus be potencialo. Išėjimo signalai iš ESD valdiklio į MCC turi būti paduoti relės kontaktais be potencialo. Šios relės turi būti sumontuotos atskiroje relių spintoje. Tai leidžia apsisaugoti nuo aukštos įtampos patekimo iš MCC į ESD sistemos valdiklį
- 7.1.1.14 ESD logikoje turi būti naudojami tik fiziniai I/O signalai, išimtis galima tik tais atvejais kai signalas perduodamas iš analogiško valdiklio laikantis gamintojo bei visų saugumo reikalavimų ir nėra galimybės pajungti fizinį I/O signalą.
- 7.1.1.15 MOS (angl. *Maintenance Override Switch*) mygtukai naudojami testuojant/aparnaujant technologinio proceso blokuotes inicijuojančius prietaisus, kad nebūtų sustabdytas vykstantis technologinis procesas. MOS realizuojamas programine įranga ir aktyvuojamas iš operatoriaus darbo stoties ekrano. Reikiama MOS būseną perduodama į valdiklį dubliuojančiu programinės įrangos ryšiu, naudojant du nepriklausomus impulso signalus (įjungta/išjungta). Visai loginei signalų grupei turi būti viena mirksinti lemputė valdymo patalpoje operatoriaus konsolėje (pagalbiniam pulte). Lemputė signalizuoja apie bet kurį MOS grupės aktyvavimą. Tiekėjas techninio projekto metu turi pristatyti signalų grupavimo koncepciją. Per sutartą terminą užsakovas / vartotojas patikrins ir pakomentuos koncepciją
- 7.1.1.16 Papildomai be programinės įrangos, turi būti įdiegtas fizinis raktas operatoriaus panelėje, leidžiantis įjungti MOS mygtukus, esančius operatoriaus darbo stotyje. Šis raktas užtikrina papildomą apsaugą: esant įjungtam raktui, MOS mygtukai yra įjungiami arba išjungiami. Esant išjungtam raktui, MOS iš operatoriaus darbo stoties ekrano negali būti valdomi ir visi MOS mygtukai pereina į saugią būseną (t.y. „išjungtas“)
- 7.1.1.17 Įjungus bet kurį MOS mygtuką, technologinio valdymo sistema (DCS) turi suformuoti aliarmo pranešimą ir įrašyti į įvykių istoriją
- 7.1.1.18 MOS mygtuko statusas turi būti atvaizduotas operatoriaus darbo vietos ekrane
- 7.1.1.19 Visos ESD sistemos turi turėti bent vieną avarinio stabdymo mygtuką, pajungtą į sistemos logiką, patalpintą operatoriaus konsolėje (pvz. ant operatoriaus valdymo stalo). Mygtukas turi būti laidais pajungtas į ESD sistemą su 3 NC (normaliai uždariais) kontaktais ir balsavimu 2oo3. Avarinis mygtukas turi užsiblokuoti suveikusioje padėtyje (pasukus, patraukus atsistatyti);
- 7.1.1.20 ESD sistema turi turėti „pirmos suveikusios blokuotės“ nustatymo galimybę. Operatorius, atskirame SCADA blokuočių lange, turi matyti ir gauti pranešimą apie „pirmą suveikusią blokuotę“. Pranešimai turi būti archyvuojami DCS sistemoje. „Pirmo suveikimo blokuotės“ pranešimai turi būti realizuojami sekančiu būdu:
- „Pirmos suveikusios blokuotės“ pranešimas nustatomas, naudojant „ISA sequence F3A-3“
  - Įvykių sekos pranešimai turi būti su laiko rezoliucija, pirmo įvykio nustatymui;
- 7.1.1.21 Kiekviena technologinio proceso blokuotė, išskyrus diskretinių signalų blokuotes (pvz. nuspaudus ESD mygtuką), turi turėti perspėjimo pranešimą. Šis pranešimas įspėja, kad procesas pasiekė būseną, kurioje vienas ar keli ESD jutikliai, aktyvuos ESD sistemą, jei operatorius nesiims atitinkamų veiksmų. Minėti perspėjimai turi būti rodomi pastoviai stebimoje vietoje ir įrašomi į įvykių istoriją
- 7.1.1.22 Proceso rankinio valdymo raktai (angl. *POS - Process Override Switch*) turi būti naudojami įėjimų signalų, įjungiančių blokuotes, apėjimui. POS raktas išjungia blokuotę, nustatytam laiko terminui, ESD sistemoje (pvz. blokuotę, pagal žemą slėgį vamzdyne, reikia išjungti kol pasileis įrenginys). POS jungiklis yra valdomas fiziniu raktu, kuris yra išdėstytas operatoriaus „Top Box“ pulte. Įjungus POS jungiklį (pasukus raktą), mirksinti lemputė operatoriaus pulte informuoja apie POS rakto įjungimą. POS įjungimas registruojamas DCS avarinių pranešimų žurnale ir saugomas įvykių istorijoje. POS jungiklių naudojimo koncepcija turi būti aptarta su Užsakovu ir jo patvirtinta
- 7.1.1.23 POS rakto statusas turi būti atvaizduotas operatoriaus darbo vietos ekrane

- 7.1.1.24 PLC valdikliui turi būti numatyta 30 % laisvų įėjimų/išėjimų apvalinant iki sveikų modulių skaičiaus
- 7.1.1.25 Kiekvienas ESD PLC gedimas turi būti perduodamas į DCS sistemą
- 7.1.1.26 PLC valdiklio aptarnavimui turi būti numatyta atskira inžinieriaus darbo vieta
- 7.1.1.27 PLC turi turėti ryšio jungtis su:
  - a. DCS sistema – dubliuotą duomenų magistralę
  - b. Spausdintuvu
  - c. Inžinieriaus darbo stotimi PLC valdiklio programavimui ir konfigūravimui
- 7.1.1.28 DCS sistemos pajungimas į duomenų magistralę, turi būti dubliuotas nuoseklus duomenų ryšys Modbus protokolu
- 7.1.1.29 Pateikta programavimo programinė ir techninė įranga turi garantuoti PLC konfigūravimą ir vėlesnį modifikavimą
- 7.1.1.30 Turi būti įdiegta programinė įranga PLC techninės įrangos diagnostikai
- 7.1.1.31 Jei tie patys analoginiai prietaisų signalai naudojami ESD ir DCS sistemoms, tada analoginiai signalai yra jungiami į ESD sistemą ir perduodami į DCS per ESD sistemos analoginių išėjimo modulį
- 7.1.1.32 Jei matavimo prietaisų signalai yra dubliuojami į ESD ir DCS naudojant kartotuvus, tada sistema turi būti suprojektuota taip, kad kartotuvo gedimas neįtakotų signalo perdavimo į ESD sistemą
- 7.1.1.33 ESD sistema turi būti suprojektuota taip, kad būtų išvengta neteisėtos prieigos prie blokavimo ir apėjimo funkcijų. Nebūtų galimas neteisėtas apsauginės funkcijos modifikavimo (pvz. programos ar nustatymų pakeitimas).
- 7.1.1.34 Visos ESD sistemos testavimo galimybės, įskaitant logikos apėjimą, turi būti neatsiejama loginės struktūros dalis.
- 7.1.1.35 Pranešimas turi informuoti operatorių, įvykus, bet kokiam gedimui, naudojant logiką (1oo2D, 2oo3 ir t.t.). Gedimas negali inicijuoti apsaugos suveikimo, nebent to reikalauja vykdymo sąlygos, apribojimai, ar kiti reikalavimai
- 7.1.1.36 Visa ESD sistemos logika turi naudoti vėlinimą, kad išvengtų klaidingų suveikimų:
  - a. Relinėse sistemose, galutinėje logikoje turi būti naudojamas 0,5 s vėlinimas, kad išvengtų problemų dėl kontaktų atšokimo. Papildomai 0,5 s vėlinimas turi būti ant kiekvieno jutiklio
  - b. Diskretinių signalų vėlinimas turi būti 0,5 s. Analoginių matavimo prietaisų įėjimams, jeigu nenurodyta kitaip, turi būti 0,5 s vėlinimas.
  - c. Visų tipų logika turi turėti 0 s vėlinimą liepsnos detektorių įėjimams
- 7.1.1.37 Aplikacijos apėjimo greitis ne daugiau kaip 100 ms
- 7.1.1.38 Po suveikimo ESD logika turi išlikti saugioje būsenoje iki rankinio atstatymo. Tai taikoma visiems suveikimams nuo bet kokios priežasties įskaitant dingusį maitinimą, net jei maitinimas ir/arba blokuotė grįžta į normalią būseną.
- 7.1.1.39 Jeigu turi suveikti viena ESD sistema nuo kitos sistemos suveikimo, tai turi būti padaryta tiesiogiai naudojant signalą iš pirmos ESD į antrą ESD. Antros sistemos suveikimas neturi būti įtakojamas papildomais signalais.
- 7.1.1.40 ESD sistemos maitinimas: ESD sistemos turi būti maitinamos mažiausiai iš dviejų dubliuotų maitinimo šaltinių, kiekvienas šaltinis turi atlaikyti pilną apkrovą. Visiems maitinimams turi būti numatyta 20% apkrovos atsarga.
- 7.1.1.41 Lauko instaliacijos: ESD sistemai turi būti naudojamos atskiros sujungimo dėžutės, instaliacija ir pajungimai, kad atskirti ESD nuo valdymo sistemos. Sujungimo dėžutėse turi būti aiškiai atskirti ir pažymėti laidai, barjerai, pajungimai atskirų ESD



