**TECHNINĖS SĄLYGOS**

**E-2 vandens šildymo katilo PTVM-100 Nr.2 rekonstravimas dėl NOx mažinimo**

**2017 m. lapkritis**

**TURINYS**

[Priedų sąrašas 3](#_Toc498523641)

[A dalis. BENDRI TECHNINIAI REIKALAVIMAI 6](#_Toc498523642)

[A1 skyrius. Bendroji informacija apie objektą ir užsakovą 6](#_Toc498523643)

[A2 skyrius. Darbų apimtis 8](#_Toc498523644)

[A3 skyrius. Aplinkos sąlygos katilinėje 12](#_Toc498523645)

[A4 skyrius. Reikalavimai projektinei dokumentacijai 12](#_Toc498523646)

[A5 skyrius. Papildomi reikalavimai 14](#_Toc498523647)

[A6 skyrius. Atliekų tvarkymo tvarka 15](#_Toc498523648)

[A7 skyrius. Paleidimo ir derinimo darbai, kompleksinis bandymas 15](#_Toc498523649)

[A8 skyrius. Mokymai 16](#_Toc498523650)

[B dalis. DETALIOS TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS 17](#_Toc498523651)

[B1 skyrius. Eksploataciniai reikalavimai 17](#_Toc498523652)

[B2 skyrius. Reikalavimai vamzdynams ir vožtuvams 27](#_Toc498523653)

[B3 skyrius. Reikalavimai automatikos sistemoms 29](#_Toc498523654)

[B5 skyrius. Reikalavimai matavimo įrangai ir pavaroms 37](#_Toc498523655)

[B6 skyrius. Reikalavimai elektros įrangai 40](#_Toc498523656)

[B7 skyrius. Reikalavimai kabelių sujungimams 43](#_Toc498523657)

[B8 skyrius. Bendrieji reikalavimai skydams 45](#_Toc498523658)

[B9 skyrius. Reikalavimai įrenginių ženklinimui 46](#_Toc498523659)

[B10 skyrius. Reikalavimai katilo ir jo įrenginių metalinių išorinių paviršių antikoroziniam padengimui 48](#_Toc498523660)

[B11 skyrius. Bendrieji reikalavimai šiluminės izoliacijos, skardinimo, mūro ir tinko darbams atlikti 49](#_Toc498523661)

[B12 skyrius. Reikalavimai plokščių paviršių izoliavimui 50](#_Toc498523662)

[B13 skyrius. Reikalavimai vamzdynų izoliavimui 50](#_Toc498523663)

[B14 skyrius. Reikalavimai nuimamų gaubtų įrengimui 51](#_Toc498523664)

[B15 skyrius. Reikalavimai vamzdynų skardinimui 52](#_Toc498523665)

[B16 skyrius. Reikalavimai įrenginių apmūrinimui, tinkavimui 53](#_Toc498523666)

[B17 skyrius. Reikalavimai kitų darbų atlikimui 53](#_Toc498523667)

[C DALIS. KOKYBĖ, BANDYMAI, GARANTIJOS 53](#_Toc498523668)

[C1 skyrius. Reikalavimai darbų kokybei užtikrinti 53](#_Toc498523669)

[C2 skyrius. Atsarginės dalys 54](#_Toc498523670)

[C3 skyrius. Kontrolė 54](#_Toc498523671)

[C4 Skyrius. Garantijos 55](#_Toc498523672)

# Priedų sąrašas

Priedas Nr. 1 Normatyviniai aktai ir standartai.

Priedas Nr. 2 Katilinės E-2 termofikacinio vandens technologinė schema.

Priedas Nr. 3 Katilo PTVM-100 gabaritų matmenys.

Priedas Nr. 4 Vandens šildymo katilo PTVM-100 Nr.2 esamų degiklių išdėstymas.

Priedas Nr. 5 Vandens cirkuliacija katile PTVM-100 Nr.2.

Priedas Nr. 6 Mazuto ir savųjų reikmių garo tiekimas į katilą PTVM-100 Nr.2

Priedas Nr. 7 Vandens šildymo katilo PTVM 100 Nr.2 dujų tiekimo technologinė schema

Priedas Nr. 8 Vandens šildymo katilo PTVM 100 Nr.2 technologinio oro ir dūmų dujų traktų technologinė schema.

Priedas Nr. 9 E-2 vandens šildymo katilo PTVM-100 Nr. 2 rėžiminė kortelė.

Priedas Nr. 10 E-2 vandens šildymo katilo PTVM-100 Nr.2 technologinių apsaugų ir signalizacijos nustatymų lentelė.

Priedas Nr.11. Operatoriaus darbo vieta katilui valdyti (planas).

**Sutrumpinimų ir sąvokų sąrašas**

Šiose techninėse sąlygose bei priede nurodytose technologinėse schemose yra naudojamos tam tikros santrumpos. Kai šie terminai yra pirmąkart minimi už jų yra parašyta santrumpa.

|  |  |
| --- | --- |
| **Sutrumpinimas** | **Reikšmė** |
| **AC** | Kintamoji srovė |
| **AMS** | Sertifikuota automatinio dūmų monitoringo sistema |
| **AMS-2 DC** | Automatikos ir matavimo skyriaus duomenų centras termofikacinėje elektrinėje Nr.2 |
| **CPU** | Centrinis procesorius |
| **D** | Dūmsiurbis |
| **DC** | Nuolatinė srovė |
| **DK** | Dažnio keitiklis |
| **DVS** | Degiklių valdymo sistema |
| **KKS** | Elektros stočių įrangos tapatinimo sistema |
| **PV** | Pūtimo ventiliatorius |
| **RD** | Recirkuliacijos dūmsiurbis |
| **PLV** | Programuojamas loginis valdiklis |
| **GD TKT** | Gamybos departamento technologinis kompiuterinis tinklas |
| **PDPTK** | Pramoninis duomenų perdavimo tinklo komutatorius |
| **RGU** | Nuotolinio vaizdo įrenginys (remote graphics unit) |
|  |  |
| **KVM** | Įrenginys skirtas valdyti keletą ir daugiau kompiuterių ar tarnybinių stočių naudojant vieną klaviatūros, pelės ir vaizduoklio komplektą |
| **NMŠ** | Nepertraukiamojo maitinimo šaltinis |
| **SCADA** | Duomenų surinkimas, stebėjimas, kontrolė ir valdymas |
| **VŠK-n** | Vandens šildymo katilinė Nr. n |
| **VK-m** | Vandens šildymo katilas Nr. m |
| **ŠT** | Šilumos tinklai |
| **Organizacinės/techninės sąvokos** | |
| **Užsakovas** | Rangovo darbo rezultato gavėjas |
| **Rangovas** | Juridinis asmuo, įsipareigojęs vykdyti statybos darbus pagal Užsakovo pateiktus projektus ir reikalavimus. Jis įtraukiamas į sutartį. Kaip generalinis Rangovas jis atstovauja savo subrangovus numatytus sutartyje. |
| **Objektas** | Vieta, į kurią Rangovas privalo pristatyti įrangą ir atlikti darbus kartu su tam tikra teritorija, kurią, Užsakovui leidus, Rangovas gali naudotis atlikdamas sutarties įsipareigojimus. |
| **Paleidimo ir derinimo darbai** | Darbų visuma, kurių metu naujai įrengtos sistemos dalys ir posistemės padaromos veiksmingomis ir patikrinama, ar jos atitinka projektinius sprendinius ir tenkina keliamus eksploatacinių parametrų kriterijus. |
| **SCADA sistema** | Tai duomenų surinkimo, stebėjimo, kontrolės ir valdymo kompiuterizuotų sistemų bendrinis pavadinimas. Duomenys gali būti surenkami ir apdorojami bei objektai valdomi nuotoliniu būdu. |
| **NOx (azoto oksidas),**  **CO (angliesmonoksidas)** | Tai dujiniai teršalai, susiformuojantys vykstant degimo procesui. |
| **Dūmų dujų recirkuliacija** | Būdas, kuriuo dūmų dujos grąžinamos į kūryklą dūmsiurbio ir/arba dūmtakių pagalba. |
| **Kvitavimas** | Degiklių valdymo sistemoje rankinis priežasties patvirtinimas. |
| **Visiškai užbaigtas projektas („iki rakto“)** | Tai projektas, kuriame Rangovas yra visiškai atsakingas už visų reikalingų darbų planavimą, projektavimą, pirkimus, komplektacijos tiekimą, statybinius darbus, įrangos montavimą, programavimą bei paleidimą ir derinimą, rekonstruotos įrangos bandymus, Užsakovo personalo apmokymą, rekonstruotos įrangos įvedimą į eksploataciją pagal reikalavimus, nurodytus šioje techninėje užduotyje bei dokumentacijos lietuvių kalba aktualios versijos parengimą ir perdavimą Užsakovui. |

# A dalis. BENDRI TECHNINIAI REIKALAVIMAI

## A1 skyrius. Bendroji informacija apie objektą ir užsakovą

Objektas ir jo adresas – AB „Vilniaus šilumos tinklai“ termofikacinė elektrinė Nr. 2 (E-2), Elektrinės g.2, Vilnius.

AB Vilniaus šilumos tinklai yra įsikūrusi Jočionių g. 13, Vilniuje ([www.chc.lt](http://www.chc.lt)). Pagrindinė AB Vilniaus šilumos tinklai veikla - šilumos ir elektros energijos gamyba, šilumos energijos paskirstymas bei pardavimas vartotojams ir elektros energijos tiekimas į perdavimo ir skirstomuosius elektros tinklus. Vilniaus mieste sukurtas integruotas centralizuoto šilumos tiekimo tinklas, kuriame pagrindiniai šilumos šaltiniai yra termofikacinės elektrinė Nr. 2 ir rajoninė katilinė Nr. 8.

E-2 yra dvi vandens šildymo katilinės – VŠK-1 (katilai VK-1÷VK-4) ir VŠK-2 (katilai VK-5÷VK-7). Jų valdymas vykdomas vieningoje vandens katilų valdymo sistemoje iš bendro katilų-turbinų valdymo pulto. Šiuo metu VŠK-1 katilai VK-2 ir VK-3 valdomi iš VŠK-1 katilinės pulto, VŠK-2 katilinė pilnai rekonstruota. VŠK-1 katilinėje rekonstruotas VK-4 ir baigiamas rekonstruoti VK-1 katilas. E-2 valdymo sistemos, siekiant išvengti skirtingų gamintojų sistemų suderinamumo problemų, yra realizuojamos ABB firmos 800xA sistemos versijos 6.0 aparatūros ir programinės įrangos pagrindu.

E-2 vandens šildymo katilinės VŠK-1 glaustas aprašymas:

E-2 vandens šildymo katilinės VŠK-1 katilai gamina ir tiekia šilumos energiją į Vilniaus miesto integruotą centralizuotą šilumos tiekimo tinklą. Pagrindinis kuras – gamtinės dujos, rezervinis – mažai sieringas (S<1 %) mazutas. Vandens šildymo katilų degimo produktai į atmosferą išmetami per gelžbetoninį dūmtraukį H=100 m. natūralia trauka. Vandens šildymo katilai VK-2 ir VK-3, esantys E-2 VŠK-1-originalūs PTVM-100 (100 Gcal/h T1/T2 = 150/70°C, 16 degiklių) 2 vnt. Vandens katilas Nr.1, 1997m. rekonstruotas iki 6 degiklių konfigūracijos, rekonstruojamas darbui su dūmų recirkuliacija, kad NOx (sausi dūmai, 3% O2 neviršytų 100 mg/Nm3. Vandens šildymo katilas Nr.4 rekonstruotas įdiegus 6 žemų NOx degiklius, NOx (sausi dūmai, 3% O2) neviršija 100 mg/Nm3.

A1.1. lentelė Tinklo siurblių charakteristikos

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Siurblys** | **Tipas** | **Našumas, m3/h** | **Slėgis, bar.** | **Variklio galia, kW** | **Variklio įtampa, kV** |
| TS-1 | SMV253 | 1250 | 140 | 630 | 0,69 |
| TS-2 | SMV253 | 1250 | 140 | 630 | 0,69 |
| TS-3 | Sulzer | 1250 | 140 | 630 | 6 |
| TS-4 | SE1250-140 | 1250 | 140 | 630 | 6 |
| TS-5 | SE1250-140 | 1250 | 140 | 630 | 6 |
| TS-6 | SE1250-140 | 1250 | 140 | 630 | 6 |
| TS-7 | SE1250-140 | 1250 | 140 | 630 | 6 |
| TS-8 | SE1250-140 | 1250 | 140 | 630 | 6 |

PASTABA: TS-1 ir TS-2 yra valdomi per dažnio keitiklius ACS800-07-0750-7 (ABB) ir vietinį PLV AC800M (ABB). Šis valdiklis taip pat valdo siurblį TS-3 bei siurblių TS-1÷TS-3 įsiurbimo irslėgimosklendes V-18÷V-23.

Reikiama tinklo vandens temperatūra prieš vandens katilą pasiekiama bendrais tinklo vandens recirkuliacijos siurbliais (TRS) Nr.1,2 SE 2500-60, kurių techninės charakteristikos nurodytos lentelėje A1.2.

A1.2. lentelė Tinklo recirkuliacijos siurblių techninės charakteristikos

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametras, mato vnt.** | **Reikšmė** |
| Našumas, m3/h | 2500 |
| Paspyris, bar | 6 |
| Variklio galia, kW | 530 |

Vandens šildymo katilo PTVM-100 Nr. 2 esamos techninės charakteristikos:

Vandens šildymo katilas (technologinis žymuo VK-2) yra tiesiasrovis, bokštinio vandens vamzdžių tipo, su priverstine tinklo vandens cirkuliacija. Katilui dirbant pikiniu režimu, vanduo jame pašildomas 40°C.

A1.3. lentelė Vandens šildymo katilo PTVM-100 Nr.2 esamos techninės charakteristikos

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Katilo charakteristika** | **Mato vnt.** | **Reikšmė** |
| Vardinis galingumas | Gcal/h  MW | 100  116,3 |
| Minimalus galingumas | MW | 12 |
| Didžiausias leidžiamas tinklo vandens slėgis | bar | 25 |
| Vardinis tinklo vandens srautas per katilą  *dviejų eigų schemoje (pikinis režimas)* | t/h | 2140 |
| Skaičiuotinas hidraulinis pasipriešinimas:  *dviejų eigų schemoje(pikinis režimas)* | bar | 0,96 |
| Maksimaliai leistina vandens temperatūra už katilo | °C | 150 |
| Gamyklos rekomenduota vandens temperatūra  prieš katilą, ne mažesnė negu:  *pikiniame režime dirbant dujomis*  *pikiniame režime dirbant mazutu* | °C | 70  104 |
| Degiklių ir pūtimo ventiliatorių kiekis | Vnt. | 16 |
| Skaičiuotina išeinančių dūmų temperatūra:  *deginant dujas*  *deginant mazutą* | °C | 185  230 |
| Katilo PTVM-100 gabaritai:  *Plotis*  *Ilgis*  *aukštis* | mm | 6900  6900  14450 |
| Katilo vandens tūris | m3 | 30 |
| Kūryklos ekranų paviršiaus plotas | m2 | 184,4 |
| Konvektyvinės dalies šildymo paviršiaus plotas | m2 | 1960 |
| Kūryklos tūris | m3 | 245 |
| Ekraninių vamzdžių matmuo | mm | 60×3 |
| Konvektyvinės dalies vamzdžių matmuo | mm | 28×3 |
| Konvektyvinės dalies kolektorių matmuo | mm | 83×3,5 |
| Atstumas tarp ekraninių vamzdžių ašių | mm | 64 |

Katilo PTVM–100 Nr. 2 valdymas iki šiol vykdomas iš senų valdymo skydų, įrengtų E-2 vandens šildymo katilinės Nr.1 (VŠK-1) katilų salėje. Jis turi taip pat saugaus užkūrimo sistemą, įrengtą 2004 metais SIMATIC S7-300 valdiklių pagrindu. Šią sistemą sudaro degimo proceso valdymo posistemė ir degiklių valdymo posistemė, kurios yra orientuotos į esamų degiklių konstrukciją. Kartu su šia sistema veikia relinės technologinių apsaugų sistema, kuri kontroliuoja vandens slėgį ir temperatūrą už katilo bei srautą per katilą. VK-2 įrenginiams elektros maitinamas vykdomas iš vandens šildymo katilinės Nr.1 0,4 kV skirstomųjų įrenginių sekcijų VKS1-0,4 ir VKS2-0,4.

Technologinių terpių parametrai katilinės kolektoriuose:

* Vardinis gamtinių dujų slėgis dujų kolektoriuje yra 1.1-1.3 bar.
* Darbinis mazuto slėgis mazuto kolektoriuje yra 18-20,0 bar. Reikalui esant gali būti padidintas iki 25 bar.
* Darbinis savųjų reikmių garo slėgis garo kolektoriuje yra 6-7 bar.

## A2 skyrius. Darbų apimtis

Rangovas turi rekonstruoti nurodytą katilą ir garantuoti, kad teršalų emisijos už paskutinių šiluminių paviršių, katilui dirbant visame galios diapazone gamtinėmis dujomis, būtų ne didesnės nei:

NOx (sausi dūmai, 3% O2), mg/N m3 100;

CO (sausi dūmai, 3% O2), mg/N m3 100;

Rekonstruoto katilo garantuojamas vidutinis eksploatacinis naudingo veiksmo koeficientas „brutto“ deginant gamtines dujas turi būti ne mažesnis nei 92% ir deginant mazutą ne mažesnis nei 91% pagal standartą „LST EN 12952-15 Vandens vamzdžių katilai ir pagalbinė įranga. 15 dalis. Priimamieji bandymai".

NOx mažinimo priemonės katilui turi būti suprojektuotos ir įrengtos remiantis Rangovo įgyvendintų projektų patirtimi ir pagal Europos Komisijos ir patvirtintą informacinį dokumentą – apie geriausius prieinamus gamybos būdus (GPGB) dideliems kurą deginantiems įrenginiams („Integrated Pollution Prevention and Control, Best Available Technique for Large Combustion Plants” last edition). Remiantis šiuo dokumentu, Rangovas privalo taikyti tik pirmines NOx mažinimo priemones, t.y. tiesiogiai veikiant degimo procesą (netaikant dūmų valymo įrangos montavimo).

Įdiegiant azoto oksidų (NOx) emisijų mažinimo priemones atlikti, įskaitant bet neapsiribojant, šiuos darbus: įrengti naujus degiklius dviem kuro rūšims (dujos ir mažai sieringas mazutas), dūmų dujų recirkuliacijos sistemą, oro tiekimo ventiliatorius ir ortakius, katilo ir degiklių automatinio valdymo sistemą, katilo išeinančių dūmų dujų analizės sistemą NOx, CO, O2 matavimams, rekonstruoti katilo ekraninius vamzdžius ir atlikti kitus techninius sprendinius tam kad būtų įvykdyti šių techninių sąlygų B1 skyriuje nurodyti katilo eksploataciniai reikalavimai.