## 7.1.2 ESD SISTEMOS PRIETAISŲ BALSAVIMO LENTELĖS

7.1.2.1 Priklausomai nuo saugos reikalavimų technologiniam procesui, ir pagal juos paskaičiuoto atitinkamo integruoto saugos lygio (SIL), parametras, susijęs su blokuote matuojamas vienu, dviem arba trimis matavimo prietaisais.

7.1.2.2 Balsavimo lentelėse pateikta sistemos reakcija į prietaiso gedimą, suveikusių blokuotę ar prietaiso atjungimą iš balsavimo. Žemiau pateiktuose balsavimo lentelėse „1oo1“, „1oo2“, „2oo2“, „2oo3“

7.1.2.3 Pagrindinių sąvokų paaiškinimas

- TRIP (blokuotė) - matavimo prietaiso rodmenys pasiekė nustatytą blokuotės ribinę vertę ir suveikė blokuotė;
- MOS (angl. *Maintenance Override Switch*) - išjungimo remontui jungiklis/ raktas ir/arba programinis jungiklis. MOS programiniai jungikliai, įdiegti programinėje įrangoje ir jungiami vizualizacijos programoje. Jie naudojami (įjungiami) norint atitinkamą matavimo prietaiso signalą išjungti iš blokuočių loginės schemos, kai reikia atlikti matavimo prietaisų techninį aptarnavimą, tikrinimą, ar jį derinti bei remontuoti veikiant technologiniam įrenginiui (blokui);

Tik įjungus fizinį MOS jungiklį/raktą, jeigu toks yra numatytas konkrečioje schemoje, bus galima įjungti atitinkamo prietaiso programinį jungiklį.

- FAIL - matavimo grandinės ir/arba matavimo prietaiso (jutiklio, keitiklio) gedimas. Valdymo sistemą gedimą diagnozuoja, kai matavimo grandinės srovė yra mažesnė kaip 3,6 mA arba didesnė kaip 21,2 mA. Ši būseną gali būti įvykus gedimui, susijusiam su matavimo grandinės trūkium, trumpojo jungimo atveju arba kai prietaiso vidinė diagnostika aptinka jutiklio gedimą;
- OK – veikia gerai.

## 7.1.2.4 Balsavimas 1oo1

Prietaiso įėjimas	Statusas Pasekmė
OK	OK
TRIP	TRIP
FAIL	TRIP
MOS	OK

## 7.1.2.5 Balsavimas 1oo2

Įėjimai		Pasekmė
A	B	
OK	OK	OK
TRIP	OK	TRIP
TRIP	TRIP	TRIP
MOS	OK	OK
MOS	TRIP	TRIP
MOS	MOS	OK
FAIL	OK	OK

FAIL	TRIP	TRIP
FAIL	FAIL	TRIP
MOS	FAIL	TRIP

**Pastaba.** Jeigu vienas iš prietaisų turi aktyvų MOS arba FAIL būseną, balsavimo lentelė “1 iš 2” pereina į “1 iš 1”. Jeigu du prietaisai turi aktyvius MOS, tai reiškia, kad matuojamas parametras yra išjungiamas iš blokuočių schemos.

#### 7.1.2.6 Balsavimas 2oo2

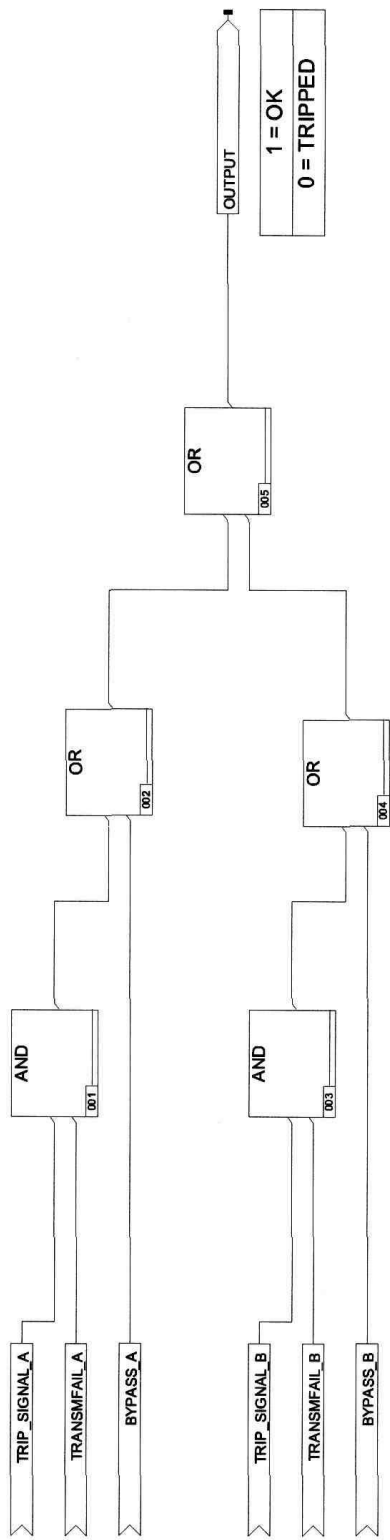
Įėjimai		Pasekmė
A	B	
OK	OK	OK
TRIP	OK	OK
TRIP	TRIP	TRIP
MOS	OK	OK
MOS	TRIP	TRIP
MOS	MOS	OK
FAIL	OK	OK
FAIL	TRIP	TRIP
FAIL	FAIL	TRIP
MOS	FAIL	TRIP