Katilo rekonstravimo metu atlikti projektiniai ir techniniai sprendiniai negali pabloginti katilo darbo funkcionalumo visame katilo darbo diapazone nuo 12 MW iki 116.3 MW veikiant katilui gamtinėmis dujomis.

Katilo rekonstravimas turi būti įgyvendintas kaip visiškai užbaigtas projektas („iki rakto“) ir apimti visus darbus kokius reikia atlikti tam, kad būtų pasiekti nustatyti techniniai reikalavimai ir funkcinės savybės, nepriklausomai nuo to, ar tokie darbai yra aprašyti Užsakovo pateiktuose dokumentuose, ar ne.

Rangovas yra atsakingas už visus visiškai užbaigto projekto darbus, laikantis įskaitant bet neapsiribojant Lietuvos Respublikos (LR) įstatymų, Europos Sąjungos (ES) ir kitų norminių dokumentų reikalavimų nurodytų priede Nr.1.

#### A2.1. Projektavimo darbų apimtis

Rangovo projektuotojai turi atlikti, įskaitant bet neapsiribojant, šiuos darbus:

Kartu su naujų degiklių gamintoju atlikti katilo technologinio oro ir dūmų dujų traktų aerodinaminį skaičiavimą, parinkti reikiamus pūtimo ventiliatorius ir suprojektuoti technologinio oro ortakių bei paskirstymo degikliams kolektorių ir dūmų dujų dūmtakių dokumentaciją.

Suprojektuoti naują dūmų dujų recirkuliacijos sistemą su naujai įrengiamu recirkuliacijos dūmsiurbiu.

Suprojektuoti pūtimo ventiliatorių įrengimą katilinės išorėje su apsaugine garso izoliacija, suprojektuoti technologinio oro šildymo garo kaloriferiais su naujai įrengiamais garo kaloriferiais su sandariomis oro įsiurbimo elektrifikuotomis žaliuzėmis sistemą, savųjų reikmių garo vamzdyno atšakomis į kiekvieną kaloriferį bei parinkti garo reguliavimo vožtuvus.

Suprojektuoti garo kaloriferių kondensato atskyriklius ir kondensato nuvedimo vamzdynus į katilinės bendrąjį kondensato rinktuvą.

Išanalizuoti bei atlikti katilų šildymo paviršių skaičiavimus ir pagal juos suprojektuoti ir įrengti katilo šildymo paviršių ir konstrukcijų optimalų pakeitimą, kuris būtinas atliekant katilo rekonstravimą.

Suprojektuoti katilo vidinius gamtinių dujų ir mazuto tiekimo vamzdynus nuo atitinkamų įvadinių sklendžių iki naujų degiklių ir uždegtuvų. Mazuto sistemoje Rangovo atsakomybės ribos yra nuo tiekimo vamzdyno aklės iki grąžinimo vamzdyno aklės.

Katilo valdymo sistemos ir degiklių valdymo sistemos rekonstravimui parengti patikslintas atitinkamas technologinės ir matavimo priemonių bendrąsias schemas (P&ID) atskirai kiekvienai technologinei posistemei (technologinio oro-dūmų dujų posistemei, gamtinių dujų tiekimo į degiklius ir uždegtuvus posistemei, mazuto tiekimo į degiklius posistemei, ŠT vandens posistemei, savųjų reikmių garo tiekimo į degiklius ir kaloriferius posistemei, valdymo oro posistemei ir t.t.). Technologinio oro-dūmų dujų posistemės, gamtinių dujų tiekimo į degiklius ir uždegtuvus posistemės, mazuto tiekimo į degiklius posistemės schemos turi būti suderintos su naujų degiklių gamintoju.

Suprojektuoti tiekiamo į garo kaloriferius savųjų reikmių garo apskaitą, tame tarpe ir naują matavimo diafragmą. Suprojektuoti atskiras katilo kuro (gamtinių dujų ir mazuto) technologines apskaitas. Suprojektuoti ŠT vandens šiluminės energijos apskaitą už katilo, taikant esamą matavimo diafragmą ir termofikacinio vandens srauto reguliatorių automatiniame režime palaikantį kiekį per katilą. Negalima naudoti su apskaitomis susietų jutiklių katilo reguliavimui ar apsaugoms.

Kartu su naujų degiklių gamintoju suprojektuoti rekonstruojamo katilo degimo valdymo posistemės automatinių reguliatorių veikimo algoritmus ir katilo degiklių valdymo sistemos veikimo algoritmus.

Suprojektuoti katilo kiekvieno įrenginio valdymo algoritmą tenkinanti techninės užduoties reikalavimus.

Suprojektuoti naujas katilo valdymo ir degiklių valdymo posistemes tenkinančias techninės užduoties reikalavimus.

Prie katilo degiklių suprojektuoti automatinę gaisro gesinimo sistemą

Visai įrangai suprojektuoti naujas kabelines trasas, naujus kontrolinius, sklendžių, vožtuvų, skląsčių, matavimo prietaisų maitinimo kabelius.

Vandens šildymo katilinės Nr.1 visose patalpose turi būti suprojektuota gaisro aptikimo sistema. Signalai apie gaisrą perduodami į katilinės valdymo pultą ir į apsaugos patalpose esančia gaisro aptikimo centralę Siemens FC700.

Turi būti suprojektuotos papildomos aptarnavimo aikštelės, turėklai ir laiptai, atliktas jų padengimas antikorozine danga.

Išanalizuoti bei atlikti 0.4 kV galios grandinių elektrotechninės dalies ir relinės apsaugos ir automatikos dalies projektavimo darbus. Projektuojant naujus elektros įrenginius, būtina įvertinti ir naujų įrenginių prijungimo galimybę prie esamų elektros skirstyklų ir numatyti esamų 6 ir 0,4 kV skirstomųjų įrenginių rekonstrukciją. Projektuojant įvertinti katilų esamų mechanizmų elektrines galias ir jų atitikimą technologiniam procesui. Esamose 0,4 kV skirstyklose VKS1- 0,4 ir VKS2-0,4 0,4 kV įrenginiams galios padidinimas neleidžiamas.

Numačius mechanizmų sūkių reguliavimą įrengti dažnio keitiklius (DK). Numatyti jų pastatymo vietas, kabelių srautus ir vėsinimą.

Suprojektuoti katilo zonos darbinio ir avarinio apšvietimo rekonstravimą. Numatyti šviestuvų, apšvietimo kabelių bei jų tvirtinimo konstrukcijų keitimą.

Suprojektuoti naujas katilo įvadinę, katilo valdymo ir sklendžių/vožtuvų elektros maitinimo spintas.

Suprojektuoti naują katilo PLV su reikalingais išplėtimo moduliais ir atskira saugų degikliams valdymo posisteme.

Suprojektuoti naują operatoriaus darbo stotį su atitinkama technine ir programine įranga ir automatinį vandens šildymo katilo valdymą iš katilų-turbinų valdymo pulto, papildant ir integruojant į esamą vandens šildymo katilų vieningą SCADA sistemą. Sistemos inžinerinis aptarnavimas turi būti įgyvendintas per esamus vandens šildymo katilų SCADA sistemos serverius/inžinerines stotis.

Suprojektuoti dubliuotus matavimo prietaisus dalyvaujančius katilo apsaugose išpildant ”du iš dviejų” (2oo2) logiką.

Suprojektuoti vietinio valdymo panelę katilo valdymo spintos priekinėse duryse.

Turi būti suprojektuota dujų nuotėkio VK-2 degiklių zonose signalizacijos sistema.

Rangovas privalo paruošti ir suderinti su atitinkamomis institucijomis ir Užsakovu techninio-darbo projekto dokumentaciją.

Rekonstruojamo E-2 vandens šildymo katilo PTVM-100 Nr. 2 nuotoliniam valdymui naujai įrengiamai operatoriaus darbo stočiai, bei komunikacijos priemonėms parinkti atitinkamą techninę ir firminę programinę įrangą.

Turi būti parinktos priemonės, užtikrinančios katilo tam tikrų technologinių ir apskaitų duomenų perdavimo OPC protokolu į Užsakovo Wonderware sistemos serverius WWSERVER1 ir WWSERVER2, apskaitų sistemos serverius. Taip pat turi būti parinktos techninės ir programinės priemonės katilo technologinių ir apskaitų duomenų perdavimui valdiklių tinklų į esamą „Termofikacinio vandens“ valdymo sistemą ir duomenų gavimo iš „Termofikacinio vandens“ valdymo sistemos.

Rekonstruojamo vandens šildymo katilo įrenginių veikimo režimų valdymui ir būsenos kontrolei, iš esamos SCADA sistemos paruošti ir suderinti su užsakovu naujų ekraninių vaizdų, įskaitant automatinių reguliatorių valdymo langų, eskizus.

Duomenų perdavimo tinklų pramoninei aplinkai projektavimas.

Rangovas turi išanalizuoti ir nustatyti reikiamą kiekį naujų žemų NOx degiklių ir kitų papildomų NOx mažinimo priemonių (dūmų dujų recirkuliacijos arba virš liepsnos oro įvedimo) būtinumą, kad patenkinti Užsakovo techninės užduoties reikalavimus. Naujų degiklių išdėstymas turi užtikrinti tolygų sudaromos šilumos pasiskirstymą tarp katilo šildymo paviršių. Jei tai pareikalaus katilo šildymo paviršių pertvarkymo Rangovas turi atlikti perskaičiavimus, pagal juos suprojektuoti ir įrengti katilo šildymo paviršių ir konstrukcijų optimalų pakeitimą. Degikliai turi būti komplektuojami su keičiamais dujų antgaliais.

Projektuojant kuro degimo sistemos pakeitimus, rekonstravimo apimtis turi būti ne mažesnė nei nurodo katilo gamintojo, naujų degiklių gamintojo, LST EN 12952-8: 2003 standarto ir kodekso NFPA 85 daugiadegikliams katilams reikalavimai.

Visai pagal šią techninę užduotį tiekiamai ir rekonstruojamai įrangai turi būti taikomas KKS kodavimas.

Rangovas privalo suprojektuoti ir įrengti katilų ribose visas būtinas vamzdynų sistemas (dujų, mazuto, dūmų dujų, oro, savųjų reikmių garo, tinklo vandens ir kt.), kurios yra būtinos katilo rekonstravimui. Naujai suprojektuotoms vamzdynų sistemos turi būti parengtos atitinkamos technologinės ir matavimo priemonių kombinuotos schemos (P&ID).

#### A2.2. Demontavimo darbų apimtis

Vandens šildymo katilui Nr.2 demontavimo darbai turi būti vykdomi pagal Užsakovo patvirtintą techninį darbo projektą.

Demontavimo darbų apimtys turi būti nustatytos projektavimo metu.

Likę nereikalingi VK Nr.2 priklausiniai, įrenginiai ir inžineriniai tinklai turi būti demontuojami visiškai, statybinės ir griovimo atliekos utilizuotos pagal Atliekų tvarkymo taisyklių bei Statybinių atliekų tvarkymo taisyklių reikalavimus, įmonėje nustatyta tvarka priduotas metalo laužas (žr. A6 skyrių), nenaudojami jėgos ir kontroliniai kabeliai išmontuojami pagal projektą.

Demontuoti vandens šildymo katilo Nr.2 PTVM-100 seną ir pagal pateiktus brėžinius sumontuoti naują šaltą piltuvą.

#### A2.3. Tiekimo, montavimo ir rekonstravimo darbų apimtis

Katilo naujai įrengiamos ir rekonstruojamos įrangos tiekimas, montavimas, rekonstravimas turi būti atliekamas pagal parengto ir Užsakovo patvirtinto projekto dokumentaciją.

Atlikti katilo rekonstravimo darbus pagal parengto projekto patvirtintus sprendinius.

Katilo zonos apšvietimo įrangos tiekimas ir montavimas.

Naujai patiektai matavimo įrangai pirminių ventilių ir apsauginių gilzių tiekimas, montavimas atitinkamuose ortakiuose, dūmtakiuose bei vamzdynuose.

Elektrotechninių bei automatikos įrenginių tiekimas, montavimas turi būti atliekamas rekonstruojamo katilo apimtyje. Patiekti, sumontuoti ir atlikti programavimo, derinimo ir statybinės dalies darbus kurie numatyti projekte.

Katilo ir degiklių valdymo sistemų bei SCADA sistemos įrangos įrengimas, programavimas ir integravimas į esamą vandens šildymo katilų valdymo SCADA sistemą. SCADA įrangos įrengimas AMS-2 duomenų centre bei katilų-turbinų valdymo pulte.

Naujų kabelinių trasų, jėgos, valdymo kabelių ir kitos įrangos tiekimas, montavimas.

Įrengti gaisro aptikimo signalizaciją visose vandens šildymo katilinės patalpose, prie degiklių automatinę gaisro gesinimo sistemą ir dujų nuotėkio degiklių zonose signalizaciją pagal Užsakovo patvirtintą techninį darbo projektą.

Atlikti katilo esamų ir naujai montuojamų vamzdynų šiluminės izoliacijos, skardinimo darbus, šalto piltuvo antikorozinio padengimo ir izoliavimo darbus pagal suderintą su Užsakovu technologiją. Katilo priekinių ir galinių ekranų apatinius bei viršutinius kolektorius paruošti sienelių storių matavimams; katilo šoninių ekranų apatinius kolektorius paruošti sienelių storių matavimams; katilo apatiniu tinklo vandens kolektorius paruošti sienelių storių matavimams.

Katilinės ribose visą katilo mūrą su izoliacija pakeisti nauja. Katilinės ribose visas katilo sienas apskardinti profiliuota cinkuota skarda.

## A3 skyrius. Aplinkos sąlygos katilinėje

Sumontuotai įrangai turi būti užtikrintas gamintojo reikalavimuose nustatytas temperatūrinis režimas.

Naujoji katilo valdymo ir degiklių valdymo sistemų įranga turi veikti be sutrikimų esant elektromagnetinių trikdžių ir elektromagnetinių laukų poveikiams.

Naujoji valdymo ir degiklių valdymo sistemų įranga įrengta centriniame valdymo punkte neturi skleisti elektromagnetinių trikdžių.

## A4 skyrius. Reikalavimai projektinei dokumentacijai

Rangovas privalo paruošti ir suderinti su Užsakovu ir, jei reikia, atitinkamomis institucijomis, projektą kurio dalys apima, bet neapsiriboja: bendrąją (įskaitant aplinkos apsaugos reikalavimų tenkinimo pagrindimą); statinio konstrukcijos, technologinę (šilumos gamybos), dujotiekio, elektrotechninę, procesų valdymo ir automatizacijos, gaisrinės signalizacijos, pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo bei kitas dalis, atsižvelgiant į projekto specifiką. Kiekvienos dalies turinys yra nurodytas aktualios redakcijos STR 1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“.

Projekto bendrojoje dalyje turi būti pateikta informacija apie rekonstruoto katilo atitikimą aplinkos apsaugą reglamentuojantiems teisiniams reikalavimams. Joje, be visų kitų privalomų reikalavimų pagal aktualios redakcijos STR 1.04.04:2017 privalo būti pateikti duomenys apie NOx mažinimo priemones, numatomus naudoti gamtos išteklius ir numatomą taršą (įvertinami tie aplinkos komponentai (vanduo, oras, dirvožemis, žemės gelmės, biologinė įvairovė, kraštovaizdis), kuriems darys poveikį planuojama ūkinė veikla katilo rekonstravimo ir naudojimo etapais, pateikiami motyvai, kodėl nevertinamas planuojamos ūkinės veiklos poveikis kitiems aplinkos komponentams; informacija apie galimo poveikio aplinkai šaltinius: cheminę, fizikinę, biologinę ar kitų reglamentuojamų veiksnių taršą (pateikiant skaičiavimo duomenis), planuojamą atliekų susidarymą; aprūpinimą vandeniu ir nuotekų tvarkymą; planuojamo įrengti kurą deginančio įrenginio našumą megavatais (MW), kuro rūšį; aplinkos oro taršą (numatomų išmesti teršalų pavadinimus, orientacinį jų kiekį per

metus), teršalų sklaidos skaičiavimo duomenis); informacija, ar buvo atliktas planuojamos ūkinės veiklos įgyvendinimo reikšmingumo įsteigtoms ar potencialioms „Natura 2000“ teritorijoms nustatymas (jei buvo, nurodyti, priimtą išvadą; informacija, ar buvo atliktas planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimas). Oro tarša turi būti įvertinta (atlikti skaičiavimai ir teršalų sklaidos modeliavimas) prieš katilo rekonstrukciją ir po rekonstrukcijos visos katilinės mastu (t.y. įvertinant visų katilinėje esančių katilų taršą). Katilų į aplinkos orą išmetamų teršalų skaičiavimai (t/metus, g/s) turi būti atlikti vadovaujantis „Įvairiose gamybose susidariusių ir išmetamų į atmosferą teršalų įvertinimo metodikų rinkinys (Leningrad, 1986), bei Europos aplinkos agentūros į atmosferą išmetamų teršalų apskaitos metodika („EMEP/CORINAIR Atmospheric emission inventory guidebook“). Turi būti pateikti NOx sumažinimą (koeficientus) pagrindžiantys dokumentai.

Tuo atveju, jei projektui bus reikalinga privaloma ekspertizė, Rangovas privalo apie tai pranešti, bet ne vėliau, kaip prieš 21 kalendorines dienas. iki projekto pateikimo ekspertizei datos.

Jei į katilo rekonstravimo apimtį įeina kuro degimo sistemos pakeitimas, tai rekonstravimo apimtis turi būti ne mažesnė nei nurodo LST EN 12952-8: 2003 standartas ir kodeksas NFPA 85 daugiadegikliams katilams.

Visai tiekiamai ir rekonstruojamai įrangai turi būti taikomas KKS kodavimas.

Rangovas turi pasirūpinti visais būtinais dokumentais bei tyrimais (metalo konstrukcijų tyrimai ir t. t.), kurie privalomi vykdant projektavimo darbus.

Rangovas turi paruošti, pateikti bei suderinti su Užsakovu ir atsakingomis institucijomis paraiškas ir visus priedus (dokumentus), nurodytus STR 1.05.01:2017 „Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas“, reikalingus rekonstrukciją leidžiančiam dokumentui gauti.

Rangovas privalo pateikti projekto aiškinamąjį raštą, kuriame turi būti aprašyti rekonstruojamo katilo reguliavimo ir degiklių pagrindiniai veikimo principai bei jų tarpusavio sąveikos būdai bei atitikimas Užsakovo reikalavimams.

Projektuojant inžinerinius tinklus, įskaitant ir mažo skersmens vamzdynus, jų tiesimą numatyti atsižvelgus ir įvertinus esančius inžinerinius tinklus.

Projektuojant naujus katilo įrenginius turi būti naudojami išsamūs metodai ir atitinkami atsargos koeficientai, siekiant garantuoti pakankamą saugą visais galimais gedimų atvejais.