#### 7.1.2.7 Balsavimas 2oo3

Įėjimai			Pasekmė
A	B	C	
OK	OK	OK	OK
TRIP	OK	OK	OK
TRIP	TRIP	OK	TRIP
TRIP	TRIP	TRIP	TRIP
MOS	OK	OK	OK
MOS	TRIP	OK	OK
MOS	TRIP	TRIP	TRIP
MOS	MOS	OK	OK
MOS	MOS	TRIP	TRIP

MOS	MOS	FAIL	TRIP
MOS	MOS	MOS	OK
FAIL	OK	OK	OK
FAIL	TRIP	OK	TRIP
FAIL	TRIP	TRIP	TRIP
FAIL	FAIL	OK	OK
FAIL	FAIL	TRIP	TRIP
FAIL	FAIL	MOS	TRIP
FAIL	FAIL	FAIL	TRIP
MOS	FAIL	OK	OK
MOS	FAIL	TRIP	TRIP

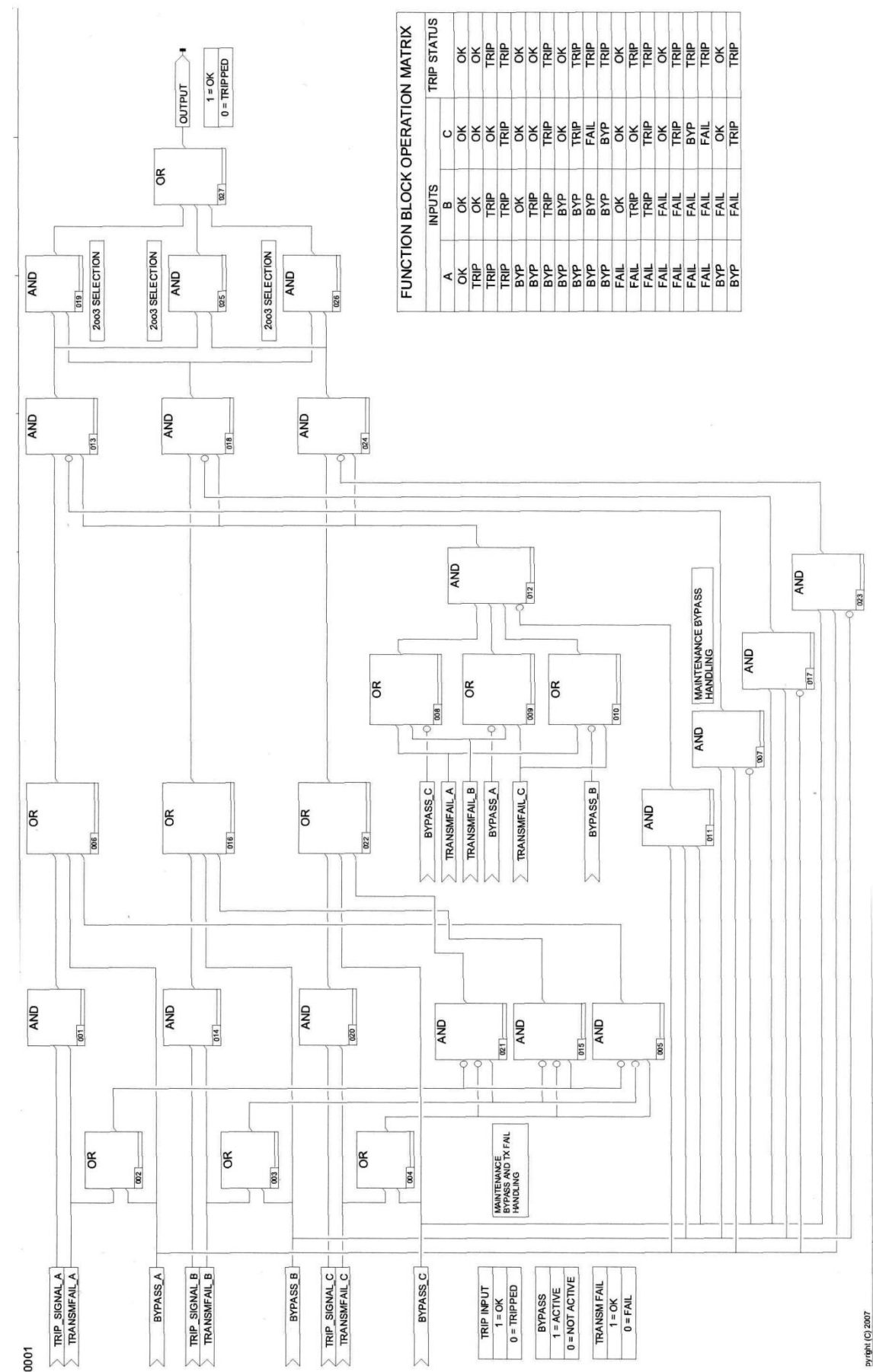
**Pastaba.** Jei vienas iš prietaisų turi aktyvų MOS arba FAIL būseną, balsavimo lentelė „2oo3“ pereina į „1oo2“. Jeigu du prietaisai turi aktyvų MOS arba FAIL būseną, balsavimo lentelė „2 iš 3“ pereina į „1 iš 1“. Jeigu trys prietaisai turi aktyvius MOS, tai reiškia, kad matuojamas parametras yra išjungiamas iš blokuočių schemos.

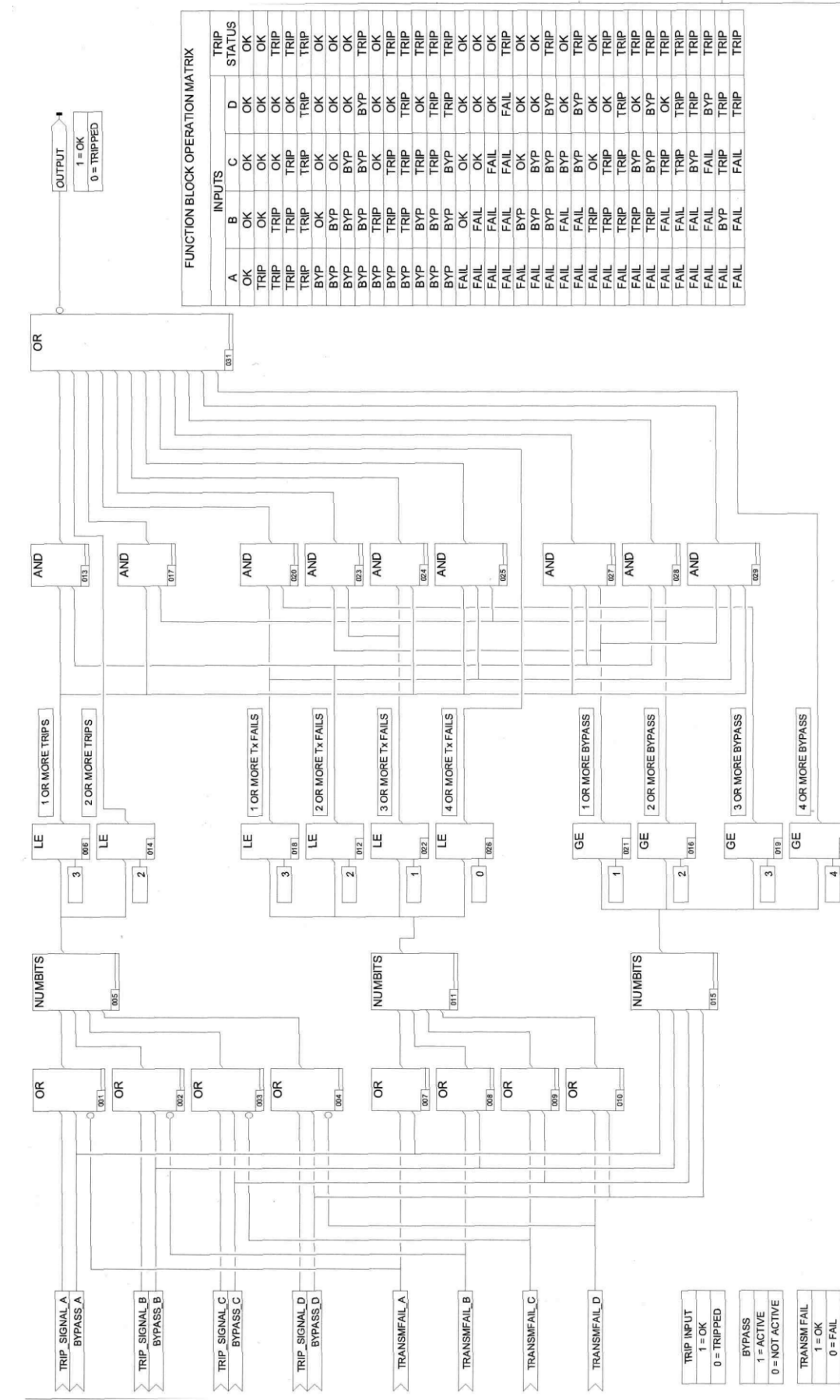


FUNCTION BLOCK OPERATION MATRIX

INPUTS		TRIP STATUS	
A	B		
OK	OK	OK	OK
TRIP	OK	OK	OK
TRIP	TRIP	TRIP	TRIP
BYP	OK	OK	OK
BYP	TRIP	TRIP	OK
FAIL	OK	OK	OK
FAIL	TRIP	TRIP	TRIP
BYP	FAIL	FAIL	OK
FAIL	FAIL	FAIL	TRIP







## **8 PRIEŠGAISRINĖ VALDYMO SISTEMA**

## 8.1 REIKALAVIMAI PRIEŠGAISRINIAI ĮRANGAI ESANČIAI LAUKE

### 8.1.1 RANKINIS GAISRO PAVOJAUS PRANEŠIMO MYGTUKO REIKALAVIMAI

- 8.1.1.1 Turi būti raudonos spalvos;
- 8.1.1.2 Turi turėti ATEX sertifikatą;
- 8.1.1.3 Sprogimui atsparumo klasė ne žemesnė nei ATEX Ex II 1G, Exia IIC T4;
- 8.1.1.4 Apsauga nuo drėgmės ne žemesnė kaip IP66 klasės;
- 8.1.1.5 Minimalūs aplinkos temperatūros reikalavimai -29 iki +50;
- 8.1.1.6 Pagamintas iš antistatinio, atspaus ultravioletiniams saulės spinduliams, stiklo pluoštu sutvirtinto, plastiko;
- 8.1.1.7 Turi turėti du kabelio įvadus M20 (įvadai iš apačios);
- 8.1.1.8 Signalo perdavimui naudojamas mechaninis mikrojungiklis, minimalios 24VDC įtampos;
- 8.1.1.9 Iš mechaninio mikrojungiklio į sujungimo šiną išvesti sudvigubinti NC ir NO išvadai;
- 8.1.1.10 Mechaninio mikrojungiklio ir signalinio kabelio šina turi būti tinkama mažiausiai 2,5mm<sup>2</sup> diametro kabeliui;
- 8.1.1.11 Turi turėti testavimo funkciją raktu;
- 8.1.1.12 Indikacinis stiklas turi būti keičiamas, pažymėtas „Break glass press here“ užrašu arba „Spausti čia“;
- 8.1.1.13 Stiklas turi būti saugus, padengtas specialia plėvele, kuri paspaudimo metu neleidžia stikliui sutrupėti, taip apsaugodama žmogaus pirštus.

### 8.1.2 TEMPERATŪROS SIGNALIZATORIŲ ANT NAFTOS PRODUKTŲ REZERVUARŲ REIKALAVIMAI

- 8.1.2.1 Turi būti naudojamas linijinio tipo temperatūros detektorius;
- 8.1.2.2 Veikimo principas – dujų išsiplėtimo (slėgio) matavimas, šildant uždarą sandarų vamzdelį;
- 8.1.2.3 Turi būti naudojamas specialus tam pritaikytas teflono vamzdelis;
- 8.1.2.4 Vamzdelis klojamas rezervuaro viduje prie stogo;
- 8.1.2.5 Turi būti numatytas netinkamo naudoti vamzdelio keitimas be invazijos į rezervuaro vidų;
- 8.1.2.6 Išlaikant tęstinumą temperatūros signalizatorius turi būti ne blogesnių charakteristikų, kaip ADW 535HDx (ATEX) versijos;
- 8.1.2.7 Matuoklio dėžė turi būti papildomai sumontuota į didesnę Ex e išpildymo dėžę;
- 8.1.2.8 Dėžėje, kur bus montuojamas matuoklis, turi būti numatyta 30% laisvos vietos;
- 8.1.2.9 Turi būti mažiausiai 4 kabelio įvadai su M20 riebokšliai ir vienas M20 alsuoklis;
- 8.1.2.10 Teflono vamzdelis, nutiestas nuo valdiklio į rezervuaro vidų, turi būti apsaugotas nuo tiesioginių saulės spindulių;
- 8.1.2.11 Iš vieno valdiklio gali būti jungiami ir 2 matavimo vamzdeliai, jeigu taip numato gamintojas ir to reikalauja projektiniai sprendimai;
- 8.1.2.12 Naujai sumontavus temperatūros signalizatorius, privaloma juos sukonfigūruoti, sukalibruoti ir pateikti kalibravimo, nustatymų protokolus;
- 8.1.2.13 Prietaisas turi turėti savęs patikrinimo funkciją, patikrinimas kas 8 val. Aptikus gedimą, turi būti gaunamas gedimo signalas į centrinę valdymo stotį SecuriFire3000;
- 8.1.2.14 Išlaikant gaisrų aptikimo ir gesinimo sistemos tęstinumą, visus signalus gaunamus iš temperatūros signalizatoriaus turi priimti centrinė valdymo stotis SecuriFire 3000;
- 8.1.2.15 Signalizatoriai jungiami spinduliu arba kilpa.

### 8.1.3 DŪMŲ SIGNALIZATORIŲ PASTATŲ VIDUJE REIKALAVIMAI

- 8.1.3.1 Signalizatorius turi būti baltos spalvos;
- 8.1.3.2 Turi turėti LED suveikimo indikaciją;
- 8.1.3.3 Signalizatorių montuojant virš pakabinamų lubų, papildoma suveikimo indikacija, turi būti išvesta ant lubų, montuojant po grindimis, ant sienos kiek įmanoma arčiau signalizatoriaus;
- 8.1.3.4 Išlaikant gaisrų aptikimo ir gesinimo sistemos testinumą, signalizatoriaus signalus turi priimti centrinė valdymo stotis SecuriFire 3000;
- 8.1.3.5 Detektoriaus lizdas turi būti toks, kad išėjus detektorių remontui ar pakeitimui, kilpa ar spindulys nebūtų nutraukiamas.