Visos vamzdynų ir ortakių bei dūmtakių sistemos turi būti visiškai atremtos. Atramos turi būti įrengtos taip, kad visos apkrovos dėl svorio, šiluminio išsiplėtimo, seisminių smūgių ir slėgio būtų perduodamos nuo atramų sistemos į statinio konstrukcijas. Atramų konstrukcija ir išdėstymas turi visada neleisti perteklinėms jėgoms, momentams ir įtempimams paveikti įrangą, statinio konstrukcijas, remiamą sistemą ir į atramas.

Pagal ekspertizės pastabas, jei projekto ekspertizė privaloma, Rangovas turi atlikti projekto dokumentacijos korekciją.

Rangovas turi pateikti Užsakovui 4 bylų egzempliorius ir 1 dokumentacijos egzempliorių elektronine versija PDF ir DWG formatuose, bei dokumentų tekstus ne senesne nei MS Word 2013 formate bei brėžinius ne senesniu nei AutoCAD 2010 DWG, programinės įrangos, su kuria buvo sudarytos schemos ar kitu lygiaverčiu su Užsakovu suderintu formatu. Visos bylos turi būti vienodo formato, segtuvai kietais viršeliais.

Visoje skaitmenine forma pateiktoje dokumentacijoje turi būti laisvai atliekama teksto, tekstinių (raidės, skaičiai, tekstiniai simboliai) žymėjimų paieška su šią dokumentaciją atidarančią programinę įrangą įvedant teksto ar žymėjimo fragmentą į programos paieškos laukelį.

Techninė dokumentacija ir brėžiniai turi būti parengti lietuvių kalba arba anglų - lietuvių kalbomis (dvikalbė versija).

Parengta projekto dokumentacija turi tenkinti šiuos reikalavimus:

* Dokumentacija turi būti logiškai struktūrizuota, teikti aiškią, vienareikšmišką, neabejotiną ir visišką informaciją apie pateiktos įrangos įrengimą, eksploataciją ir techninį aptarnavimą;
* Dokumentacijoje dalys susietos su sauga turi būti identifikuotos. Technologinio proceso aprašymas turi būti pakankamai smulkus, kad specialistas galėtų nustatyti katilo bet kurio avarinio išjungimo priežastį.
* Techninės dokumentacijos struktūra turi būti pagrįsta IEC 61506, LST EN 62079 ir LST EN 61082 šeimos standartais. Kiekvienas dokumentas turi būti pažymėtas ir parengtas pagal LST EN 61335 reikalavimus;
* Kiekvienas brėžinys ir schema privalo turėti pavadinimą, numerį, parengimo datą, pakeitimų datas ir pavardes asmenų parengusių, tikrinusių ir tvirtinusių dokumentą;
* Elektros įrangos dokumentacija turi aiškiai rodyti jos veikimo būdą ir konstrukciją. Įranga, sujungimai, laidai ir signalai turi būti nuosekliai tapatinami visuose susietuose dokumentuose. Schemos ir grafiniai simboliai turi atitikti atitinkamus EN ir IEC šeimų standartus, pvz. LST EN 60417 ir LST EN 61082;
* Technologinių ir matavimo įrangos schemų sudarymui turi būti naudojami simboliai nurodyti LST EN ISO 10628 ir ISO 3511 šeimų standartuose;
* Taikomosios programinės įrangos dokumentacijoje visos programoje įdiegtos funkcijos (pritaikymo lygmenyje) turi būti išsamiai aprašytos be prieštaravimų. Pageidautinai taikyti grafinį (pvz. funkcinių schemų) pavidalą taikomųjų funkcijų pristatymui.
* Projekto dokumentacijoje turi būti pateiktos katilo automatizuoto valdymo sistemos detalios duomenų mainų tinklų principinės, struktūrinės ir loginės schemos ir jų apjungti deriniai skirti grafiškai atvaizduoti pramoninių daiktų, jungiamų prie technologinio kompiuterinio tinklo, duomenų mainų kelius. Pagal naudojamas technologijas ir posistemes duomenų mainų keliai turi būti skaidomi į atskiras detalias schemas, taip pat turi būti pateikta vieninga bendroji struktūrinė ir loginė duomenų mainų schema.

## A5 skyrius. Papildomi reikalavimai

Darbai objekte turi būti atliekami pagal Lietuvos Respublikoje galiojančius standartus, normas ir taisykles. Darbams atlikti turi būti naudojamos Lietuvos Respublikoje ir ES sertifikuotos medžiagos ir gaminiai.

Rangovas, prieš tris dienas iki darbų pradžios objekte turi pateikti Užsakovui šiuos dokumentus:

Paraiška dėl laikinų leidimų išdavimo įeiti į saugomas Užsakovo praėjimo kontrolės sistemos (PKS) zonas ir dėl laikinų leidimų išdavimo įvažiuoti į saugomas Užsakovo PKS zonas. Taip pat turi būti pateiktos darbuotojų nuotraukos leidimams.

Darbuotojų, kurie vykdys darbus ar kontroliuos darbų eigą bei kokybę sąrašą, kuriame nurodytos darbuotojų kvalifikacija, pareigos, asmens kodas.

Rangovo darbuotojai dirbdami Užsakovo teritorijoje privalo dėvėti švarius ir tvarkingus darbo drabužius. Ant darbo drabužių turi būti nurodytas Rangovo pavadinimas.

Darbuotojai privalo nepradėti dirbti be asmeninių apsaugos priemonių, kaip to reikalauja saugos darbe norminiai aktai, ir naudoti jas viso darbo proceso metu.

Rangovas atsako už savo ir subrangovų personalo rūkymą tik tam skirtose vietose.

Rangovo personalas objekte turi vykdyti/vadovautis tarptautinių, Europos Sąjungos ir Lietuvos saugos taisyklių reikalavimais.

Prieš baigiant kiekvieną darbo dieną Rangovo personalas privalo sutvarkyti darbo vietas surenkant atliekas į tam skirtus konteinerius.

Kabelių ir impulsinių vamzdelių perėjimų per sienas, skiriančias patalpas, vietų sandarinimas bei kabelių ir impulsinių vamzdelių įvedimo į vietinius skydus, panelius sandarinimo priemonės turi užtikrinti sandarumą ir atitikti gaisrinės saugos taisyklių reikalavimus.

Kabeliai praėjimuose per perdangas, sienas turi būti užsandarinti nedegia, lengvai pramušama medžiaga.

Projektas turi tenkinti priešgaisrinės saugos reikalavimus atitinkančius ES Direktyvas ATEX 95 (94/9/EC) ir ATEX 137 bei priešgaisrinės saugos taisyklių reikalavimus.

## A6 skyrius. Atliekų tvarkymo tvarka

Prieš darbų pradžią Rangovas su Užsakovo įgaliotu atstovu turi sudaryti ir suderinti Atliekų valdymo planą.

Darbų atlikimo metu atsiradusias atliekas Rangovas kaupia savo konteineriuose, pastatytuose su Užsakovu suderintoje vietoje; esant reikalui ir baigus darbus Rangovas atliekas išveža į atliekų utilizavimo arba surinkimo įmones savo transportu.

Tvarkant atliekas rekonstrukcijos darbus atliekantis Rangovas turi vadovautis AB „Vilniaus šilumos tinklai“ 2017-04-19 technikos direktoriaus įsakymu Nr. 90 „Dėl rangovų veikloje susidarančių atliekų tvarkymo taisyklių patvirtinimo“ patvirtintomis Rangovų veikloje susidarančių atliekų tvarkymo taisyklėmis. Rangovas garantuoja, kad visos Rangovo veiklos metu susidariusios atliekos bus perduotos atliekų tvarkymo įmonei, turinčiai teisę atlikti šią paslaugą.

Atliekų perdavimą atliekas tvarkančiai įmonei patvirtinančių dokumentų kopijas Rangovas pateikia Užsakovui.

Darbų atlikimo metu atsiradusias metalo atliekas, netinkamas tolesnei eksploatacijai, Rangovas Užsakovo vardu turi priduoti į Užsakovo nurodytą metalo laužo supirkimo įmonę.

Atliekant darbus su asbestu Rangovas privalo vadovautis Socialinės apsaugos ir darbo ministerijos ir Sveikatos apsaugos ministerijos 2004-07-16 įsakymu Nr.A1-184/V-546 patvirtintais ,,Darbo su asbestu nuostatais“ Rangovas privalo užtikrinti šių norminių dokumentų reikalavimų vykdymą.

Darbų atlikimo metu atsiradusias asbesto atliekas, Rangovas turi saugiai pašalinti iš darbo vietos. Maišus su asbestu pripildžius ir baigus darbus Rangovas perduoda atliekų tvarkymo įmonei, turinčiai teisę atlikti šią paslaugą.

## A7 skyrius. Paleidimo ir derinimo darbai, kompleksinis bandymas

Prieš katilo statybos užbaigimą reikia atlikti šiuos darbus:

Išbandyti rekonstruoto katilo įrenginius individualiai ir kompleksiškai kiekvieną sistemą, vadovaujantis energetikos įrenginių gamintojų dokumentuose nurodytais reikalavimais, įrenginių savininko norminių dokumentų, įskaitant bet neapsiribojant „Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės“ ir kitų teisės aktų reikalavimais.

Atlikti paleidimo ir derinimo darbus („šaltasis“ derinimas);

Paruošti ir suderinti su Užsakovu katilo rėžiminę/es kortelę/es;

Paruošti ir suderinti su Užsakovo specialistais eksploatacinės instrukcijos, apsaugų ir blokuočių nustatymo lenteles;

Atlikti katilo kompleksinį bandymą („karštasis“ derinimas);

Paruošti ir suderinti su Užsakovu rėžiminių bandymų programą, atlikti bandymus ir pateikti rėžiminių bandymų derinimo ataskaitą;

Rangovas turi atlikti garantuojamų parametrų bandymus savo lėšomis. Į darbų apimtį taip pat įeina garantinių bandymų programos paruošimas ir suderinimas su Užsakovu bei darbo vietų paruošimas bandymams. Garantuojamų parametrų bandymų apimtis ir nepriklausomų ekspertų kompanijos tinkamumą Rangovas turės suderinti su Užsakovu.

Parengti ir perduoti Užsakovui galutinę atnaujintą dokumentaciją vandens šildymo katilui su spaudu „Taip pastatyta“;

Priduoti katilą valstybinėms institucijoms;

Bandymus gali atlikti tik kvalifikuotas darbuotojas, turintis gamintojo arba sertifikuotos mokymo įstaigos išduotus atestatus (sertifikatus), suteikiančius teisę atlikti atitinkamus bandymus. Bandymai atliekami pagal suderintas tarp energetikos įrenginio savininko ir energetikos įrenginį bandančios įmonės bandymų programas, metodikas ar technologines korteles bei įmonių faktines elektros energijos tiekimo schemas.

Atlikti rekonstruoto katilo garantinių parametrų bandymus, parengti it pateikti Užsakovui ataskaitą;

Perduoti rekonstruotą katilą Užsakovui;

Visi naujai tiekiamų katilo įrenginių montavimo, paleidimo ir derinimo, bandymų darbai turi būti atliekami tik apmokytų, kvalifikuotų nuolat įdarbintų specialistų.

Visi katilo paleidimo derinimo ir bandymų darbai, valdymo, degiklių valdymo, ir SCADA sistemose turi būti atliekami tinkamai apmokytų, kvalifikuotų nuolat įdarbintų specialistų, mokančių instaliuoti, programuoti, paleisti, sukalibruoti ir išbandyti patiektas sistemas. Personalas privalo turėti mažiausiai trijų metų patirtį dirbant su energetinių ir pramoninių katilų valdymo ir matavimo įranga panašia į tiekiamą šiam projektui.

Po katilo rekonstrukcijos atlikti katilo hidraulinį bandymą, dalyvaujant Užsakovo atstovui.

## A8 skyrius. Mokymai

Rangovas yra atsakingas už Užsakovo inžinerinio, operatyvinio ir remontinio personalo apmokymo kursų pravedimą. Šių kursų tikslas yra užtikrinti, kad Užsakovo personalas būtų pakankamai kvalifikuotas, kad galėtų vykdyti darbo metu sukurto rezultato (sistemų, įrenginių ir kt.) valdymą, techninę priežiūrą ir remontą.

Mokymų kursai operatyviniam personalui (technologinio proceso operatoriams ir vadovams), turi būti surengti ne vėliau kaip 28 kalendorines dienas iki rekonstruoto katilo kompleksinio bandymo.

Rangovas privalo paruošti mokymo kursų programą ir pateikti ją prieš 14 kalendorinių dienų iki mokymų pradžios Užsakovo patvirtinimui.

Mokymo kursai turi būti vykdomi E-2 lietuvių kalba. Minimali kursų trukmė ne mažiau 40 valandų.

# B dalis. DETALIOS TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

## B1 skyrius. Eksploataciniai reikalavimai

Rekonstruoto katilo kiekvienas naujas degiklis turi turėti savo uždegtuvą ir liepsnos kontrolės įtaisą su vidine kontrole. Degimo proceso apsaugos kartu su liepsnos jutikliu reakcijos į liepsnos praradimą laikotarpis turi būti ne daugiau 4 sekundžių. Liepsnos jutiklis (skeneris) turi aktyvuotis iš kart po įtaiso maitinimo įtampos įjungimo.

Visos degiklių valdymo ir degimo proceso valdymo posistemės bei jų įtaisai turi tenkinti kodekso NFPA 85 reikalavimus daugiadegikliams katilams. Saugos įtaisų išdėstymas ir įrengimas kuro tiekimo vamzdynuose turi atitikti technologines schemas nurodytas minėto kodekso priede A.

Rekonstruoto katilo valdymo sistema turi vykdyti šias valdymo funkcijas:

a) automatinį degiklių skaičiaus ir šiluminės galios tolygų reguliavimą, kad palaikyti užduotą ŠT vandens temperatūrą už katilo ir už vandens šildymo katilinės Nr.1;

b) lygiagretų degimo proceso reguliavimą (kuro/oro santykio ir traukos) su liekamosios deguonies dūmų dujose korekcija;

c) reikiamo ŠT vandens srauto per katilą palaikymas naujai įrengiamu reguliuojančiu vožtuvu už katilo;

d) reikiamos ŠT vandens temperatūros prieš katilą palaikymas;

e) galimybę vienu metu katile skirtinguose degikliuose kūrenti dujas ir mazutą;

f) automatinį katilo užkūrimą, stabdymą;

g) derinimo/bandymo režimą, galimybė atjungus apsaugas įjungti/išjungti mechanizmus.

Siekiant užtikrinti užduotą ŠT vandens temperatūrą už katilo ir už vandens šildymo katilinės turi būti numatytas automatinis degiklių šiluminės galios reguliavimas, automatinis degiklių užkūrimas ir gesinimas palaikant užduotą temperatūrą. Katilo degimo proceso pagrindinis galios reguliatorius turi priiminėti valdymo signalą iš ŠT vandens temperatūros jutiklio, apdoroti jį ir perteikti jį į pavaldžiuosius reguliatorius, reguliuojančius kuro ir oro srautus.

PASTABA. Galios reguliatorius turi užtikrinti operatoriui galimybę pasirinkti užduoties reikšmės šaltinį: išorinį (External) kai reguliatoriaus užduotis bus gaunama iš E-2 termofikacinės dalies kompiuterinio valdymo sistemos arba vidinį (Internal) kai reguliatoriaus užduotį nurodo operatorius.

Duomenų bloke, kuris turėtų būti siunčiamas iš E-2 ŠT dalies kompiuterinio valdymo sistemos į atitinkamo katilo valdymo sistemos PLV turėtų būti mažiausiai šie duomenys:

Užduoties reikšmė vandens srautui per katilą;

Užduoties reikšmė vandens temperatūrai katilo išėjime arba katilinės išėjime;

Komanda: Užkurti katilą;

Komanda: Išjungti katilą.

Duomenų bloke, kuris turėtų būti siunčiamas iš atitinkamo katilo valdymo sistemos PLV į E-2 ŠT dalies kompiuterinio valdymo sistemą turėtų būti mažiausiai šie duomenys:

Katilo darbinė būsena (Veikia/Išjungtas);

Katilo parengties būsena (Paruoštas užkūrimui/Ne paruoštas) ;

Katilo vandens įleidimo sklendės būsena (Atidaryta/Uždaryta);

Katilo vandens išleidimo sklendės būsena (Atidaryta/Uždaryta);

Vandens temperatūra prieš katilo įvadą;

Vandens temperatūra už katilo ir už katilinės;

Vandens srautas per katilą;

Katilo apkrovos ribotuvo būsena (Paveikęs/Nepaveikęs).

Katilo degiklių valdymo posistemės valdiklis turi užtikrinti reikiamas blokuotes, kad įsitikinti dėl katilo dūmų dujų skląsčio, degiklių pirminio ir antrinio oro skląsčių ir kuro srauto reguliavimo vožtuvų teisingos padėties užkūrimo ir veikimo metu taip pat.

Vandens temperatūrai katilo ištekėjimo vamzdyje pakilus iki 30 laipsnių žemiau virimo temperatūros, katilo pagrindinis galios reguliatorius turi užtikrinti tiekiamo į degiklius kuro srauto didinimo apribojimą.

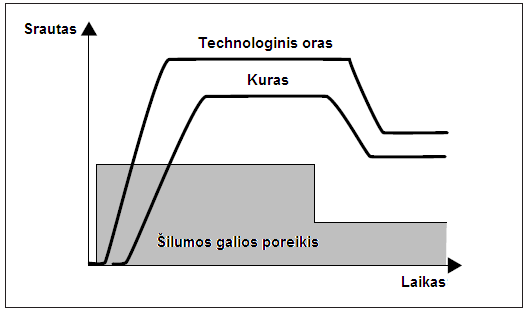
PASTABA: Katilo vandens virimo temperatūra gali būti skaičiuojama iš vandens slėgio už katilo matavimo rodmenų pagal šią aproksimacinę formulę:

Tvir [°C] = 100x∜((Pabs-0.0868) )+ 0.06x(Pabs + 29.91),

Čia Pabs = Pg + 1,Pg – matuojamas manometrinis slėgis, [bar]

Katilo pavaldusis kuro/oro reguliatorius turi automatiškai koreguoti darbinį kuro/oro santykį priklausomai nuo pasirinkto deginimui kuro (gamtinės dujos arba mazutas), nuo skirtingų kuro rūšių deginančių degiklių santykio (deginant mišrųjį kurą) bei nuo recirkuliuojamų dūmų dujų srauto. Šis reguliatorius privalo turėti atskiras charakteristikų kreives kiekvienam kurui - mažiausiai 10 taškų vienam kurui. Bendroji kreivė su poslinkiu kitam kurui yra nepriimtina. Reguliatorius turi automatiškai keisti užduočių rinkinį kai yra keičiamas kuras numatytas kūrenimui. Didžiausias nukrypimas nuo charakteristikos taškų neturi viršyti dešimt procentų prie bet kurios šiluminės apkrovos. Stabilaus degimo procese neturi susidaryti anglies viendeginio (CO) koncentracijos viršijančios 100 mg/Nm3 bet kuriuo metu.