#### 8.1.4 TEMPERATŪROS SIGNALIZATORIŲ PASTATŲ VIDUJE REIKALAVIMAI

- 8.1.4.1 Signalizatorius turi būti baltos spalvos;
- 8.1.4.2 Turi turėti LED suveikimo indikaciją;
- 8.1.4.3 Turi būti pažymėtas specialiu lipduku, parodančiu, kad tai temperatūros signalizatorius (pilkos spalvos apskritimas);
- 8.1.4.4 Signalizatorių montuojant virš pakabinamų lubų, papildoma suveikimo indikacija, turi būti išvesta ant lubų, montuojant po grindimis, ant sienos kiek įmanoma arčiau signalizatoriaus;
- 8.1.4.5 Išlaikant gaisrų aptikimo ir gesinimo sistemos testinumą, signalizatoriaus signalus turi priimti centrinė valdymo stotis SecuriFire 3000;
- 8.1.4.6 Detektoriaus lizdas turi būti toks, kad išėjus detektorių remontui ar pakeitimui, kilpa ar spindulys nebūtų nutraukiamas.

#### 8.1.5 LIEPSNOS SIGNALIZATORIAUS REIKALAVIMAI

- 8.1.5.1 Signalizatorius turi turėti ATEX sertifikatą ir būti Exd išpildymo;
- 8.1.5.2 Turi turėti sensorių pasitikrinimo funkciją;
- 8.1.5.3 Sensoriaus stiklas turi būti šildomas priklausomai nuo lauko temperatūros (turi būti galimybę nustatyti prie kokios lauko temperatūros įjungti šildymą);
- 8.1.5.4 Turi būti šviesinė indikacija nurodanti jo statusą;
- 8.1.5.5 Maitinamas 24 VDC;
- 8.1.5.6 Turi turėti gedimo relę N.C, aliarmo relę N.C;
- 8.1.5.7 Turi būti 2 kabelio įvadai M20;
- 8.1.5.8 Kabelių pajungimo gnybtai turi būti ne mažesni kaip 2,5mm<sup>2</sup> laidui;
- 8.1.5.9 Nustatymai signalizatoriui atliekami HART arba RS-485 protokolais;
- 8.1.5.10 Sensoriaus regos laukas ne mažesnis nei 60 m.;
- 8.1.5.11 Signalizatorius turi būti apsaugotas nuo tiesioginių saulės spindulių;
- 8.1.5.12 Montuojamas su specialiu laikikliu leidžiančiu signalizatorių instaliuoti įvairiais kampais;
- 8.1.5.13 Išlaikant testinumą, liepsnų signalizatoriai turi būti jungiami į centrinę valdymo stotį SecuriFire3000 per atitinkamus adresų modulius.

#### 8.1.6 SIGNALIZATORIŲ PAJUNGIMO Į SECURIFIRE 3000 SISTEMĄ REIKALAVIMAI

- 8.1.6.1 Signalizatoriai turi būti jungiami per specialius adresų modulius, skirtus SecuriFire3000 sistemai (išskyrus dūminius ir temperatūros signalizatorius montuojamus patalpose);
- 8.1.6.2 Adresų moduliai, esant galimybei, yra montuojami į signalizatorių vidų, kai to padaryti neįmanoma, montuojama į Ex d išpildymo dėžutę;
- 8.1.6.3 Adresų modulių dėžutėje turi būti mažiausiai 3 kabelių įvadai M20 ir alsuoklis (kabelio įvadais iš dėžutės apačios);
- 8.1.6.4 Dėžutė turi būti montuojama patogioje vietoje aptarnauti;

- 8.1.6.5 Turi būti numatyta papildoma apsauga nuo klimatinių sąlygų;
- 8.1.6.6 Nesant laisvos vietos, kilpos ar spindulio pajungimui, į centrinę valdymo stotį SecuriFire3000, turi būti išplečiamas modulių skaičius, naujaisiais tuo metu esančiais ir palaikančiais šią sistemą;
- 8.1.6.7 Nesant laisvos vietos, naujiems moduliams, turi būti montuojamas, naujas modulių rėmas su visomis išplėtimui reikalingomis priemonėmis.

#### 8.1.7 PNEUMATINIŲ SKLENDŽIŲ PADĖTIES INDIKATORIŲ REIKALAVIMAI

- 8.1.7.1 Turi turėti ATEX sertifikatą;
- 8.1.7.2 Galinių jungimo dėžutė turi būti Ex d išpildymo;
- 8.1.7.3 Korpusas turi būti iš ketaus, padengtas epoksidiniais dažais, ašis ir varžtai iš nerūdijančio plieno;
- 8.1.7.4 Saugos klasė ne žemesnė kaip IP66;
- 8.1.7.5 Užsukamas dangtelis lengvam aptarnavimui;
- 8.1.7.6 Vizualinė padėties indikacija (ant ašies užmauta plokštelė). Ašis negali būti išlindusi per viršutinį dangtelį;
- 8.1.7.7 Turi būti 1 kabelio įvadas M20 ir alsuoklis M20;
- 8.1.7.8 Padėties indikacijai naudojami 2 mechaniniai mikrojungikliai, su kontaktais minimaliai 24 VDC įtampai;
- 8.1.7.9 Mikrojungiklis turi būti su NC ir NO kontaktų iš vadais;
- 8.1.7.10 Kabelių pajungimo gnybtai ne mažesni kaip 2,5mm<sup>2</sup> kabeliui.

#### 8.1.8 UŽTVINDYMO SKLENDŽIŲ PADĖTIES INDIKACIJOS REIKALAVIMAI

- 8.1.8.1 Padėties indikacijai naudoti slėgio relė su paausiuotais kontaktais;
- 8.1.8.2 Išvesti NC ir NO kontaktai;
- 8.1.8.3 Turi turėti ATEX sertifikatą;
- 8.1.8.4 Turi tikti sūriam vandeniui;
- 8.1.8.5 Tikslumas  $\pm 2\%$  nuo pilnos skalės;
- 8.1.8.6 Slėgio diapazonas 0-16 bar. tikrinimo slėgis 70 bar.;
- 8.1.8.7 Kabelių sujungimo dėžutės prijungimo vieta ½ NPT išorinis sriegis;
- 8.1.8.8 Pajungimas į slėgio tašką ¼ NPT vidinis;
- 8.1.8.9 Turi būti suveikimas nustatytas prie 2 bar.;
- 8.1.8.10 Turi būti nustatymo ir patikros sertifikatas;
- 8.1.8.11 Sujungimų dėžutė turi turėti ATEX sertifikatą ir būti Ex d išpildymo;
- 8.1.8.12 Turi turėti vieną ½ NPT pajungimą vidiniu sriegiu ir mažiausiai vieną ½ NPT riebokšliui signaliniam kabeliui;
- 8.1.8.13 Viduje pajungimų dėžutės turi būti mažiausiai 4 gnybtai, ne mažesni, kaip 2,5mm<sup>2</sup> laidui;
- 8.1.8.14 Dėžutė su užsukamu dangteliu.

#### 8.1.9 UŽTVINDYMO SKLENDŽIŲ UŽŠALIMO PAVOJAUS INDIKACIJOS REIKALAVIMAI

- 8.1.9.1 Naudojama temperatūros relė;
- 8.1.9.2 Turi turėti ATEX sertifikatas;
- 8.1.9.3 Ex d išpildymas;
- 8.1.9.4 Užsukamas dangtelis;
- 8.1.9.5 Atsparumo klasė ne žemesnė kaip IP 65;
- 8.1.9.6 1 kabelio įvadas ¾ NPT;
- 8.1.9.7 Temperatūros matavimo principas – skysčiu užpildyta kapsulė ir nemažesnis, kaip 3m ilgio kapiliaras;



- 8.1.9.8 Kapsulė ir kapiliaras pagamintas iš nerūdijančio plieno;
- 8.1.9.9 Diapazonas  $-4^{\circ}\text{C}$  iki  $163^{\circ}\text{C}$ ;
- 8.1.9.10 Tikslumas  $\pm 4,5^{\circ}\text{C}$  esant  $21^{\circ}\text{C}$  aplinkos temperatūrai ir  $50^{\circ}\text{C}$  sensoriaus temperatūrai;
- 8.1.9.11 Išvesti NC ir NO kontaktai;
- 8.1.9.12 Kabelio pajungimo gnybtai ne mažesniame nei  $2,5\text{mm}^2$  laidui;
- 8.1.9.13 Turi turėti gamintojo testavimo sertifikatą.

#### 8.1.10 GAISRŲ APTIKIMO IR GESINIMO SISTEMOS ELEMENTŲ MARKIRAVIMO REIKALAVIMAI

- 8.1.10.1 Markiravimo medžiagos parenkamos remiantis markiravimo reikalavimais
- 8.1.10.2 Prietaisų markiruotės struktūra  $Zx^1-9x^2-xx^3-xxx^4$ :
  - a.  $x^1$  – zona kuriai priskirtas prietaisas (zona 1 ÷ zona 9);
  - b.  $x^2$  – nurodoma prietaisų grupė ( 92-siurblių statusai, 93-temperatūros signalizatoriai, 94 – vandens sklendės, 95 – rankiniai gaisro pavojaus pranešimo mygtukai, 96-putų sklendės, 97 – dūmų signalizatoriai, 98 – priešgaisrinės siurblinės ir putų stoties „A“ statusai, 99 – liepsnos signalizatoriai);
  - c.  $xx^3$  – nurodomas signalizatoriaus tipas (HS- rankinis gaisro pavojaus pranešimo mygtukas, FD – liepsnos signalizatorius, XV – sklendė putų arba vandens, FO- dūmų signalizatorius, TS – temperatūros signalizatorius, XS – putų stočių arba priešgaisrinės vandens siurblinės statusai.
  - d.  $xxx^3$  – pritaisto projektinis numeris.
- 8.1.10.3 Kilpų ar spindulių kabeliai, išeinantys iš centrinės valdymo stoties, turi būti su markiruote dviejų eilučių, viršutinė eilutė nurodo iš kur išeina, o apatinė eilutė į kur nueina kabelis;
- 8.1.10.4 Kabeliui ateinančiam į adresų dėžutę ar prietaisą, viršutinėje eilutėje nurodoma iš kokio prietaiso ateina, apatinėje į kurį prietaisą nueina, išeinantis kabelis atvirkščiai. Kabeliui išeinančiam iš adresų modulio dėžutės į prietaisą, abejuose galuose dedama prietaiso markiruotė;
- 8.1.10.5 Visi gaisrų aptikimo ir gesinimo sistemos elementai privalo būti su markiruotėmis (kabeliai, adresų dėžutės, prietaisai, signalizatoriai, valdymo stotys, valdymo stočių spintos ir t.t).

## 8.2 REIKALAVIMAI PROGRAMUOJANT GAISRŲ APTIKIMO IR GESINIMO SISTEMĄ

### 8.2.1 CENTRALIŲ SECURIFIRE 3000 PROGRAMAVIMO ĮRANGAI KELIAMIS REIKALAVIMAI

- 8.2.1.1 Naudojamas tvarkingas, apsaugotas nuo virusų nešiojamas kompiuteris, kuris nėra jungiamas prie interneto tinklo;
- 8.2.1.2 Programavimui naudojama legali „SecuriFire Studio“ programa su gamintojo licencija. Privalo turėti licencijos raktą „Dongle“;
- 8.2.1.3 „SecuriFire Studio“ turi būti naudojama ne senesnė kaip 2.03 versija.

### 8.2.2 CENTRINIŲ VALDYMO STOČIŲ PROGRAMAVIMUI KELIAMIS REIKALAVIMAI

- 8.2.2.1 Išlaikant tęstinumą, programuojama ant užsakovo pateiktos paskutinės programos versijos, išlaikant objektų teksto struktūrą, aprašymo būdą ir t.t. Kiekvienas naudojamas elementas turi būti išsamiai užvadintas ( tokie kaip Input, Output, External, Idication ir pan.);
- 8.2.2.2 Naujai parašyta programa negali būti užkoduota (uždėtas slaptažodis);
- 8.2.2.3 Pateiktoje versijoje niekas nekeičiama (logika, veikimo principas, tekstai ir pan.) programuojami tik naujai instaliuoti elementai juos pririšant prie esamos logikos arba esant būtinybei kuriama nauja;



- 8.2.2.4 Baigus programavimo darbus, paskutinė programos versija užkrauta į valdiklį pateikiama užsakovui skaitmeninėje laikmenoje;
- 8.2.2.5 Atlikus programavimo darbus užsakovui pateikiama logikos matrica;
- 8.2.2.6 Naujai parašyta programa turi būti pateikta spausdintame variante su komentarais;

### 8.3 REIKALAVIMAI GAISRŲ APTIKIMO IR GESINIMO SISTEMOS VIZUALIZACIJAI IR VALDYMUI

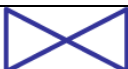




#### 8.3.1 VIZUALIZACIJOS IR VALDYMO BENDROJI DALIS

Kompiuteris yra su Windows7 operacinė sistema. Prie kompiuterio prijungti 3 monitoriai, vienas 42" lietimui jautrus monitorius, ir 2 monitoriai 24". Kompiuteryje įdiegta „Securiton“ kompanijos programinė įranga – UMS (*angl. Universal Management System*). Ši programa leidžia stebėti ir valdyti signalus gaunamus per OPC serverį iš SecuriFire3000 centrinės valdymo stoties. Vizualizacijos programavimas atliekamas su programa „UMS ConfigurationStudio“. Atliekant vizualizacijos programavimo darbus turi būti naudojamos (įdiegiamos) naujausios „UMS“ ir „UMS ConfigurationStudio“ programos versijos.






Vizualizacijos ir valdymo programavimas vykdomas papildant pagrindinius langus, juose pridedant naujus elementus. Langai priedas Nr.1.