Katilo valdymo sistema turi turėti savyje abipusio apribojimo ir kuro/oro santykio nukrypimus nuo leistinųjų ribų ribojantį valdymą. Abipusio apribojimo valdymas reiškia, kad didinant katilo apkrovą, kuro srauto didinimas turi būti pradėdamas tik įsitikinus, kad oro srautas jau padidėjo. Mažinant apkrovą oro srauto



Katilo valdymo sistema turi užtikrinti automatinį degiklių išjungimą jei nukrypimai viršys užprogramuotas ribas arba valdikliui sugedus.

Kuro/oro reguliatorių pavarų pozicionavimo paklaida turi tenkinti degiklio gamintojo reikalavimus dėl eksploatacijos saugos ir efektyvumo ir jų histerezė neturi viršyti 2 %.

Liekamoji deguonies koncentracija dūmų dujose turi tenkinti ribas nurodytas žemiau:

Didžiausia liekamoji deguonies koncentracija prie 15 % vardinės šiluminės apkrovos: 6.0 %.

Degimo proceso rankinio valdymo galimybės prieinamos operatyviniam personalui turi būti apribotos degiklių šiluminės galios keitimų ir neturi leisti atskirai valdyti oro ir kuro srautus. Visos kitos degimo proceso rankinio valdymo funkcijos turi būti apsaugotos slaptažodžiu, kad būtų prieinamos tik kvalifikuotam specialistui.

Katilo valdymo sistemos kuro ir oro matavimo posistemės turi matuoti kuro, recirkuliuojamų dūmų dujų ir technologinio oro masės srautus tiekiamus į katilo kūryklą. Išmatuotos srautų reikšmės turi būti taikomos kuro/oro santykio reguliatoriuje tiksliam kuro/oro santykio reguliavimui.

Katilo pavaldusis perteklinio oro reguliatorius-korektorius turi apdoroti signalą iš liekamojo deguonies dūmų dujose jutiklių ir reguliuoti degimo oro srautą, kad palaikyti užduotą oro perteklio koeficientą prie visų degiklių šiluminių apkrovų viršijančių 10 % nuo vardinės reikšmės. Prie katilo apkrovos mažesnės nei 10 % nuo vardinio katilo šiluminės galios deguonies korekcija turi automatiškai grįžti į nulinę padėtį (be korekcijos). Degiklių užkūrimo bei kuro/oro santykio derinimo serviso specialistu metu, korektorius turi būti rankinio valdymo režime nulinėje padėtyje.

Oro reguliatoriaus perjungimas į automatinį veikimo režimą turi būti leistinas jei yra įvykdytos šios technologinių blokuočių sąlygos:

a) traukos reguliatorius veikia automatiniame režime;

b) pūtimo ventiliatorius (ai) veikia ir susieti reguliavimo įtaisai veikia automatinio valdymo režime.

Kuro reguliatoriaus perjungimas į automatinį veikimo režimą turi būti leistinas jei yra įvykdytos šios technologinių blokuočių sąlygos:

a) oro reguliatorius veikia automatiniame režime;

b) nors vieno kuro rūšies tiekimo sistema veikia ir susietas reguliavimo vožtuvas veikia automatinio valdymo režime.

Katilo valdymo sistemoje taip pat turi būti įdiegtos šios technologinės blokuotės:

dujų įvadinė sklendė uždaroma ir jos atidarymas draudžiamas, jei suveikia termofikacinio vandens apsaugos ar katilo avarinis stabdymas;

Kūryklos slėgio (traukos) reguliatorius turi reguliuoti dūmų dujų srautą, kad palaikyti reikiamą užduotą slėgį kūrykloje pagal kodekso NFPA 85 reikalavimus.

Katilo valdymo sistemos reguliatoriai turi užtikrinti automatinį užduoties sekimą, kad būtų užtikrintas jų veikimo režimo bešuolis perjungimas iš rankinio į automatinį (be staigių technologinių parametrų poslinkių).

Degiklių valdymo sistema (DVS) turi būti pilnai automatinė saugos valdymo ir stebėjimo sistema užtikrinanti degiklių užkūrimo seką, veikimo saugą ir išjungimo seką. DVS turi būti suprojektuota šių funkcijų vykdymui:

a) drausti paleisti katilo įrenginius kol iš pradžių ne bus patikrintas katilo kuro vamzdynų bei degiklių darbinių ir kontrolinių bei susietų saugos sklendžių sandarumas\* bei patenkintos tam tikrų sankcionuojančių blokuočių sąlygos;

b) stebėti ir valdyti teisingą katilo dujų kolektoriaus užpildymą dujomis. Dujų kolektorius tuo metu turi būti ventiliuojamas, kad jis užsipildytų dujomis;

c) neleisti kurti katilą kol bus pakankamai išventiliuota kūrykla;

d) stebėti ir valdyti teisingą sudėtinių dalių veikimo seką katilo paleidimo ir išjungimo metu;

e) sąlygiškai leisti tęsti įrenginių veikimą tik kai įvairių saugos blokuočių sąlygos įvykdytos;

f) teikti informaciją apie katilo sudėtinių dalių būseną į katilo vietinį operatoriaus panelį ir į išorinę elektrinės SCADA sistemą (Į AMS-2 duomenų centrą);

g) vykdyti veikiančių įrenginių automatinę kontrolę ir užtikrinti priemones atlikti bendrąjį kuro tiekimo nutraukimą kai susidaro įvairios nepriimtinos degimo sąlygos;

h) atlikti bendrąjį kuro tiekimo nutraukimą kai susidaro kitos nepalankios katilo veikimo sąlygos, nurodytos šių techninės užduoties 4.1.25. pastraipoje.

i) Jei po katilo sustabdymo praėjo daugiau kaip 72 h, prieš katilo užkūrimą DVS turi pasitikrinti dujų atkirtos vožtuvo ir dujų įvadinės sklendės veikimą. Po dujų kolektoriaus prapūtimo, imituojamas katilo avarinio mygtuko nuspaudimas, užsidaro dujų atkirtos vožtuvas, įvadinė dujų sklendė, dujų slėgis turi nukristi iki 0.

\*PASTABA. Saugos uždaromųjų įtaisų ir saugos žvakių sandarumo tikrinimui turi būti taikoma suspausto oro sistema.

Degiklių valdymo sistema taip pat turi užtikrinti katilo saugų avarinį išjungimą katilo gamintojo, degiklių gamintojo, LST EN 12952-8: 2003 standarte ir kodekse NFPA 85 daugiadegikliams katilams nurodytais atvejais bei rankinį priežasties kvitavimą, kuris yra reikalingas:

a) nuspaustas katilo avarinio išjungimo mygtukas;

b) ŠT vandens temperatūra už katilo yra avariniai aukšta;

c) ŠT vandens slėgis už katilo yra avariniai žemas;

d) ŠT vandens slėgis už katilo yra avariniai aukštas;

e) ŠT vandens srautas per katilą yra avariniai žemas);

f) valdymo oro slėgis yra avariniai žemas (jei kuro sklendžių ir vožtuvų pavaros yra pneumatinės);

g) liepsnos kūrykloje praradimas (užgeso paskutinio degiklio liepsna);

h) visų pūtimo ventiliatorių išsijungimas;

i) dingo įtampa DVS apsaugų grandinėse.

k) dujų slėgio už reguliavimo vožtuvo sumažėjimas;

l) dujų slėgio už reguliavimo vožtuvo padidėjimas;

m) mazuto slėgio už reguliavimo vožtuvo sumažėjimas.

Prieš leidžiant kurti katilą bet kuriuo kuru iš pradžios arba po katilo avarinio išjungimo turi būti atliktas pakankamas kūryklos ventiliavimas. Prieš pradedant kūryklos ventiliaciją DVS turi įsitikinti, kad šios išankstinės sąlygos yra patenkintos:

a) visų uždegtuvų ir degiklių gamtinių dujų darbinės ir kontrolinės sklendės yra sandariai uždarytos;

b) visų degiklių mazuto sklendės yra sandariai uždarytos;

c) visų uždegtuvų ir degiklių liepsnos skeneriai išduoda signalą „Liepsnos nėra“

d) visi katilo ir degiklių oro skląsčiai yra pilnai atidaryti, įskaitant dūmų dujų skląstį į kaminą ir dūmų dujų recirkuliacijos skląstį (jei jis yra įrengtas), kad išventiliuoti dūmų dujas iš recirkuliacijos dūmtakio;

e) ventiliatoriai, recirkuliacijos dūmsiurbis veikia;

f) ventiliavimo oro srautas per katilą sudaro nemažiau 25 % nuo vardinio prie pilno apkrovimo.

Katilo ventiliavimo trukmė turi būti pakankama, kad įvyktų mažiausiai aštuoni kūryklos tūrio oro pasikeitimai.

Algoritmai kiekvieno katilo įrenginio valdymui turi būti suprojektuoti tokiu būdu kad sumažinti reikalavimus operatoriaus sąsajai. Katilai turi kurtis, stabdytis ir dirbti be pastovios personalo priežiūros. Algoritmas turi būti suprojektuotas taip, kad būtų įtrauktos leidžiančios blokuotės užtikrinančios kad privalomos sąlygos saugiam veikimui yra užtikrintos prieš leidžiant įjungti, paleisti, atidaryti, uždaryti atitinkamą įrenginį. Panašiai, algoritme turi būti įdiegtos blokuotės draudžiančios eksploatuoti įrenginius nesaugiose arba potencialiai pavojingose sąlygose.

Katilo paleidimo sekos teisingas vykdymas turi būti kontroliuojamas sankcionuojančiomis blokuotėmis. Sutrikus sekos vykdymui turi išlikti informacija apie paskutinį teisingą etapą (us), bei turi būti nurodyta sekos stabdymo priežastis.

Degikliai turi būti kuriami reikiama tvarka su kuro srautais ir individualių skląsčių padėtimis nustatytomis užkūrimui pagal nustatytą eksploatavimo tvarką.

DVS turi drausti kurti pasirinktą degiklį jei:

a) prieš pradedant užkūrimo seką aptiktas jo liepsnos signalas arba

b) jo uždegtuvas neužsikūrė, arba

c) aptiktas liepsnos skenerio jutiklio gedimas arba

d) aptiktas liepsnos skenerio stiprintuvo gedimas arba

e) sandarumo bandymų rezultatas yra blogas arba

f) degiklio kuro darbinė ir kontrolinė sklendės nėra uždarytos prieš užkūrimą.

Degiklių valdymo sistema turi drausti kurti pasirinktą degiklį dujomis jei:

a) yra aptikta nors viena iš draudimo kurti bendrųjų sąlygų (žr. punktą 4.1.31);

b) aptiktas aukštas dujų slėgis už dujų reguliavimo vožtuvo;

c) aptiktas žemas dujų slėgis už dujų reguliavimo vožtuvo.

Degiklių valdymo sistema turi drausti kurti pasirinktą degiklį mazutu jei:

a) yra aptikta nors viena iš draudimo kurti bendrųjų sąlygų (žr. punktą 4.1.31);

b) aptiktas žemas mazuto slėgis už mazuto reguliavimo vožtuvo;

c) aptiktas žemas garo mazuto išpurškimui slėgis už garo reguliavimo vožtuvo;

d) aptikta žema mazuto temperatūra;

e) į degiklį neįstatytas mazuto purkštuvas.

Degiklių valdymo sistema turi išjungti veikiantį degiklį jei:

a) aptiks jo liepsnos nebuvimą

b) aptiks jo liepsnos skenerio jutiklio gedimą;

c) aptiks jo liepsnos skenerio stiprintuvo gedimą.

Jei veikiantis degiklis degina dujas jis turi būti išjungtas DVS jei yra:

a) aptiktas aukštas dujų slėgis už dujų reguliavimo vožtuvo;

b) aptiktas žemas dujų slėgis už dujų reguliavimo vožtuvo.

Jei veikiantis degiklis degina mazutą jis turi būti išjungtas DVS katilo gamintojo ir degiklių gamintojo nurodytais atvejais.

Įvykus automatinio veikimo sutrikimui kai paveikė apsauginė blokuotė turi būti pateikiamas atitinkamas pranešimas. DVS turi užtikrinti katilo avarinio išjungimo pirminės priežasties nustatymą.

Katilo sudėtinių dalių apsauginis išjungimas turi būti atliekamas tiesiogiai techninėmis priemonėmis nelaukiant operatoriaus įsikišimo. DVS privalo įspėti operatorių dėl veikimo sutrikimų kritiškai svarbiose apsaugų sistemose.

Visų katilo valdymo sistemos valdiklių gedimo atveju DVS valdiklis turi išjungti katilą ir užtikrinti avarinį pranešimą ir garsinį signalą E-2 katilų-turbinų valdymo pulte. Vieno katilo valdymo sistemos gedimas neturi įtakoti į kitų katilų veikimą automatinio arba rankinio valdymo režime.

Apsauginių blokuočių įtaisai turi būti atskirti nuo katilo valdymo sistemos automatinių reguliatorių jutiklių.

Visų DVS blokuočių matavimo priemonių įrengimas turi leisti atlikti jų poveikio ribų ir poveikio bandymą prieš įkuriant katilą, be jų atjungimo arba nuėmimo ir nekeičiant jų nustatymų.

Katilo DVS programinė įranga turi būti apsaugota nuo nesankcionuotų pakeitimų.

Katilui neveikiant turi būti galimybė atidaryti ir uždaryti visas sklendes, reguliavimo ir atkirtos vožtuvus.

Suprojektuotos arba įrengtos priemonės NOx išmetimų mažinimui turi būti įvertintos, siekiant užtikrinti kad DVS liepsnos kontrolės įtaisų ir katilo degimo proceso valdymo sistemos charakteristikos ne pablogėjo.

Katilo vandens išėjimo vamzdyne prieš esamą sklendę turi būti įrengtas naujas reguliavimo vožtuvas, kuris turi atitikti šiuos reikalavimus:

a) būti su elektrine pavara;

b) vožtuvo charakteristika turi būti parenkama tokiu būdu, kad jo reguliavimo diapazone (1700 ... 2150 t/h) būtų užtikrinta linijinė darbo charakteristika;

c) sandarumo klasė IV pagal ANSI/FCI 70-2-1976 (R 1982)

d) darbo terpės TN 150⁰C; PN 25 bar;

e) diametras turi atitikti vamzdyno diametrą.

Siekiant užtikrinti užduotą ŠT vandens srautą per katilą ir susietą katilo šiluminės galios stabilizavimą turi būti numatytas automatinis naujai įrengiamo reguliavimo vožtuvo pravėrimo laipsnio reguliavimas pagal operatoriaus užduotą srauto reikšmę ir tikrąją srauto reikšmę už katilo.

Kai kiekvienas reguliatorius yra perjungiamas į nuotolinio derinio režimą, operatoriaus darbo stoties vaizduoklyje turi būti atvaizduojamas realiajame laike valdiklio įėjimo ir išėjimo signalų grafikas, kad padėti specialistui nustatyti teisingas parametrų reikšmes. Saugai užtikrinti ši funkcija turi būti apsaugota slaptažodžiu.

Nuotolinio valdymo, kontrolės ir duomenų surinkimo (SCADA) sistema turi būti suprojektuota taip, kad užtikrintų katilų nuotolinį veikimo valdymą, informacijos su Užsakovu suderintų grafiniuose ekraniniuose vaizduose pateikimą, įspėjamųjų ir avarinių pranešimų pateikimą, ataskaitų paruošimą, archyvuotų duomenų pateikimą grafikų pavidale ir nuotolinį valdiklių derinimą.

SCADA sistema turi būti sujungta su kiekvieno katilo valdymo ir degiklių valdymo sistemomis duomenų mainų tinklu. Visos valdymo funkcijos turi būti vykdomos kiekvieno katilo valdymo ir degiklių valdymo sistemų valdikliuose ir turi būti stebimos SCADA sistema tokiu būdu, kad valdymo sistemų vientisumas nepriklausytų nuo SCADA sistemos ir duomenų mainų tinklo būsenos.

Duomenų mainai tarp SCADA sistemos ir katilo valdymo sistemos bei degiklių valdymo sistemos PLV turi vykti taikant standartinį pramonės protokolą Industrial Ethernet.

SCADA sistemos programinės įrangos paketas turi veikti darbo stotyse kartu su Windows 8.1 Professional (64-bitų) arba naujesne versija aprobuota energetikoje technologinių procesų valdymui.

Programinė įranga turi būti pritaikyta valdymui pelės pagalba kas leidžia lengvai pasirinkti ekraninius vaizdus, keisti valdymo režimus iš rankinio į automatinį ir atgal, vykdyti paleidimo/stabdymo operacijas, keisti užduotis ir valdiklių išėjimo signalus be specialiųjų programavimo įgūdžių.

Rangovas privalo pateikti visą reikalingą programinę įrangą su licencijomis leidžiančiomis modifikuoti arba išplėsti SCADA sistemą, įskaitant grafikos projektavimo priemones, duomenų bazės tvarkyklę, ataskaitų paruošimą ir t.t. Sistema pagrįsta tik vykdomųjų programų paketu yra nepriimtina.

Operatoriui turi būti suteikta galimybė valdyti atitinkamo katilo valdymo sistemą iš vietinio valdymo panelės (jo nuosavų valdiklių) ir iš išorinės SCADA sistemos klaviatūros ir operatoriaus darbo stoties vaizduoklio taikant pelę, įrengtų E-2 katilų-turbinų valdymo pulte. Saugai užtikrinti, kiekvieno valdiklio skydo priekiniame panelyje turi būti įdiegta priemonę užblokuoti nuotolinį valdymą iš išorinės SCADA sistemos kad užkirsti kelią bet kurios būsenos pakeitimo iš nuotolinio valdymo operatoriaus darbo stoties.

Kai operatorius bandys įvesti nepriimtiną reikšmę jam turėtų būti pateikiamas atitinkamas pranešimas apie nepriimtiną užduotį.