#### 8.3.2 SKLENDŽIŲ ATVAIZDAVIMAS


##### 8.3.2.1 Vandens sklendžių atvaizdavimas

Sklendžių būsenos paaiškinimas	Atvaizdavimas
Uždaryta	
Atidaryta	
Išjungta	
Pasirinkta	
Gedimas	

##### 8.3.2.2 Putų sklendžių atvaizdavimas

Sklendžių būsenos paaiškinimas	Atvaizdavimas
Uždaryta	
Atidaryta	
Išjungta	
Pasirinkta	
Gedimas	




##### 8.3.2.3 Sklendžių veiksmo atvaizdavimas parodomas ikona prie sklendės iš dešinės pusės

Atvaizdavimo paaiškinimas	Atvaizdavimas
Atsidarinėja	




Užsidarinėja	
--------------	---

## 8.3.3 SIURBLIŲ ATVAIZDAVIMAS











## 8.3.3.1 Putų siurblių atvaizdavimas

Atvaizdavimo paaiškinimas	Atvaizdavimas
Siurblys paruoštas darbui ir yra automatiniam režime	
Siurblys dirba	
Siurblio gedimas	

## 8.3.3.2 Vandens siurblio atvaizdavimas



Atvaizdavimo paaiškinimas	Atvaizdavimas
Siurblys paruoštas darbui ir yra automatiniam režime	
Siurblys dirba	
Siurblio gedimas	


## 8.3.3.3 Siurblių gedimai

Atvaizdavimo paaiškinimas	Atvaizdavimas
12 V maitinimo gedimas	
Akumulatoriaus gedimas	
Putų stoties gedimas	
Ventiliatoriaus gedimas	
Aukšta variklio temperatūra	
Žemas variklio alyvos lygis	
Šildymo gedimas	
Žemas putų lygis	
Siurblys rankiniame režime	
Nuspaustas avarinis „STOP“	




## 8.3.4 DETEKTORIŲ ATVAIZDAVIMAS

## 8.3.4.1 Rankinis gaisro pavojaus pranešimo mygtukas




Atvaizdavimo paaiškinimas	Atvaizdavimas
Suveikęs rankinis gaisro pavojaus pranešimo mygtukas	
Rankinio gaisro pavojaus pranešimo mygtuko gedimas	

Rankinis gaisro pavojaus mygtukas išjungtas	 GEDIMAS
---	--






## 8.3.4.2 Liepsnos detektorius








Atvaizdavimo paaiškinimas	Atvaizdavimas
Suveikęs liepsnos detektorius	
Liepsnos detektoriaus gedimas	 GEDIMAS!
Liepsnos detektorius išjungtas	 GEDIMAS!

## 8.3.4.3 Dūmų, temperatūros signalizatoriai

Atvaizdavimo paaiškinimas	Atvaizdavimas
Suveikęs dūmų ar temperatūros signalizatorius	
Dūmų ar temperatūros signalizatoriaus gedimas	 GEDIMAS
Dūmų ar temperatūros signalizatorius išjungtas	 GEDIMAS

## 8.3.4.4 Kiti naudojami simboliai

Atvaizdavimo paaiškinimas	Atvaizdavimas
Garsinio signalo išjungimas	
Gesinimo įjungimas	
Gesinimo išjungimas	
Gesinimo įjungimo patvirtinimas	
Gesinimo išjungimo patvirtinimas	

Sistemos perkrovimo patvirtinimas	
Zonoje yra pasirinktų sklendžių	 <p>Zonoje yra pasirinktų sklendžių!</p>
Zonoje yra atidarytų sklendžių	 <p>Zonoje yra atidarytų sklendžių!</p>
Zonoje yra sugedusių sklendžių	 <p>Zonoje yra sugedusių sklendžių!</p>
Zonoje yra išjungtų sklendžių	
Zonoje yra sugedusių detektorių	 <p>Zonoje yra GEDIMŲ!</p>
Zonoje yra suveikimų	

## **9 SKLENDŽIŲ ELEKTROS PAVARŲ VALDYMAS**

9.1.1.1 Sklendžių elektrinių pavarų valdymas turi būti vykdomas per Pakscan Classic tinklą.

9.1.1.2 Pakscan Classic valdiklio išpildymas:

- a. Su dubliuotu CPU;
- b. Su dubliuotu srovės kilpos moduliu Pakscan Classic;
- c. Su duomenų kaupimo/kilpos modulių perjungimu;
- d. Su dubliuotu Modbus TCP/IP ryšiu su DCS sistema;
- e. Su galimybe pajungti ne mažiau kaip 120 elektrinių pavarų į vieną kilpą;
- f. Su dubliuotu UPS maitinimu;
- g. Su fiziniu avarinio stabdymo signalu iš ESD valdiklio;

9.1.1.3 Sklendžių elektros pavarų pajungimui Pakscan Classic tinklas turi būti įrengtas laikantis gamintojo reikalavimų. Tinklas turi dirbti 1200 sparta. Tinklo kabelis turi atitikti gamintojo reikalavimus. Kabeliai turi būti pilkos spalvos išorinio apvalkalo, apvalkalo ir gyslų izoliacija - PVC, ekranuoti, ne mažesnio kaip 1,5 mm<sup>2</sup> skerspjūvio varinėmis gyslomis. Gyslos juodos ir baltos spalvos, lanksčios (ne monolitinės)

## **10 MATAVIMO PRIETAISŲ PAJUNGIMAS**

## 10.1 MATAVIMO PRIETAISŲ KABELIŲ REIKALAVIMAI

- 10.1.1.1 Maitinimo kabeliai turi būti 3 gyslų (fazė, neutralė ir žemėjimas) mažiausiai 1,5 mm<sup>2</sup> vario laidininko. Gyslų ir apvalkalo izoliacija - PVC. Gyslų izoliacijos spalvų kodavimas turi būti: juoda - fazė, mėlyna – neutralė, žalia/geltona - žemėjimas;
- 10.1.1.2 Solenoidinių vožtuvų kabeliai turi būti 2 gyslų mažiausiai 1,3 mm<sup>2</sup> vario laidininko, lankstūs (ne monolitiniai). Gyslų ir apvalkalo izoliacija – PVC. Elektromagnetiniai vožtuvai turi būti maitinami 24VDC. Dėl didelių atstumų tam, kad išvengti įtampos kritimo laidininkų skerspjūvis turi būti parenkamas atlikus atitinkamus skaičiavimus;
- 10.1.1.3 Vienos poros 2-gyslų signalo kabeliai turi būti 1,3 mm<sup>2</sup> skerspjūvio varinėmis gyslomis, vyti 20 vijų per metrą, gyslos juodos (-) ir baltos (+) spalvos, lankstūs (ne monolitiniai). Ekranuoti 100% Al.-folijos juosta su varine dengta alavu nutekėjimo vieta, gyslų ir apvalkalo izoliacija - PVC;
- 10.1.1.4 Signalinių daugiaporių kabelių gyslos: turi būti 0,75 mm<sup>2</sup>, varinės vytos 20 vijų per metrą, juodos (-) ir baltos (+) spalvos sunumeruotos, lankstūs (ne monolitiniai). Kiekviena pora turi būti atskirai ekranuota 100% Al.-folijos/poliesterio juosta su varine dengta alavu nutekėjimo vieta, toks pat turi būti ir bendras visų porų ekranas. Kabelis turi turėti šarvą – galvanizuoto plieno vielos (SWA). Gyslų ir vidinio apvalkalo izoliacija - PE. Išorinio apvalkalo izoliacija - PVC
- 10.1.1.5 Daugiaporiams kabeliams turi būti numatyta 20% laisvų rezervinių porų.
- 10.1.1.6 Visi kabeliai turi būti sužymėti abiejuose galuose metalinėmis nerūdijančio plieno markiruotėmis. Užrašai ant markiruočių turi būti padaryti reljefiniu būdu, markiruotės prie kabelių tvirtinamos nerūdijančio plieno dirželiais.
- 10.1.1.7 Sujungimo dėžutėse ir spintose visos kabelių gyslos turi būti sunumeruotos užmaunamomis markiruotėmis, o poros turi turėti signalo žymę. Visos kabelių gyslos turi būti su užspaudžiamais antgaliukais ir prijungtos prie gnybtinų. Spintose naudojami atjungiami gnybtinai (su “peiliais”).
- 10.1.1.8 Sprogimui saugių kilpų kabeliai turi atitikti techninius reikalavimus skirtus sprogimui saugioms grandinėms – atitinkamas talpumas, induktyvumas, atsparumas ugniai ir t.t. Prietaisu kabeliai sprogimui saugių grandinių (EExi) turi būti su šviesiai mėlynos spalvos išoriniu apvalkalu.
- 10.1.1.9 Visi kabeliai turi būti degimo nepalaikantys, išskyrus priešgaisrinės sistemos – kabeliai turi būti nedegūs.
- 10.1.1.10 Kabelių spalvos ne EExi grandinėms: maitinimo kabeliai – juodi, signaliniai – pilki, priešgaisrinės sistemos – raudoni arba oranžiniai.
- 10.1.1.11 Užsakovas turi būti informuotas, kai reikia panaudoti sustiprintus kabelius. Kabeliai sprogimui saugioms grandinėms pateikiami su pardavėjų sertifikatais patvirtinančiais kabelių technines charakteristikas.