Informacija apie katilo būseną turi būti atvaizduojama katilo vietinio valdymo operatoriaus panelio ekrane kaip dalis lengvai suprantamo grafinio proceso vaizdo. Kiekvienai atvaizduojamai analoginei kintamajai turi būti atvaizduojami įspėjimai apie nukrypimus už viršutinę ar žemutinę įspėjamąją ribą. Mažiausiai sekančios reikšmės turi būti prieinamos kontrolei ekrano vaizduose:

a) ŠT vandens slėgis prieš ir už katilo;

b) ŠT vandens srautas už katilo;

c) ŠT vandens temperatūra prieš ir už katilo;

d) ŠT vandens temperatūra už vandens šildymo katilinės Nr.1;

e) kuro srautai;

f) dujų slėgis prieš reguliuojantį vožtuvą;

g) mazuto slėgis prieš reguliuojantį vožtuvą;

h) garo slėgis mazuto išpurškimui už reguliavimo vožtuvo;

i) mazuto temperatūra katilo kolektoriuje;

j) kuro slėgis prieš degiklius ir prieš kiekvieną degiklį;

k) technologinio oro temperatūra;

l) technologinio oro slėgis prieš degiklius ir prieš kiekvieną degiklį;

m) slėgis kūrykloje;

n) dūmų dujų temperatūra;

o) liekamosios deguonies koncentracija dūmų dujose, %;

p) CO ir NOx koncentracija dūmų dujose, mg/Nm3;\*

q) dūmų dujų recirkuliacijos skląsčio padėtis;

r) dūmų dujų skląsčio padėtis;

s) degiklių liepsnos intensyvumas;

t) ventiliatorių variklių srovės;

u) degiklių indikacija , kuri nurodytų, kokia kuro rūšimi veikia.

PASTABA. \*Teršalų išmetimų matavimo rezultatai turi būti pateikiami prie normalinių [mg/Nm3] ir realių [mg/m3] darbo sąlygų

Papildomai prie aukščiau nurodytų reikalavimų, sekanti informacija turi būti prieinama operatoriui:

a) vožtuvų (sklendžių) ir skląsčių būsena (atidaryta/uždaryta/gedimas);

b) ventiliatorių ir siurblių būsena (įjungtas/išjungtas/gedimas);

c) reguliavimo vožtuvų ir skląsčių padėtis;

d) ventiliatorių variklių srovės dažnį\*;

e) katilo avarinio išjungimo pirminė priežastis.

1 PASTABA. \*Ventiliatoriams su įrengtais dažnio keitikliais.

Informacija apie įtaisų būseną turi būti pateikiama šiomis spalvomis:

Oranžinė – sklendė ar skląstis yra atidarytas, ventiliatorius arba siurblys yra įjungtas;

Žalia - sklendė ar skląstis yra uždarytas, ventiliatorius arba siurblys yra išjungtas;

Raudona – įtaiso gedimas.

2 PASTABA. Užsakovo elektrinėje yra taikomas JAV energetikos spalvų kodavimas, kuris yra atvirkščias įprastiniam tarptautiniam būsenos kodavimui spalvomis.

3 PASTABA. Rangovas turi užtikrinti Užsakovui galimybę vieno specialiai užprogramuoto mygtuko paspaudimu perjungti būsenos spalvų kodavimą nuo esamo prie tarptautinio, taikomo Europoje. Saugai užtikrinti ši funkcija turi būti apsaugota slaptažodžiu.

Kiekvieno matavimo keitiklio, prijungto prie valdymo sistemos, signalui turi būti užtikrinta galimybė kontroliuoti viršutinę ir žemutinę įspėjamąsias ribas, taip pat viršutinę ir žemutinę avarines ribas bei keitimosi spartą. Papildomai, visi avariniai įvykiai turi būti saugomi avarinių įvykių žurnale ir atvaizduojami vietiniame vaizduoklyje. Avarinių įvykių žurnale turi būti nurodomas laikas kada įvyko įvykis ir laikas kada pranešimas apie jį buvo kvituotas bei laikas kada parametras grįžo į leistinųjų reikšmių ribas.

Papildomai prie avarinių įvykių šiame žurnale taip pat turi būti nurodomi būsenos pakeitimų laikai, pvz. perjungimas iš automatinio valdymo režimo į rankinį, užduoties pakeitimas ir t.t.. kad galutinė ataskaita būtų tikra ir pilna katilo eksploatavimo sąlygų suvestinė.

SCADA sistema turi užtikrinti visų matavimo keitiklių matuojamų bei sistemos skaičiuotinų reikšmių (pvz. nvk arba kompensuotus masės srautus) saugojimą vandens šildymo sistemos tarnybinių stočių kietuosiuose diskuose pasirinktais laiko intervalais.

SCADA sistemos programinės įrangos paketas turi būti preliminariai užprogramuotas standartinių grafikų meniu. Jei bus reikiamas nestandartinis grafikas operatorius turi turėti galimybė sudaryti reikiamą vaizdą pagalbinio meniu pagalba. Jokių specialių programavimo įgūdžių iš operatoriaus neturi būti reikalaujama.

SCADA sistema privalo užtikrinti pirminės priežasties signalizaciją, įskaitant atitinkamą pranešimą lietuvių kalba, ir garsinį signalą, paveikus kiekvienai iš šių apsauginių blokuočių:

a) Oro srautas ventiliacijos metu yra avariniai žemas;

b) Technologinio oro srautas yra avariniai žemas;

c) Dujų slėgis į uždegtuvus yra avariniai žemas;

d) Valdymo oro slėgis yra avariniai žemas (jei kuro sklendžių ir vožtuvų pavaros yra pneumatinės);

e) Nei vienas degiklis neužsikūrė per nustatytą laikotarpį;

f) Degiklių valdymo sistemos CPU gedimas;

g) Liepsnos kūrykloje praradimas (užgeso paskutinio degiklio liepsna);

h) ŠT vandens temperatūra už katilo yra avariniai aukšta;

i) ŠT vandens slėgis už katilo yra avariniai žemas;

j) ŠT vandens slėgis už katilo yra avariniai aukštas;

k) ŠT vandens srautas per katilą yra avariniai žemas;

l) Visų pūtimo ventiliatorių išsijungimas;

m) Dingo įtampa DVS apsaugų grandinėse;

n) nuspaustas katilo avarinio išjungimo mygtukas.

SCADA sistema turi pateikti operatoriams savalaikę informaciją skirtinguose pavidaluose:

* + technologinėse mnemoschemose operatoriui turi būti pateikiama informacija panašiame kaip supaprastintoje technologinėje ir matavimo įrangos schemoje. Technologinė informacija turi būti pateikiama dinamiškai keičiamais skaičiais bei spalvomis;
  + įrenginių valdymo languose turi būti sugrupuoti rankinio ir automatinio valdymo įrankiai susieti su tam tikru įrenginiu arba procesu. Operatoriaus valdymo veiksmai turi būti paveikiami per įrenginių valdymo langus;
  + grafikų langai turi užtikrinti dinaminį grafinį analoginių (arba diskretinių) reikšmių pateikimą laiko atžvilgiu. Grafikų langai turi užtikrinti galimybę atgalinės charakteristikų arba technologinių parametrų pokyčių peržiūros, tokiu būdu padedant ištirti gedimų arba atsijungimo priežastis.

SCADA sistemos signalizacijos posistemė veikiančiuose technologijos įrenginiuose arba įtaisuose privalo aptikti technologijos parametrus nukrypusius už nustatytą žemutinę avarinę (ŽA), žemutinę įspėjamąją (ŽĮ), viršutinę įspėjamąją (VĮ) arba viršutinę avarinę (ŽA) ribą bei automatiškai suformuoti atitinkamus signalus. Apie ribų nustatymo reikšmės Užsakovas informuos projektavimo darbų metu.

Žemutiniai avariniai ir žemutiniai įspėjamieji pranešimai turi būti neatvaizduojami kai atitinkamas įrenginys yra nenaudojamas.

SCADA sistemos signalizacijos posistemė privalo automatiškai suformuoti atitinkamą signalą į katilo įvykių sąrašą:

* + dingus elektros įtampai valdymo grandinėse;
  + dingus elektros įtampai galinių įtaisų pavarų maitinimo grandinėse;
  + reguliatoriams persijungus į rankinio valdymo režimą dėl techninės įrangos gedimo;
  + dingus technologinio parametro matavimo signalui;
  + aptikus dubliuotų matavimo keitiklių signalų nukrypimą;
  + reguliavimo įtaisų pavaroms priartėjus prie valdymo diapazono ribos.

Įvykių sekos įrašai avarinėje situacijoje turi palengvinti katilo arba siurblio atjungimo pirminės priežasties nustatymą.

Rangovas privalo užtikrinti šių minimalių duomenų archyvavimą:

* + data, laikas ir prietaisas iš kurio gautas pranešimas ar kuris iniciavo atsijungimą;
  + pirmoji įvykio priežastis;
  + laikas, kada pranešimas buvo patvirtintas;
  + laikas, kada gedimas ar nukrypimas buvo pašalintas;

Pastaba: Pirmąją įvykio priežastį pažymėti būtina nurodyti prietaisą, kuris pirmas aptiko nukrypimą ir prietaisą, kuris pirmas atjungė įrenginį.

Visi technologinių įrenginių parametrų pavadinimai, pranešimai ir kita informacija turi būti atvaizduojami darbo stoties vaizduoklyje nekoduotu tekstu lietuvių kalba.

Visi technologinių įrenginių parametrų pavadinimai, pranešimai ir kita informacija turi būti atvaizduojami vietiniame operatoriaus panelyje nekoduotu tekstu lietuvių kalba.

Kiekvienam operatoriui turi būti užtikrinta įgaliojimų apribojimo galimybė. Tik naudojant tam tikrą slapyvardį turi būti leidžiami bet kokie valdymo, nustatymų keitimo ar sistemos konfigūravimo veiksmai

Naujų PLV ir operatorių darbo stočių laikai turi būti sinchronizuoti su esamos vandens šildymo katilų valdymo sistemos laiku, kuris savo ruožtu sinchronizuotas su pasauliniu laiku.

Rangovas privalo užtikrinti atskirą pilnai apsaugotą nepertraukiamą elektros tiekimą katilo valdymo ir degiklių valdymo sistemoms. Elektros tiekimo įranga turi apsaugoti visus PLV, matuoklius ir priedus nuo sugadinimo dėl nuotėkio į žemę, impulsinių trikdžių, įtampos sumažėjimo, viršįtampių, pereinamųjų procesų ir perkrovų įvadinėse maitinimo grandinėse.

Nepertraukiamojo maitinimo šaltiniai (NMŠ) turi būti nuolatinio veikimo su dvigubu energijos keitimu. NMŠ turi turėti galimybę jo būklės stebėjimui kompiuterinio tinklo priemonėmis SNMP protokolu.

NMŠ turi būti su sąsajos moduliu skirtu NMŠ būklės stebėjimui ir valdymui kompiuterinio tinklo priemonėmis. Sąsajos jungtis su tinklu turi būti RJ-45 ne mažiau 10/100 Base-T. Sąsajos modulio elektrinis maitinimas turi būti neišorinis. Sąsajos modulis turi palaikyti šiuos protokolus: TCP/IP; IPv4; IPv6; HTTP; HTTPS; NTP; SMTP; SNMP v1; SNMP v3; SSH V1; SSH V2; SSL; Telnet.

Nepertraukiamo maitinimo šaltinių būklės stebėjimo ir valdymo sąsajos moduliai turi būti prijungti prie GD TKT ir integruoti į duomenų centro infrastruktūros valdymo sistemą.

Naujų NMŠ būklės stebėjimo ir valdymo modulių programinės įrangos funkcionalumas turi būti ne blogesnis už naudojamų Užsakovo E-2 elektrinėje.

Procesorinės stoties ir technologinių parametrų jutiklių maitinimo šaltiniai turi būti rezervuoti ir atskiri. Maitinimo šaltiniui sugedus arba paveikus kuriam nors grandinių/įrenginių saugos įtaisui turi būti pateikiamas atitinkamas pranešimas.

Katilui veikiant ir nutrūkus elektros tiekimui savosioms reikmėms, 2.5 sek laikotarpyje pakartotinai atsiradus įtampai turi būti užtikrinta katilo ventiliatorių, recirkuliacijos dūmsiurbio savilaida. Įtampos nutrūkimas ir atsiradimas turi būti kontroliuojamas tiesiogiai matuojant atitinkamo variklio maitinimo įtampą.

Katilo valdymo sistema turi skaičiuoti katilo veikimo parametrų vidutines reikšmes (slėgio, temperatūros, nvk) bei integralines darbinių terpių reikšmes (kuro, ŠT vandens, savųjų reikmių garo, šilumos ir elektros atitinkamų skaitiklių rodmenų prieaugius) per ataskaitinę valandą. Šie duomenys turi būti perduodami į Užsakovo gamybinį technologinį tinklą, taikant OPC protokolą, kad būtų galima formuoti atitinkamus katilo paros ir mėnesio žiniaraščius.

Esama katilo šiluminių paviršių dujų impulsinio valymo įranga po katilų rekonstrukcijos turi išlikti.

Rangovas turi atlikti triukšmo matavimus ir pateikti ataskaitą Užsakovui. Rangovo priimami sprendimai turi atitikti triukšmo lygių reikalavimus nustatytus Lietuvos higienos normose HN33:2011 ir LR aplinkos ministro ir LR sveikatos apsaugos ministro įsakymuose bei su triukšmo valdymu susijusiuose statybos techniniuose reglamentuose ir kituose teisės aktuose.

Turi būti suprojektuotas apsaugų išjungimo raktas, leidžiantis katilui neveikiant atidaryti ir uždaryti visas sklendes, reguliavimo, atkirtos vožtuvus, įjungti ir išjungti mechanizmus derinimui, išjungti visus apsaugų ir blokuočių poveikius. Apsaugų atjungimas turi būti laikinas, po 2 valandų nuo išjungimo apsaugos turi automatiškai įsijungti.

## B2 skyrius. Reikalavimai vamzdynams ir vožtuvams

Rekonstruoto katilo technologinio oro, skystojo ir dujinio kuro tiekimo sistemų įrenginiai turi būti įrengti taip, kad nekeltų pavojaus per visą jų eksploatavimo laiką ir užtikrintų nenutrūkstamą, reikiamo slėgio, temperatūros ir kiekio oro ir kuro tiekimą į katilų degiklius. Jie turi tenkinti LST EN 12952 7:2003 ir LST EN 12952-8:2003 reikalavimus.

Naujai įrengtų technologinio oro ortakių sistema turi užtikrinti tolygų tiekiamo oro pasiskirstymą tarp degiklių. Įrengtų katilinės išorėje pūtimo ventiliatorių keliamas triukšmas turi atitikti higienos reikalavimus, įrengiant apsaugos priemones triukšmui mažinti.

Katilo skystojo kuro vamzdynai (nuo katilinės bendrų kuro vamzdynų iki degiklių) turi būti įrengti iš plieninių besiūlių vamzdžių, tarpusavyje suvirinti. Dujinio kuro vamzdynams įrengti gali būti naudojami besiūliai arba suvirinti elektra plieniniai arba kiti nustatyta tvarka įteisinti vamzdžiai. Ardomosios jungtys (srieginės, flanšinės) turi būti įrengtos vadovaujantis techninių dokumentų reikalavimais.

Katilui nuo sprogimo apsaugoti kuro tiekimo vamzdynuose turi būti įrengta:

a) skystojo kuro vamzdžio atšakoje nuo bendros katilinės magistralės į katilą – uždaromasis įtaisas su elektros pavara, flanšinė jungtis aklei įmontuoti su jų išskėtimo įtaisu ir elektros srovei laidžia jungtimi, vamzdyno prapūtimo garu įrenginiai, filtras, apsauginis uždarymo vožtuvas, kuro srauto matavimo įtaisas ir slėgio reguliavimo įtaisas;

b) skystojo kuro vamzdžio atšakoje prieš kiekvieną katilo degiklį – du uždaromieji įtaisai, su elektrine ar kitos energijos rūšies pavara, ir purkštuvų prapūtimo garu įrenginiai;

c) katilo skystojo kuro recirkuliacijos vamzdyje – uždaromasis įtaisas su elektrine ar kitos energijos rūšies pavara, atbulinis vožtuvas ir flanšinė jungtis aklei įmontuoti;

d) katilo skystojo kuro vamzdynų drenavimo vamzdyje – uždaromasis įtaisas ir flanšinė jungtis aklei įmontuoti;

e) dujotiekyje nuo bendro katilinės skirstomojo dujotiekio į katilą – uždaromasis įtaisas su elektros pavara, flanšinė jungtis aklei įmontuoti su jų išskėtimo įtaisu ir su srovei laidžia jungtimi, atvamzdis jungčiai su prapūtimo agento vamzdynu, apsauginis uždarymo vožtuvas, atvamzdžiai iš kiekvieno dujų kolektoriaus prieš degiklius su kontroliniais čiaupais katilo dujotiekio prapūtimo kokybės bandiniui paimti, atvamzdžiai dujoms tiekti į degiklius ir jų uždegtuvus, srauto matuoklis ir slėgio reguliavimo vožtuvas;

f) dujotiekyje prieš kiekvieną katilo degiklį – du uždaromieji įtaisai su elektros ar kitos energijos rūšies pavaromis; tarp jų ne mažesnio kaip 20 mm skersmens saugos dujotiekis su uždarymo įtaisais.

g) Visos degiklio darbinės ir kontrolinės sklendės turi būti įrengtos kuo arčiau degiklio, kad sumažinti liekamojo kuro kiekį degiklio vamzdžiuose už jų po katilo avarinio išjungimo arba degiklio išjungimo.

Garai į degiklių purkštuvus turi būti tiekiami taip, kad veikiant katilui jie nepatektų į purkštuvų skystojo kuro vamzdynus, o kuras – į prapūtimo garotiekį ir jo kondensato vamzdynus. Purkštuvų prapūtimo garotiekiai turi būti įrengti taip, kad jie būtų užpildyti garu, o ne kondensatu.

Skystojo ir dujinio kuro vamzdynuose neleidžiama naudoti riebokšlinių kompensatorių.

Visi dujinio ir skystojo kuro vamzdynai privalo būti įžeminti, jeigu juose naudojama elektrifikuota aparatūra.

Skystojo kuro vamzdynai turi būti padengti nedegia šilumos izoliacija

Neleidžiama dujinio ar skystojo kuro vamzdynų naudoti kaip kitų įrenginių atraminių konstrukcijų.

Neleidžiama tiesti skystojo ar dujinio kuro vamzdynus per katilinės dūmtakius, ortakius, vėdinimo šachtas, elektros įrenginių skirstyklas, buitines patalpas ir panašiai.

Visi naujai įrengiami metaliniai vamzdynai turi tenkinti LST EN 13480 šeimos standartų reikalavimus.

Visi vamzdynai turi būti išvalyti iš vidaus ir išorės nuo tepalų, purvo, rudžių ir pašalinių medžiagų. Visų vamzdynų išoriniai paviršiai turi būti nudažyti antikorozine danga pagal išanksto suderintą su Užsakovu technologiją.

Kuro vamzdynai turi būti nudažyti: dujotiekiai – geltonai su raudonais perspėjamaisiais žiedais, o skystojo kuro vamzdynai – rudai. Izoliuotus ir apdengtus kieta apsaugine danga kuro vamzdynus leidžiama pažymėti perspėjamaisiais atitinkamos spalvos žiedais, nurodyti tekėjimo kryptis su kuro rūšies užrašais.