## 10.2 SUJUNGIMO DĖŽUTĖS REIKALAVIMAI

### 10.2.1 SUJUNGIMO DĖŽUTĖMS TAIKOMI REIKALAVIMAI

- 10.2.1.1 Atskiros sujungimų dėžutės turi būti naudojamos šiems grandinių tipams:
  - a. Sprogimui saugūs analoginiai signalai
  - b. Sprogimui saugūs skaitmeniniai signalai
  - c. Žemos įtampos kabeliams ne sprogimui saugioms grandinėms
  - d. Žemos įtampos ne sprogimui saugūs skaitmeniniai signalai
  - e. 230V, 50Hz maitinimo
  - f. Solenoidinių vožtuvų
  - g. ESD sistemos
  - h. Gaisro aptikimo sistemos

## i. Ryšio

- 10.2.1.2 Sujungimo dėžučių gabaritai turi būti tokie, kad visi jungiami kabeliai sutilptų jungimui iš apačios, numatant rezervines angas. Kabelių įėjimas iš dėžutės šono ar viršaus – nepriimtinas.
- 10.2.1.3 Visos sujungimo dėžutės turi būti pateiktos su sumontuotais pajungimo gnybtais. Sujungimo dėžutės bei valdymo panelės privalo turėti įžeminimo bėgį. Taip pat turi būti metalinės juostos su pajungimais, izoliuotos nuo dėžės korpuso skirtos pajungti instrumentinį įžeminimą. Sujungimo dėžutės turi būti ne žemesnio išpildymo kaip IP66. Papildomai turi turėti stogelį apsaugai nuo lietaus ir tiesioginių saulės spindulių.
- 10.2.1.4 Kabelių gyslos į gnybtus turi būti pajungtos tiesiai be papildomų sujungimų. Kabeliai į dėžutes turi patekti tik per kabelių riebokšlius. Kabelių riebokšliai turi būti sandarūs. Kabelių riebokšliai naudojami EEx(e), EEx(i), ir EEx(d) sujungimo dėžutėse turi turėti atitinkamą gamintojo sertifikatą. Nepanaudoti kabelių įėjimai turi būti su kamščiais. Kamščių išpildymas turi atitikti dėžutės išpildymą. Visos sujungimo dėžutės turi turėti alsuoklį sumontuota apačioje ir tokio pat EEx išpildymo kaip ir dėžutė.
- 10.2.1.5 Visos dėžutės turi turėti baltą pavadinimo lentelę su juodomis raidėmis EEx(d) dėžutėms, o EEx(i) dėžutėms mėlynomis raidėmis. Visi užrašai ant pavadinimo lentelių turi būti padaryti reljefiniu būdu. Pavadinimų lentelės turi būti patikimai pritvirtintos prie sujungimo dėžutės ir atsparios aplinkos poveikiams

## 10.3 KABELIŲ TRASŲ IR LOVELIŲ REIKALAVIMAI

## 10.3.1 KABELIŲ TRASOMS IR LOVELIAMS TAIKOMI REIKALAVIMAI

- 10.3.1.1 Kabeliai tiesiami kabelių loveliais.
- 10.3.1.2 Skirtingi kabelių loveliai naudojami sekantiems kabelių tipams:
- 230V 50Hz maitinimo kabeliams;
  - Žemos įtampos analoginėms ir skaitmeninėms ne sprogimui saugioms grandinėms;
  - Analoginėms ir skaitmeninėms sprogimui saugioms grandinėms pažymėtoms šviesiai mėlynai;
  - Ryšių kabeliams (optiniams).
- 10.3.1.3 Pagrindinės kabelių trasos turi eiti šalia vamzdynų ant specialių laikiklių arba stovų.
- 10.3.1.4 Kabelių loveliai turi būti uždengti specialiais dangčiais.
- 10.3.1.5 Kabelių loveliuose turi būti išvengta aštrių briaunų. Sulenkimai turi būti atliekami įrengiant atskiras sekcijas. Kampai turi būti sukonstruoti taip, kad kabeliai būtų paklojami neprarandant vietos. Kabelių loveliai ir apsaugos turi būti sumontuojamos nepriklausomai nuo grindų ir lubų konstrukcijų.
- 10.3.1.6 Kabelių loveliai turi būti tinkamai pritvirtinti gamintojo nurodytais atstumais, bet tarpai tarp kabelių trasų atramų ne didesni kaip 3m.
- 10.3.1.7 Kai daug kabelių lovelių yra sujungta į ilgą trasą gali atsirasti žymių deformacijų dėl temperatūrų skirtumų. Kad išvengti deformacijų galima padaryti tarpus tarp lovelių.
- 10.3.1.8 Kabelių loveliai, atramos, jungiamieji komponentai, veržlės, poveržlės, varžtai turi būti aliuminio cinko. Korozijos atsparumas turi būti ne mažesnis kaip C4 klasės. Lakšto storis turi būti ne mažesnis kaip 1,5 mm.
- 10.3.1.9 Kabelių lovelių užpildymo neturi siekti 70%.
- 10.3.1.10 GPR (poliesterio sustiprinto stiklo pluošto) kabeliniai loveliai turi būti naudojami, jei įmonės aplinkos sąlygos to reikalauja.



- 10.3.1.11 Atskiri kabeliai turi būti montuojami cinkuotuose vamzdžiuose ar segmentiniuose kabelių loveliuose. Cinkuoti vamzdžiai DN25, DN50, sienelės storis – 1,5 mm. Vamzdžių sujungimui bei vamzdžių lenkimo vietose turi būti naudojamos standartinės gamyklos gamintojos jungiamosios detalės bei vamzdžių kampai. Vamzdžių atvadaai turi būti tinkamai pritvirtinti prie esamų konstrukcijų bei grindų. Kabelių įvadų į vamzdžius vietose, siekiant juos apsaugoti nuo pažeidimo instaliacijos metu, turi būti sumontuoti vamzdžių PVC antgaliai. Sumontuota vamzdžių sistema turi būti be aštrių briaunų, galinčių pažeisti kabelius. Naudojamos vamzdžių sistemos komponentų antikorozinė danga turi būti tinkama naudoti C4 aplinkoje pagal LST EN ISO 12944-2, atitinkamai: cinkuoti pagal DIN 50976 standartą. Pažeistos antikorozinės dangos vietos turi būti padengtos skystu cinku.
- 10.3.1.12 Visi kabeliniai loveliai turi būti įžeminti, o sprogimui saugių grandinių kabeliniai loveliai turi būti papildomai pažymėti "Exi" simboliu.