Atraminių struktūrų ir pakabų jėgos skaičiavimai bei brėžiniai turi būti atliekami remiantis priimtinais standartais ir plieninių struktūrų statybos kryptimis (pvz. vietiniais standartais, DIN 1055, DIN 1050, DIN 4114, DIN 4100). Plieno kokybė privalo atitikti DIN standartus.

Laikančiųjų ir atraminių metalinių konstrukcijų paviršių padengimas priešgaisriniais dažais turi būti patikrintas Gaisrinių tyrimų centre PAGD prie Vidaus reikalų ministerijos.

Rekonstruotam katilui saugiai eksploatuoti turi būti įrengtas pakankamas kiekis reikiamos kokybės uždarančiosios, reguliuojančiosios ir kt. armatūros

Katilo degiklių ir uždegtuvų gamtinių dujų ir mazuto atkirtos vožtuvai turi būti sparčiai užsidarantys ir turi tenkinti LST EN 161 (klasei A) ir LST EN ISO 23553‑1 atitinkamus reikalavimus.

Degiklių gamtinių dujų ir mazuto darbinės ir kontrolinės sklendės turi būti sparčiai užsidarančios ir turi tenkinti LST EN 161 (klasei A) ir LST EN ISO 23553‑1 atitinkamus reikalavimus.

Kiekviena aukščiau nurodyta apsauginė sklendė (vožtuvas) turi automatiškai nutraukti kuro tiekimą į degiklį, nutrūkus valdymo terpės tiekimui (elektros srovei arba suslėgto oro slėgiui). Ji turi būti savaimė užsidaranti.

Skystojo bei dujinio kuro vamzdynuose leidžiama montuoti tik plieninę, nominalius veikimo parametrus atitinkančią armatūrą

Ant katilo vamzdynų armatūros korpusų privalo būti aiškūs žymenys, kuriuose nurodomi:

a) įmonės gamintojos pavadinimas arba prekės ženklas;

b) sąlyginis skersmuo;

c) sąlyginis slėgis;

d) terpės judėjimo kryptis.

Ant armatūros vairaračių turi būti pažymėta sukimo(si) kryptis – į kurią pusę juos atidaryti ir uždaryti.

Armatūra turi būti sumontuota taip, kad būtų patogu ją naudoti ir remontuoti.

Visa vienodo tipo armatūra turi būti iš vieno gamintojo.

Armatūros riebokšliai ir tarpinės turi būti be asbesto.

Visi reguliavimo vožtuvai turi būti su elektrine pavara valdoma 4 – 20 mA DC signalu.

Visi oro ir dūmų dujų skląsčiai bei kreipračiai įrengiami lauko sąlygose turi būti su elektrine pavara.

## B3 skyrius. Reikalavimai automatikos sistemoms

Nauja katilo degiklių ir katilo valdymo sistema turi būti integruota į esamą vandens šildymo katilų automatinio valdymo sistemą, pagrįsta ABB System 800xA pagrindu.

Operatoriaus aplinka (simboliai, žymėjimai, langai, naudojamos spalvos, išdėstymas ekranuose, katilo valdymo principas) turi būti tokia pati, kaip atnaujintų katilų VK-4, VK-1 operatoriaus aplinkos.

Rangovas privalo patiekti naują techninę įrangą katilo Nr. 2 valdymo ir degiklių valdymo sistemoms pagal suderintą techninio-darbo projekto dokumentaciją.

Degiklių valdymo sistemai turi būti panaudotas saugaus valdymo PLV.

Katilo valdymo ir degiklių valdymo sistemų skyduose turi būti įrengtos komunikacinės priemonės reikalingos sąsajai su SCADA sistema.

Katilo PLV privalo turėti komunikacines funkcijas ir atitinkamą aparatūrą, leidžiančias komunikuoti ir PROFIBUS bei TCP/Modbus protokolais ryšiui su specializuotais matavimo/apskaitos prietaisais.

Naujosios valdymo sistemos turi būti aprūpintos priemonėmis kiekvieno galinio valdymo įtaiso valdymui rankiniu arba automatiniu būdu.

Operatoriaus darbo stočiai turi būti patiekta klaviatūra su tarptautiniu (anglų) klavišų išdėstymu ir lietuviškais rašmenimis.

Valdymo sistemos bendrosios inžinerinės darbo stoties programinė įranga turi užtikrinti šių funkcijų vykdymą:

* Įvesties/išvesties modulių konfigūravimą;
* sistemų techninės įrangos konfigūravimą (valdiklių, operatorių panelių);
* Duomenų mainų tinklo konfigūravimą elektrinės ir technologinių parametrų bei pavarų valdymo lygmenyje;
* technologinių parametrų matavimo keitiklių konfigūravimą ir techninę priežiūrą;
* Dažnio keitiklių ir variklių valdymo įrangos konfigūravimą;
* Nepertraukiamo valdymo ir valdymo sekų konfigūravimą;
* Technologinės įrangos struktūros ir hierarchijos konfigūravimą;
* Technologinių apsaugų funkcijų konfigūravimą;
* Ekraninių vaizdų formavimą ir modifikavimą;
* Archyvų konfigūravimą;
* Grafikų konfigūravimą;
* Avarinių pranešimų ir įvykių registravimo tvarkos konfigūravimą;
* Ataskaitų, sudarymą, formavimą ir modifikavimą;
* Vartotojų saugos ir teisių apribojimą;
* Kreipimosi į išorinius Excel‘io failus ir programas;
* Sistemos diagnostika
* Operatorių panelio klaviatūros tam tikrų klavišų panaudojimo apribojimas arba funkcijų priskyrimas;
* Valdiklio simuliatorius, kad būtų galima patikrinti logiką be poveikio į technologinę įrangą;
* Turi būti galimybė apsaugoti sistemos taikomosios programinės įrangos projektą specialiuoju vartotojo slaptažodžiu.

Operatoriaus darbo stotyje turi būti instaliuota operacinės sistemos Windows 8.1 Professional (64-bit) arba naujesne anglų kalbos versija.

Rangovas privalo patiekti naują programinę įrangą valdymo sistemai pagal suderintą projekto dokumentaciją.

Visiems PLV turi būti naudojamos realaus laiko operacinės sistemos.

Taikomoji programinė įranga turi būti parengta naudojant angliškus mnemoninius pavadinimus įvesties/išvesties signalams. Signalų žymėjimui turi būti naudojama KKS žymėjimų sistema.

Duomenų bazė turi būti reliacinio tipo pritaikytą projekto programinės įrangos saugojimui ir technologinių duomenų archyvavimui, taikanti žinomą ir plačiai naudojamą pramoninę duomenų bazių valdymo sistemą.

Valdymo sistemos atsako laikas turi būti pakankamas, kad palaikyti technologinių įrenginių valdymą prie visų nurodytų veikimo sąlygų, įskaitant avarinę situaciją visuose matavimo bei kontrolės taškuose. Atsako laikotarpis įskaito bendrąjį duomenų perdavimo laiką per sistemos ryšio kanalus. Į šį laiką turi būti įskaičiuoti visi duomenų mainų laikai tarp procesorių, įvesties/išvesties modulių, mazgų bei duomenų mainų šynos, vaizduoklių, klaviatūros bei kitų susietų sistemos vidinių įrenginių apklausos laikai.

Valdymo sistemos atsako laikas turi būti, kaip nurodyta B3.1. lentelėje.

*B3.1. lentelė. Valdymo sistemos atsako laiko duomenys*

|  |  |
| --- | --- |
| **Funkcija, mato vnt.** | **Atsako vardinis laikas** |
| Stebėjimas/Informaciniai pranešimai, s | <2 |
| Reguliatorių reakcija automatiniame režime, s: | |
| lėtuose kontūruose | <1 |
| sparčiuose kontūruose | <0,25 |
| Rankinis valdymas, s | <1 |
| Variklių valdymas, s | <1 |
| Įvykių sekos ir nukrypimų stebėjimas, ms | <100 |

PLV pagrindu veikiančioms sistemoms sistemų procesoriams nustatomi reikalavimai turi būti, kaip nurodyta B3.2. lentelėje.

*B3.2. lentelė. Sistemos procesoriaus apkrovos ir atminties išnaudojimo duomenys*

|  |  |
| --- | --- |
| **Funkcija:** | **Reikšmė** |
| procesoriaus apkrova prie įprastinių veikimo sąlygų | ≤45 % |
| procesoriaus apkrova esant avarinėse situacijose | ≤80 % |
| procesoriaus atmintinės išnaudojimas prie įprastinių veikimo sąlygų | ≤35 % |
| procesoriaus atmintinės išnaudojimas avarinėse situacijose | ≤70 % |

Kad pasiekti pageidaujamą DVS technologinių apsaugų veikimo patikimumą:

* Turi būti įdiegtas atitinkamų matavimo keitiklių rezervavimas;
* Turi būti dubliuojami diskretiniai įėjimai, be kurių sistema negali saugiai dirbti;
* Valdiklio įėjimo/išėjimo modulių signalai turi būti grupuojami į vieną modulį kompleksais taip, kad sugedus vienam valdiklio moduliui (pagal galimybę saugiai dirbti toliau) liktų veiksnūs kiti tos pačios paskirties kompleksai ir avariškai nebūtų stabdomas visas sistemos veikimas, tik išjungiamas tam moduliui priskirto komplekso veikimas. Dubliuojantys signalai turi būti paskirstyti į skirtingus modulius.

Jei sistemoje įdiegiama programuojama/parametruojama įranga (pvz. duomenų protokolų keitikliai, valdikliai, panelės ir t.t.), kurios nėra galimybės konfigūruoti/programuoti iš įdiegiamos sistemos kompiuterių (serverių arba operatoriaus darbo stočių) nekeičiant šių kompiuterių prisijungimo schemos, turi būti pateiktas programavimo/parametravimo įrenginys (nešiojamas kompiuteris) su visais reikalingais prisijungimo prie šios įrangos kabeliais/keitikliais ir licencijuota konfigūravimo/programavimo programine įranga.

Jei, su užsakovu suderinus, naudojama esama įranga, rangovas jai turi atlikti reikiamus patikrinimo ir remonto darbus, bei užtikrinti jos veikimą garantiniu laikotarpiu.

Valdiklių įvesties/išvesties signalų apdorojimo moduliai turi užtikrinti šias funkcijas:

* modulio ir atitinkamų kanalų būsenos vizualinė indikacija;
* analoginių įvesties signalų grandinės turi būti elektriškai izoliuotos nuo analoginių išvesties signalų grandinių;
* turi būti užtikrinta įvesties/išvesties signalų modulių pakeitimo galimybė nestabdant valdymo sistemos veikimo;
* įvesties/išvesties signalų grandinės turi būti apsaugotos saugiklių pagalba su paveikusio saugiklio indikacija.
* analoginiams įvesties signalams turi būti kokybės signalas;

Kiekvienos pavaros būsenos signalų maitinimo grandinė turi būti apsaugota atskiru saugikliu. Grupinių saugiklių taikymas diskretinių įvesties modulių 8, 16 arba 32 kanalų signalų grandinių bendrai apsaugai yra neleistinas.

Gaisro aptikimo ir signalizavimo įranga turi tenkinti Gaisro aptikimo ir signalizavimo sistemų projektavimo ir įrengimo taisyklių bei LST EN 54 šeimos standartų reikalavimus.

Turi būti pateikti sistemos kompiuterių diskų atvaizdai ir programuojamų/parametruojamų įtaisų/įrengimų nustatymų bylos (jei įrenginys programuojamas tai visas programos projektas su detaliai pakomentuotu išeitiniu kodu) išorinėje skaitmeninėje laikmenoje.

Analoginių įėjimų ir išėjimų teigiamas ir nulinis potencialai turi būti jungiami tiesiogiai prie valdiklio modulio.

Elektros grandines saugančių įtaisų (saugiklių, automatinių išjungiklių) maitinamą įrangą galima grupuoti kompleksais taip, kad dėl paveikusio apsaugos įtaiso maitinimo netektų tik atskiras sistemos kompleksas, kurį saugiai sustabdžius likusi sistemos dalis išliktu darbinga.

Valdiklio įėjimo/išėjimo modulių signalai turi būti grupuojami į vieną modulį kompleksais taip, kad sugedus vienam valdiklio moduliui (pagal galimybę saugiai dirbti toliau) liktų veiksnūs kiti tos pačios paskirties kompleksai ir avariškai nebūtų stabdomas visas sistemos veikimas, tik išjungiamas tam moduliui priskirto komplekso veikimas. Dubliuojantys signalai turi būti paskirstyti į skirtingus modulius.

Turi būti dubliuojami diskretiniai įėjimai be kurių sistema negali saugiai dirbti.

Nuotolinis duomenų surinkimas į serverį gali būti vykdomas įvairiais protokolais bet tik per eterneto sąsają.

Jei sistemoje naudojami apskaitos skaitikliai ir skaitiklis kaupia istorinius duomenis, tai sistema turi turėti galimybę nuskaityti šiuos duomenis trumpam dingus ryšiui tarp skaitiklio ir sistemos. Sistema turi užtikrinti kaupiamų duomenų pilnumą, automatiškai pakartotinai nuskaitant trūkstamus/ nepilnus/ nepatikimus duomenis.

#### B3.1. Bendri reikalavimai SCADA funkcionalumui

Valdymo sistemos valdymo langai turi būti išpildyti technologinio proceso struktūrinių schemų pavidalu, kuriose galima stebėti kiekvieno sistemos įtaiso esamą būklę ir tiesiogiai nuspaudus ant valdomo įrenginio/įtaiso būtų iškviečiamas jo valdymo langas. Ekranvaizdžius suderinti su užsakovu.

Kiekvienas sistemos įrenginys turi būti pažymėtas jo technologinio pavadinimo tekstiniu žymėjimu. Užvedus kompiuterinės pelės žymeklį virš technologinio tekstinio žymėjimo turi būti parodomas šio įtaiso KKS žymėjimas.

SCADA sistemoje turi būti operatoriui skirtas einamųjų sistemos avarinių, apsaugų poveikių ir įspėjamųjų įvykių sąrašas. Trumpai trunkantys įvykiai turi išlikti šiame sąraše iki operatoriaus patvirtinimo kad susipažino su jais. Jei įvykis buvo patvirtintas jo būvimo metu, tai jis iš sąrašo pašalinamas automatiškai išnykus avarijai/įspėjimui. Avariniai, įspėjamieji, apsaugų poveikių, nepatvirtinti, patvirtinti ir išnykę nepatvirtinti įvykiai šiame sąraše turi tūrėti aiškiai atskiriamus atributus (pvz. gali skirtis įvykio teksto arba jo fono spalva).

Valdymo sistemos istoriniame įvykių sąraše turi aiškiai matytis tikslus įvykio atsiradimo ir jo išnykimo laikas bei kiek laiko truko šis įvykis. Įvykio išnykimo laikas negali būti traktuojamas kaip įvykio patvirtinimo laikas, jis turi būti tiesiogiai susietas su sistemos būsenos pokyčiais. Avariniai, įspėjamieji, apsaugų poveikių, būsenų pokyčių, atsiradę ir išnykę įvykiai šiame sąraše turi tūrėti aiškiai atskiriamus atributus (pvz. gali skirtis įvykio teksto arba jo fono spalva).

Valdymo sistema turi archyvuoti visus operatoriaus veiksmus su tiksliu atlikto veiksmo laiku. Šie įvykiai neturi būti įtraukti į pagrindinį įvykių sąrašą skirtą operatoriui, bet turi būti galimybė juos matyti viename įvykių sąraše kartu su operatoriui skirtais įvykiais.

Valdymo sistemoje turi būti įvykių sąrašas, kuriame turi matytis valdiklio kiekvieno diskretinio įėjimo ir išėjimo pokyčio tikslus laikas ir į kokią būsena jis pasikeitė. Įvykių pavadinimai turi sietis tiek su elektrinėse principinėse schemose nurodytais modulio įėjimų/išėjimų žymėjimais, tiek ir su valdiklio konfigūracijoje naudojamais įėjimų/išėjimų žymėjimais bei tūrėti aiškiai suprantamą jo paskirties aprašymą. Diskretiniais signalais valdomų reguliatorių ir tarpinių dažnai keičiančių būseną valdiklio išėjimų būsenų archyvuoti nebūtina. Šie įvykiai, jei tai nebūtina, neturi būti įtraukti į pagrindinį įvykių sąrašą skirtą operatoriui, bet turi būti galimybė juos matyti viename įvykių sąraše kartu su operatoriui skirtais įvykiais. Taip pat kiekvienas diskretinis įėjimas/išėjimas turi turėti galimybę jo istorinę būseną įkelti į kreivių atvaizdavimo langą kartu su analoginių matavimų kreivėmis.

Visos analoginių matavimų dydžių reikšmės ir reguliatorių užduotys turi būti archyvuojamos matuojamo/užduodamo dydžio kitimo metu ne rečiau kaip valdiklio nuskaitomos/išduodamos analoginės reikšmės dažniu, nestabilios būsenos reikšmėms archyvavimo dažnį suderinti su užsakovu. Matavimo pokyčio histerezės dydžius archyvavimui suderinti su užsakovu. Visi analoginiai matavimai turi turėti matavimo grandinės gedimo ir per greito reikšmės pokyčio signalizaciją.

Atvaizdavimo sistemoje kiekvienam matavimo taškui turi būti suprogramuotas lengvai iškviečiamas istorinių reikšmių atvaizdavimas kreivės pavidalu. Šis kreivės atvaizdavimas turi turėti galimybę automatiškai realiu laiku atsinaujinti atsiradus naujoms matavimo reikšmėms, turi tūrėti visus reikiamus filtrus kreivės atvaizdavimui pagal datos-laiko intervalą ir skalės diapazoną, turi būti galimybė pridėti kitų matavimo taškų reikšmių kreives pasirenkant iš sąrašo. Kreivės atvaizdavimo lango dydis turi būti laisvai keičiamas. Turi būti galimybė atvaizduojamų kreivių taškų reikšmes eksportuoti į tekstinę bylą.

Istoriniai duomenys sistemoje turi būti kaupiami ne mažiau nei metus.

Atvaizdavimo ir valdymo sistemoje turi būti diagnostinis langas, kuriame struktūrinės schemos forma turi būti matoma sistemos įrangos būsena. Į šį langą turi būti įtrauktos sistemos valdymo spintų ir juose prijungtų prijunginių maitinimo komutacinių aparatų būsenos, įvadinių sistemos maitinimo spintų maitinimo įtampos ir srovės dydžių reikšmės, maitinimo blokų ir elektroninių maitinimo perjungėjų veikimo/gedimo/įspėjimo indikacija, sistemos elektros grandines saugančių įtaisų poveikio indikacija, valdiklio procesorių ir modulių veikimo/gedimo/įspėjimo indikacija, ryšio įrangos veikimo/gedimo/įspėjimo indikacija.

Kiekvienas naujai įrengtas vožtuvas bei valdymo spinta turi būti aprūpinti atitinkamais atskyrimo įtaisais techninės priežiūros atlikimui.

Prie elektros energijos paskirstymo ir automatinių perjungiklių SCADA sistemos įrenginiai AMS-2 DC turi būti prijungiami IEC jungiamaisiais elektros maitinimo kabeliais turinčiais fiksavimo elementus jungtyse.

Naujai diegiami SCADA sistemų įrenginiai KTVP prie elektros maitinimo turi būti jungiami per automatinį perjungiklį.

Elektros grandines saugančių įtaisų maitinamą įrangą galima grupuoti kompleksais taip, kad dėl paveikusio apsaugos įtaiso maitinimo netektų tik atskiras sistemos kompleksas, kurį saugiai sustabdžius likusi sistemos dalis išliktu darbinga.

#### B3.2. Reikalavimai SCADA įrangai

SCADA turi turėti integruotą ilgalaikio saugojimo reliacinę duomenų bazę duomenų archyvavimui – ORACLE arba lygiavertę.

SCADA aparatinė ir programinė įranga techniniais ir funkciniais parametrais neturi būti blogesnė už esamą vandens katilų sistemoje naudojamą SCADA aparatinę ir programinę įrangą.

Rangovas privalo parinkti naują įrangą E-2 katilų turbinų valdymo punktui pagal Užsakovo reikalavimus:

SCADA sistemos serverių ir operatorių darbo stočių kompiuterių taikomoji programinė įranga turi būti suderinama su rekonstruojamo E-2 vandens šildymo katilo PTVM-100 Nr. 2 valdymo sistemų PLV programine įranga.

Rangovas turi užtikrinti, kad gamintojas nėra paskelbęs apie siūlomos įrangos gamybos nutraukimą.

SCADA sistema turi būti aprūpinta dubliuotu atsarginių, visos vandens katilų sistemos, kopijų saugojimo serverių komplektu.

SCADA sistemos atsarginių kopijų saugojimo serveris turi tenkinti šiuos pagrindinius techninius reikalavimus:

* Serverio talpa – ne mažiau 72 TB;
* Diskų tipas – 6G SATA 7200 RPM, 3,5“;
* Diskų neatkuriamos skaitymo iš disko klaidos – ne blogiau kaip <10 × 10-15;
* Diskų skaičius – ne mažiau 12 vnt.;
* Maitinimo šaltiniai – dubliuotų karšto keitimo maitinimo šaltinių sistema;
* RAID 6/10 palaikymas;
* Tinklo adapteriai – ne mažiau 2 vnt. 1 GbE ir galimybė 10GBASE-SR;
* Aukštis – ne daugiau 2U;
* Komplekte su laikikliais montavimui į 19“ spintas ir kabelių kreipiančiosiomis.

SCADA sistemos atsarginių kopijų saugojimo serverio programinė įranga turi užtikrinti šias funkcijas:

* Nuotolinės atsarginės kopijos ir sinchronizacija tarp atsarginių kopijų serverių protokolais:
  + Real-time remote replication arba lygiavertis;
  + Rsync arba lygiavertis;
  + FTP;
  + CIFS/SMB.
* IEEE 802.1Q palaikymas.

Operatoriaus darbo vietą turi sudaryti šios pagrindinės dalys:

* Maži vaizduokliai – 2 vnt.;
* Garso sistema. Garso sistemą turi sudaryti garso atkūrimo/stiprinimo įranga ir nemažiau 2 garsiakalbiai t.y. po vieną iš kiekvienos valdymo darbo vietos pusės.

Operatoriaus stotims turi būti naudojami kompiuteriai skirti montuoti 19“ rack spintoje. Pateiktų kompiuterių funkcionalumas ir techniniai parametrai neturi būti blogesni už šiuo metu vandens šildymo katilų SCADA sistemai naudojamus ”HP Z440 Workstation” kompiuterius.

Operatoriaus stotis turi būti aprūpinta dviem spalvoto vaizdo plokščiais vaizduokliais.

Operatorių vaizduoklių ekrano įstrižainė turi būti nemažesnė už 24” (24 colių), raiška 1920 x 1200, regėjimo kampai nemažiau 178°/178°. Šie vaizduokliai turi būti skirti naudoti pramonėje, taip pat užtikrinantys 24/7 veikimo patikimumą

Katilų turbinų pulte visi vandens katilų sistemos 24” vaizduokliai turi būti sujungti į vieningą laikančiąją konstrukciją apsaugančią nuo individualaus vaizduoklių aukščio ir atstumo tarp jų išderinimo;

Operatorių darbo stotis turi būti aprūpinta pramoninei aplinkai skirta klaviatūra (atspariomis dulkių poveikiui) su tarptautiniu (anglų) klavišų išdėstymu. Pelė turi būti optinė. Jos jungiamojo kabelio ilgis turi būti ne mažau 3 m.

SCADA operatorių darbo stočių kompiuteriai turi būti įrengti Užsakovo AMS-2 duomenų centre (412A patalpoje), jų vaizduokliai, klaviatūros ir pelės turi būti įrengti E-2 katilų turbinų valdymo punkte.

Kompiuteris, vaizduokliai, klaviatūra ir pelė tarpusavyje turi būti sujungiami nuotolinio vaizdo įrenginių (remote graphics unit) pagalba. Nuotolinio vaizdo įrenginį sudaro vaizdo kodavimo ir dekodavimo įrangos komplektas. Kiekvienam kompiuteriu turi būti pateikiamas aparatinis vaizdo kodavimo įrenginys.

Prie nuotolinio vaizdo įrenginio dekoduojančių vaizdą dalies turi būti jungiami operatoriaus darbo stoties vaizduoklis(-ai), klaviatūra, pelė ir garso įtaisas. Nuotolinio vaizdo įrenginiai turi būti suderinami su standartinėmis klaviatūromis, vaizduokliais, pelėmis ir garso įrenginiais

Nuotolinio vaizdo įrenginiai, dekoduojantys vaizdą, turi būti suderinami su PCoIP technologija ir skirti dirbti per įprastinius IP tinklus. Jie turi būti pritaikyti dirbti su intensyviais dinaminiais vaizdais, o vėlinimas nedidesnis už 100 ms. Jie turi turėti ne mažiau 2 x DisplayPort vaizdo išvestis. Palaikomi vaizdo parametrai turi būti neblogesni už 1920 x 1200 @60Hz CVT-RB (WUXGA), Spalvų kodavimas - 24 bit. dviems (2) vaizduokliams arba neblogesni už 2560 x 1600 @60Hz CVT-RB (WQXGA), spalvų kodavimas - 24 bit vienam vaizduokliui.

Reikalavimai SCADA sistemos programinei įrangai

Rangovas turi išplėsti esamą atsarginių kopijų kūrimo sistemą papildomomis programinės įrangos licencijomis leidžiančiomis vandens katilų sistemoje atlikti šias funkcijas:

* automatinę virtualių mašinų atsarginių kopijų kūrimo funkciją;
* atsarginių kopijų kūrimo sistemos monitoringo ir ataskaitų apie esamą padėtį funkciją.

#### B3.3. Reikalavimai duomenų mainų tinklui

Rangovas privalo patiekti naują techninę ir programinę įrangą katilo Nr. 2 valdymo ir degiklių valdymo sistemoms duomenų mainų tinklui duomenų mainams su SCADA pagal suderintą techninio-darbo projekto dokumentaciją.

Duomenų mainų šynos tarp katilo Nr.2 ir valdymo ir degiklių valdymo sistemomis turi būti leistinos. Signalai kurie inicijuoja privalomą bendrąjį kuro atjungimą (į katilo degiklių valdymo sistemą) turi būti perduodami atskirais laidais.

Duomenų mainų tinklų architektūra turi būti atvira ir pagrįsta vienu sparčiu duomenų mainų tinklu ir atviru viešai prieinamu atitinkamu protokolu. Firminių ryšio protokolų tarp sistemos dalių bei valdiklių ir jų įvesties/išvesties modulių taikymas yra nepriimtinas. Naudojamas duomenų mainų protokolas turi užtikrinti duomenų mainų proceso stebėjimo ir kontrolės funkciją.

Duomenų mainų šyna taikoma duomenų mainams tarp serverių ir operatorių stočių turi palaikyti ryšio spartą 100/1000 Mb/s

Duomenų mainams tarp valdiklių ir serverių ryšio sistema turi taikyti Industrial Ethernet protokolą.

Duomenų mainų šyna taikoma duomenų mainams tarp valdiklių ir serverių turi palaikyti ryšio spartą 10/100 Mb/s.

Duomenų mainams tarp valdiklių ir jų įvesties/išvesties modulių turi būti taikomi atviri protokolai kad palengvinti prijungimo galimybę trečiųjų šalių įvesties/išvesties įrangai su tuo pačiu sistemos palaikymo lygiu (diagnostikos ir konfigūravimo lengvumas), kuris yra siūlomas sistemos įrangos tiekėjo

Sistemos šyna turi palaikyti nuo 2 iki 1024 stočių.

Didžiausiam parengties lygio užtikrinimui šynos taikomos duomenų mainams tarp serverių ir operatorių stočių bei tarp valdiklių ir serverių turi palaikyti dvigubo rezervuoto žiedo architektūrą taikant arba optines skaidulas arba vario (suktų porų) kabelį.

Iš VK3-S1 skydo turi būti nutiesta ne mažiau, kaip keturi (4) variniai Cat7 ekranuoti kabeliai iki VK-2 valdiklių spintos.

Iš VŠK-1 komutacinės ryšių spintos 1920CYW01GH001 turi būti nutiesta ne mažiau, kaip keturi (4) variniai Cat7 ekranuoti kabeliai iki VK-2 valdiklių spintos.

Variniai kabeliai nutiesti iš VK3-S1 skydo iki VK-2 valdiklių spintos turi būti sujungti su ekranuotais Cat6a RJ45 lizdais, kurie atitinka ISO/IEC 11801 edition 2.1 Amendment 2 ir ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10 standartus.

Variniai kabeliai nutiesti iš VŠK-1 komutacinės ryšių spintos 1920CYW01GH001 iki VK-2 valdiklių spintos turi būti sujungti su ekranuotais Cat6a RJ45 lizdais, kurie atitinka ISO/IEC 11801 edition 2.1 Amendment 2 ir ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10 standartus.

Skyduose ekranuoti Cat6a RJ45 lizdai turi būti skirti montuoti ant DIN bėgelio, o VŠK-1 komutacinėje spintoje į esamą panelę.

Suprojektuoti ryšio tinklai turi leisti išplėsti juos mažiausiai 10 % nuo nepanaudotų adresuojamųjų taškų.

Sistemos išplėtimas turi būti pasiekiamas be valdiklių išjungimo, kurie nėra tiesiogiai įtraukti į išplėtimą.

Turi būti suprojektuoti ir pateikti reikalingi šviesolaidiniai moduliai skirti serverių sujungimui su komutatoriais.

Šviesolaidiniai moduliai naudojami tinklo moduliuose turi būti to paties gamintojo kaip ir pats tinklo modulis.

Šviesolaidiniai moduliai naudojami tinklo adapteriuose ar serverių I/O modulių jungtyse turi būti to paties gamintojo kaip ir pats tinklo adapteris ar serverio I/O modulis.

#### B4 skyrius. Reikalavimai SCADA sistemos saugai užtikrinti

Prieš VK-2 priimamuosius bandymus iš naujai projektuojamos operatoriaus darbo stoties Rangovas privalo pašalinti ar/arba užblokuoti visus programinės įrangos komponentus, kurie nėra reikalingi katilų valdymo sistemų ir SCADA sistemos eksploatacijai ir techniniam aptarnavimui. Rangovas turi pateikti dokumentaciją, kurioje turi būti pašalinta ir/arba užblokuota. Į šalinamų ir/arba užblokuotų programinės įrangos komponentų sąrašą turi būti įtraukti, bet neapsiribojant :

* kompiuteriniai žaidimai;
* nepatiektų tinklo įrenginių tvarkyklės;
* universalios pranešimų paslaugos (pvz. MSN, AOL IM ir t.t.);
* nenaudojamų Interneto paslaugų serveriai arba klientai;
* nenaudojami tinklo ir ryšio protokolai;
* programų kompiliatoriai iš operatorių darbo stočių;
* katilų valdymo sistemoje nenaudojamų programavimo kalbų kompiliatoriai

Kiekvienam naujai įdiegto ar esamo (jei bus keičiama konfigūracija) kompiuterinio tinklo įrenginiui arba įrenginių klasei (pvz. Serveriui, darbo stočiai ar perjungikliui) Rangovas turi pateikti šių konfigūravimo duomenų sąrašus:

* tinklo paslauga reikalinga šio įrenginio veikimui. Nurodyti paslaugos pavadinimą, protokolą (pvz. TCP, Modbus arba Profibus DP) ir prievadų ruožą;
* priklausomybė nuo pagrindinių operacinės sistemos paslaugų;
* priklausomybė nuo tinklo paslaugų teikiamų kitais tinklo įrenginiais;
* visų programinės įrangos konfigūravimo duomenų, reikalingų sistemos teisingam veikimui, sąrašas;
* sertifikuotos operacinės sistemos, tvarkyklės ir kitos instaliuotos programinės įrangos versijos.

Rangovas privalo pateikti suvestinę, kurioje turi būti nurodytas kiekvienas ryšio maršrutas sistemai. Į šią lentelę turi būti įtraukta ši informacija:

* šaltinio įrenginio vardas ir MAC ir/arba IP adresas, VLAN ID;
* gavėjo įrenginio vardas ir MAC ir/arba IP adresas, VLAN ID;
* taikomas protokolas (pvz. TCP, Modbus arba Profibus DP) ir prievadas arba prievadų ruožas.

Rangovas turi pateikti raštu visų užblokuotų arba pašalintų USB prievadų, CD/DVD kaupiklių ir kitų nuimamų laikmenų įrenginių sąrašą.

## B5 skyrius. Reikalavimai matavimo įrangai ir pavaroms

Naujai įrengiamos matavimo priemonės privalo turėti pirminės metrologinės parengties dokumentus (metrologinius patikros ar kalibravimo sertifikatus) arba atitinkamus ES šalių metrologinius ženklus ant matavimo priemonės, liudijančius apie pirminę patikrą.

Technologinių parametrų matavimo priemonės turi būti įrengtos kuo arčiau matavimo vietos, užtikrinant jų apsaugą nuo pernelyg didelių vibracijų ir temperatūrų poveikio bei prieinamumą techniniam aptarnavimui.

Kiekvienam slėgio matavimo keitikliui naudojamam valdymui ir apsaugoms turi būti įrengta atskira impulsinė linija bei uždarymo armatūra.

Jei srauto matuokliai yra jautrūs kuro, vandens arba oro tankio svyravimams, jiems turi būti taikomi tankio kompensavimo būdai.

Pirminių uždaromųjų ventilių išdėstymas vamzdynuose ir impulsiniai vamzdeliai turi tenkinti ISO 2186 reikalavimus.

Visiems temperatūros matavimams iki 250ºC turi būti naudojami varžos temperatūros jutikliai (RTD) pagal LST EN 60751. Šie prietaisai turi būti pateikti sukomplektuoti su termolizdu, RTD elementu trijų arba keturių laidų prijungimui prie jutiklio „galvoje“ esančio keitiklio. Jutiklio darbinė dalis iš nerūdijančio plieno, jutiklio „galva“ iš bet kokio metalo su aliuminio oksido arba kitokia lygiavertė izoliacija (aplinkos poveikiui atsparūs dažai ir pan.) arba nerūdijančio plieno. Visų temperatūros jutiklių konstrukcija turi būti atspari vibracijai.

Lizdai temperatūros jutikliams turi būti pagaminti pagal standartų DIN 43763 ir IEC 61520 reikalavimus.

Temperatūros jutiklių lizdų įrengimo būdai turi užtikrinti teisingą jutiklių sąveiką su technologine terpe, atsižvelgiant į įrengimo vietą, montavimo būdą ir terpės judėjimo greitį.

Visi slėgio matuokliai turi atlaikyti slėgius, siekiančius 150 % nuo maksimalios vardinės reikšmės. Jie taip pat turi atlaikyti maksimalų sistemos, prie kurios yra prijungti, slėgį be jokio kalibravimo pasikeitimo ar nulio poslinkio.

Diferencinio slėgio matavimo priemonės be pažeidimų turi iš abiejų pusių atlaikyti diferencinį slėgį, lygų vardiniam slėgiui.

Visi elektroniniai matavimo keitikliai turi užtikrinti HART ryšio protokolą bei galimybę imituoti išėjimo signalo tam tikrą reikšmę. Temperatūros, slėgio ir diferencinio slėgio prietaisai turi turėti skystųjų kristalų ekranus su matuojamo dydžio bei išėjimo signalo atvaizdavimu, ir mygtukus, kurie užtikrintų prietaiso konfigūravimo galimybę be papildomos įrangos.

Matavimo keitikliai, turintys standartizuotąjį išėjimo signalą, metrologinės patikros požiūriu yra savarankiškos matavimo priemonės.

Matavimo keitiklių matavimo paklaida ne turi viršyti ± 0,2 % nuo nustatytos skalės galinės reikšmės. Aplinkos temperatūros įtaka neturi viršyti 0,10% / 10 ºC. Maitinimo įtampos įtaka neturi viršyti 0,05% / V. Ilgalaikis matavimų stabilumas turi būti geresnis už ± 0,5% nuo diapazono ribinių reikšmių 6 metų laikotarpyje.

Matavimo keitikliai turi turėti vietinę skaitmeninę indikaciją parametro reikmės atvaizdavimui.

Matavimo keitiklių išėjimo signalas 4...20 mA DC prie maksimalios 500 omų apkrovos, maitinimo įtampa 24 V DC.

Elektroniniai matavimo keitikliai turi būti aprūpinti gnybtais patikrai. Jų naudojimasis neturi įtakoti išėjimo signalo.

Rangovas privalo apriboti skirtingų valdymo ir matavimo priemonių tipų kiekį, pvz. visi slėgio ir diferencinio slėgio matavimo keitikliai turėtų būti iš vieno gamintojo.

Visus slėgio matavimo keitiklius Rangovas privalo aprūpinti trijų eigų ventilių šakotuvu užtikrinančiu uždarymo, prapūtimo ir kalibravimo galimybę. Visi diferencinio slėgio matuokliai turi būti aprūpinti penkių eigų ventilių šakotuvais užtikrinančiais uždarymo, išlyginimo, prapūtimo ir kalibravimo galimybę.

Slėgio ir diferencinio slėgio matavimo keitiklių šakotuvai turi būti aprūpinti patikrai naudojama jungtimi su uždaromuoju ventiliu.

Matavimo priemonės ir montuojama įranga turi būti parenkami pagal jų patikimą ilgalaikį funkcionavimą darbo aplinkoje.

Impulsinių vamzdelių projektinis ilgaamžiškumas turi būti ne mažiau 20 metų.

Visų vietoje įrengtų indikatorių rodmenys turi būti lengvai nuskaitomi nuo stacionarių platformų arba grotelinių pakylų.

Nuo stacionarių platformų arba grotelinių pakylų turi būti užtikrinta galimybė apžiūrėti visų kitų matavimo elementų vamzdinius sujungimus.

Šalia įrengimų montuojamų matavimo priemonių gaubtai turi užtikrinti IP 65 arba aukštesnę apsaugos klasę, o skyduose montuojamų prietaisų apsaugos klasė turi būti ne žemesnė už IP21 pagal standarto LST EN 60529 reikalavimus.

Šalia įrengimų montuojamų srauto matavimo priemonių gaubtai turi užtikrinti IP 65 arba aukštesnę apsaugos klasę pagal standarto LST EN 60529 reikalavimus.

Visos matavimo priemonės turi būti reikiamu būdu apsaugotos nuo esamos aplinkos keliamos korozijos poveikio panaudojant korozijai atsparias medžiagas.

Matavimo priemonės negali būti montuojamos ant stulpų ar kitų ne tam skirtų konstrukcijų.

Matavimo priemonės turi būti montuojamos tokiu būdu, kad jos nebūtų pažeistos, atliekant planinius įrengimų aptarnavimo darbus arba šalinant įrengimų gedimus.

Kur tai tikslinga, matavimo priemonės turi būti grupuojamos į stendus. Jie turi būti montuojami vietose, prieinamose techninei priežiūrai, neveikiamose vibracijos, neblokuojančiose praėjimo takų arba trikdančių kitų įrenginių techniniam aptarnavimui.

Impulsiniai vamzdeliai turi būti atsparūs korozijai. Jie turi būti pagaminti iš AISI 316 SS arba geresnio nerūdijančiojo plieno. Rekomenduojama naudoti neturintį suvirinimo siūlės 12 x 1 arba 14 x 2,5 mm diametro vamzdelį.

Armatūra, kolektoriai, ventiliai ir instaliavimo dalys turi būti pagaminti iš AISI 316 SS arba geresnio nerūdijančiojo plieno.

Visų impulsinių vamzdelių sujungimai turi būti virinami arba sujungti jungtimis sertifikuotose Europos Sąjungos šalies įgaliota institucija.

Impulsinės linijos turi būti kiek galima trumpesnės.

Naujai įrengti impulsiniai vamzdeliai turi būti sandarūs. Po vamzdelių įrengimo, jie turi būti prapūsti.

Matuokliai su kolektoriais aprūpintais antriniais ventiliais turi būti įrengti lengvai prieinamose vietose.

Prie pirminių matavimo keitiklių turi būti aptarnavimo aikštelės.

Matavimo priemonės turi būti įrengtos tokiose vietose, kur jie būtų maksimaliai apsaugoti nuo gaisro, saulės spindulių, nuo greta esančių įrenginių skleidžiamo karščio, lietaus, atsitiktinai išsiliejančio ar plovimui naudojamo vandens žalingo poveikio.

Visos elektrinės pavaros turi būti tinkamos įrengimui elektrinėse.

Pavarose turi būti įrengti variklis, reduktorius, vairaratis, galiniai išjungikliai, sukimo momento ribotuvai, pavaros mova, variklio valdymo elementai, 4-20 mA padėties matavimo keitiklis (reguliavimo vožtuvams ir kreipračiams) ir mechaninis padėties indikatorius.

Variklis turi būti specialiai suprojektuotas darbui pavaroje. Variklis turi būti indukcinio tipo su F klasės izoliacija ir apsaugotas šiluminėmis relėmis įrengtomis variklio apvijose. Variklio gaubtas turi būti pilnai uždarytas ir neventiliuojamas.

Varikliai turi veikti nuo 380V (+10/-15 %) 50 Hz 3 fazių tinklo. Mažojo dydžio pavarose leidžiama taikyti variklius su 220V (+10/-15 %) 50Hz vienos fazės maitinimu.

Pavaros gaubto sudaroma apsauga turi būti IP67 pagal LST EN 60529.

Pavaros rankinis valdymas turi būti vairaračio pagalba. Rankinis valdymas turi būti per reduktorių, kad sumažinti reikiamą traukos jėgą ir palengvinti perjungimą nuo variklio į rankinį valdymą kai pavara yra apkrauta. Grąžinimas iš rankinio valdymo į elektrinį turi būti automatinis kai pasileidžia variklis. Įstrigęs arba neveikiantis variklis neturi trukdyti rankiniam valdymui. Vairaratis neturi suktis variklio veikimo metu.

Kiekviename pavaros eigos gale (ATIDARYTA/UŽDARYTA) turi būti įrengti galiniai perjungikliai. Vienas komplektas normaliai atvirų ir vienas komplektas normaliai uždarų kontaktų turi būti įrengtas kiekviename pavaros eigos gale. Kontaktai turi patikimai perjunginėti 24V DC įtampą.

Kiekviename pavaros eigos gale turi būti įrengti mechaniškai veikiantys sukimo momento ribotuvai. Sukimo momento ribotuvai turi paveikti kai vožtuvo apkrova viršys jų paveikimo ribą. Sukimo momento ribotuvų derinimo įtaisas turi būti kalibruotas tiesiogiai sukimo momento vienetais.

Pavaros turi veikti esant aplinkos temperatūros svyravimams nuo – 25 °C iki +60 °C.

Visos elektrinės pavaros uždarymo armatūrai turi būti aprūpintos vidiniais variklio valdymo elementais kuriuos sudaro reversavimo paleidikliai, fazių diskriminatorius, veikimo sąlygų kontrolės relė (signalizacijai apie paveikusią šiluminę relę, sukimo momento ribotuvą, netinkamą fazių seką arba fazės nutrūkimą), „Atidaryti-Stop-Uždaryti“ mygtukai, „Vietinis-Išjungtas-Distancinis“ veikimo režimų perjungiklis ir papildomi raudonas ir žalias indikatoriai. Sąsaja su valdymo sistema turi būti vykdoma per optinius atskyriklius, kad atskirti 24V DC valdymo signalų grandines nuo pavaros variklio vidaus valdymo grandinių. Pavarų darbo režimai gali būti minimaliai S4-25%, ED-1200 c/h. Pavara turi užtikrinti armatūros uždarymą per apytiksliai 60 sek. pilnos eigos laikotarpį.

Pavaros reguliavimo įtaisams turi būti parinktos tokiu būdu, kad vožtuvo reikiamas dinaminis sukimo momentas neviršytų 60 % nuo elektrinės pavaros didžiausio leistino momento. Pavarų reguliavimo įtaisams reduktorius turi būti su nuliniu laisvumu tarp variklio ir pavaros išėjimo veleno.

Visos elektrinės pavaros reguliavimo įtaisams turi būti aprūpintos 4-20mA DC padėties matavimo keitikliu ir vidiniais variklio valdymo elementais, kuriuos sudaro reversavimo paleidikliai, fazių diskriminatorius, veikimo sąlygų kontrolės relė, pozicionierius, „Atidaryti-Stop-Uždaryti“ mygtukai, „Vietinis-Išjungtas-Distancinis“ veikimo režimų perjungiklis ir papildomi raudonas ir žalias indikatoriai. Pozicionierius turi užtikrinti 4-20mA DC valdymo signalo priėmimą ir nustatyti vožtuvą į reikiamą padėtį lygindamas valdymo signalo dydį su vidinio padėties matavimo keitiklio signalu. Pozicinierius turi būti reguliuojamas vietoje, kad būtų galima nustatyti vožtuvą į atidarytą, uždarytą arba paskutinę buvusią padėtį, praradus 4-20mA DC valdymo signalą. Sąsaja su valdymo sistema turi būti vykdoma per optinį atskyriklį, kad atskirti 4-20mA DC padėties signalo grandines nuo pavaros variklio vidaus valdymo grandinių. Pavara turi užtikrinti reguliavimo vožtuvo uždarymą per apytiksliai 200 s. kuro tiekimui, oro tiekimui ir ŠT vandeniui 150 s. bei traukai 90 s. pilnos eigos laikotarpį.

Elektrinių pavarų valdymo įtaisams turi būti sudaryta galimybė pasukti juos 90 ° kampu, kad jų mygtukai ir indikatoriai būtų nukreipti į operatoriaus veidą.

Jei pavaras prireiks montuoti neprieinamoje padėtyje, jos turi leisti atskirti valdymo įtaisą su visais elektroniniais valdymo elementais nuo pavaros. Tam tikslui pagal atskirą užsakymą turi būti tiekiamas tvirtinamas prie sienos laikiklis, kad įrengti valdymo įtaisą įprastinėje padėtyje šalia pavaros.

Išoriniai valdymo signalų laidai turi būti prijungti prie pavarų per kištukinį/lizdo jungtį. Elektros tiekimas pavaros varikliui turi būti taip pat per atskirą kištukinį/lizdo jungtį.

## B6 skyrius. Reikalavimai elektros įrangai

Vandens šildymo katilo Nr.2 valdymo ir degiklių valdymo sistemoms turi būti užtikrintas patikimas elektros maitinimas nuo esamos „VŠK-1 jėgos paskirstymo spintos automatikai“ 1920BJS03GH010.

Visų elektrinių pavarų grandinių maitinimas turi būti nuo naujai projektuojamų elektrinių pavarų maitinimo rinklių.

Nauji elektros įrenginiai, susiję su katilo rekonstrukcija, turi būti prijungiami prie naujai įrengiamų reikiamos įtampos ir galios skirstymo įrenginių, turinčių automatinį rezervavimą.

Visiems naujai įrengiamiems elektros įrenginiams turi būti numatyta statybinė dalis (patalpos, pamatai, inžineriniai tinklai, įžeminimo įrenginiai ir kt.

Naujai suprojektuoti 400 V dažnio keitikliai montuojami vandens šildymo katilinės Nr.1 0,4 kV skirstomųjų įrenginių patalpoje. DK, kurių vardinė galia 75 kW ir didesnė, turi būti sumontuoti spintoje su priverstine ištraukiama ventiliacija ir oro filtru, saugiklių –kirtiklių bloku. Viršutiniame spintos dangtyje karšto oro išmetimui numatyti reikiamo skerspjūvio angą ventiliacijos vamzdžio pajungimui. DK spintos apsaugos laipsnis ne mažesnis kaip IP54. Karštas oras iš DK privalo būti išmetamas į lauką. Pateikti ir sumontuoti keičiamus oro filtrus vandens šildymo katilinės Nr.1 0,4 kV skirstomųjų įrenginių patalpos durų esamose ventiliacijos angose. Jei vėsinimo projekte numatytos angos per mažos – atlikti esamų angų padidinimą.

Signalizacija turi veikti visiškai praradus maitinimą tiek bet kuriai grupei ėmėjų, tiek ir vienam iš įvadų. ARĮ monitoringas turi būti prijungtas prie esamos E-2 pagrindinių skirstomųjų įrengimų valdymo sistemos.

Išnykus įtampai ant maitinamo objekto šynų, įskaitant ir įtampos sumažėjimą, ARĮ įtaisas privalo kuo greičiau įjungti rezervinio maitinimo šaltinį sistemų įrangai bei naujai įrengtai elektros įrangai turėtų būti naudojamos šios elektros tiekimo sistemos:

* trijų fazių (3) AC 400 V (380 V), 50 Hz / PE, su keturiais laidais prijungimo taškuose: L1, L2, L3, PE;
* trijų fazių su neutrale (3N) AC 400 V (380 V), 50 Hz / N-PE, su penkiais laidais prijungimo taškuose: L1, L2, L3, N, PE;
* vienos fazės su neutrale (1N) AC 230 V, 50 Hz / N-PE;
* 24 V DC,
* 220 V DC

Kiekvienas naujai įrengtas vožtuvas bei valdymo spinta turi būti aprūpinti atitinkamais atskyrimo įtaisais techninės priežiūros atlikimui.

Naujai įrengiami DK, 0,4 kV, elektros varikliai turi tenkinti šiuos reikalavimus:

Reikalavimai 0,4kV elektros varikliams:

* Variklis turi būti standartinis, trifazis, asinchroninis, su trumpo jungimo rotoriumi.
* Naujai projektuojamų ventiliatorių elektros varikliai su mechanizmais privalo būti sujungti su standžia tarpine mova.
* Įtampa - 400 V, dažnis - 50 Hz.
* Mechanizmų, kurie skirti darbui su DK, elektros varikliai turi būti skirtas darbui su DK. Nuo 132 kW galios elektros variklių privalo būti įzoliuotas laisvo galo guolis.
* Variklio darbo rėžimas - ilgalaikis S1.
* Elektros varikliai, kurių mechanizmai montuojami lauke, turi būti su antikondensaciniais pašildytuvais ir tokiems elektros varikliams privaloma sumontuoti papildomai apsauginius stogelius.
* Elektros variklio apsaugos laipsnis ne mažesnis nei IP55.
* Statoriaus apvijų izoliacijos klasė ne blogesnė nei F.
* Variklyje turi būti statoriaus apvijos temperatūros apsauga (termistorius). Turi būti pateikta temperatūros apsaugos sujungimo schema, jutiklio tipas ir prijungti prie signalizacijos įtaisų.
* Statoriaus apvijų išvadų skaičius išvadų dėžutėje - 6 (šeši).
* Guolių tepimo sistema - autonominė be priverstinės tepalo cirkuliacijos.
* Variklio aušinimas - savaiminis su ventiliatoriumi ant veleno.
* Variklio korpuso ir guolių dangčių medžiaga - ketus arba plienas.
* Elektros variklio vibracija abiejuose variklio galuose trimis kryptimis pagal ISO 10816-3, arba lygiavertį standartą - nedaugiau 1,4 mm/s.
* Guolių darbo resursas – nemažesnis kaip 20000,00 darbo valandų.
* Elektros variklis turi būti apsaugotas nuo korozijos. Elektros varikliai, montuojami lauke privalo būti pritaikyti darbui lauko sąlygomis – santykinė drėgmė iki 100%.
* Varikliui turi būti atlikti gamykliniai bandymai ir matavimai.

Reikalavimai DK:

* DK galia ne mažesnė nei 1,2 elektros variklio galios (pagal variklio vardinę srovę Iv).
* DK turi užtikrinti mechanizmų darbą pilnu našumu, t.y. turi būti užtikrintos elektros variklio apsukos nuo 0 iki 50 Hz.
* DK darbo režimas ilgalaikis ir nepertraukiamas.
* DK valdymo panelyje turi būti “išvesta” visų gedimų ir signalizacijų atvaizdavimai. Panelyje turi būti atvaizduojama DK vardiniai pagrindiniai parametrai ir elektros variklio darbo laiko apskaita.
* DK turi būti standartinis ir turėti visas variklio gamintojo numatytas apsaugas nuo visų rūšių elektros variklio gedimų.
* DK vardinė „išėjimo“ įtampa turi atitikti elektros variklių vardinę įtampą
* DK gamintojo pilnas techninis palaikymas ne trumpesnis nei 12 metų nuo įsigijimo datos.
* Apsaugos laipsnis ne mažesnis IP54
* DK, kurio galia 50 kW ir didesnė, generuojamos į tinklą srovės ir įtampos harmonikas turi atitikti IEE519-1992 standarto reikalavimus dėl harmonikų skleidimo. DK privalo būti žemų harmonikų. Srovės ir įtampos harmonikos visuose DK režimuose ne daugiau 5%.

DK turi turėti:

* ne mažiau nei 6 su laisvai priskiriamoms funkcijoms skaitmeninius 24VDC įėjimus;
* ne mažiau nei 3 laisvai programuojamus relinius išėjimus, kiekvienas su normaliai uždaru ir normaliai atviru „sausais“ iki 230VAC kontaktais;
* ne mažiau nei 2 analoginius srovės ,,įėjimus“ 4-20mA;
* ne mažiau nei 2 su laisvai priskiriamomis funkcijomis analoginius srovės ,, išėjimus 4-20mA“;
* variklio šiluminio daviklio prijungimo įėjimą;
* PID reguliatorių palaikymui pagal grįžtamąjį ryšį;
* laisvai programuojamų loginių blokų nestandartiniam valdymo algoritmo sudarymui nu mažiau 15;
* nepriklausomas nustatymų grupes kaičiamas su laisvai programuojamu skaitmeniniu įėjimu ne mažiau 2.
* Kartu su DK turi būti pateikta licencijuota programinė įranga bei visi reikalingi priedai DK sujungimui su asmeninio nešiojamo kompiuterio USB 2.0 prievadu, dažnio keitiklio duomenų nuskaitymui, įrašymui ir parametrų keitimui (programavimui).
* DK turi turėti ,,Profibus-DP“ sąsają su įrenginių valdymo sistema.
* DK nustatymų „įvedimui“ turi būti numatytas vietinis valdymo pultelis.
* DK išsijungus nuo srovinių ar įtampos apsaugų sukeltų išorinio trikdžio ir, jei įrenginys nėra pažeistas, tada DK turi „nusimesti“ gedimą ir vykdyti sąvilaidos funkciją.
* DK turi turėti vidinį sutrikimų registratorių.
* DK su elektros varikliu turi būti sujungti papildomu išlyginamuoju, reikiamo skerspjūvio, įžeminimo kontūru.

Reikalavimai elektriniam apšvietimui:

* Darbinis apšvietimas turi būti 230 V AC;
* Elektros jungtys, komponentai ir laidai bei kabeliai turi atitikti tarptautinių standartų (žr. Standartą EN 60 204-1) ir nacionalinių normatyvų reikalavimus;
* Apšvietimas turi tenkinti galiojančių higienos normų reikalavimus.
* Reikalavimai darbinio apšvietimo šviestuvams:
* su 2x36W galios liuminescensinėmis lempomis;
* korpusas iš sustiprinto plastiko pluošto;
* sklaidytuvas iš atsparaus smūgiams polikarbonato;
* tvirtinamas prie lubų, sienų su sandarinimo antgaliais;
* 230 V AC, su elektroniniu paleidimo elementu;
* IP54 (lauko sąlygoms IP65);
* Šviesai laidaus gaubto fiksatoriai turi būti metaliniai.

Reikalavimai avarinio apšvietimo šviestuvams:

* su 2x36 W galios liuminescensinėmis lempomis;
* korpusas iš sustiprinto plastiko pluošto;
* sklaidytuvas iš atsparaus smūgiams polikarbonato;
* tvirtinamas prie lubų, sienų;
* su sandarinimo antgaliais;
* 230 V AC/220 V DC, su elektroniniu paleidimo elementu;
* IP54 (lauko sąlygoms IP65).
* šviesai laidaus gaubto fiksatoriai turi būti metaliniai.

## B7 skyrius. Reikalavimai kabelių sujungimams

Lankstieji laidai ir kabeliai turi būti klojami naujai įrengtose kabelių magistralėse, klojami tvarkingai ir taip, kad prie jų būtų galima prieiti. Visos laidų ir kabelių pynės turi būti tinkamai tvirtinamos, kabelių tvirtinimo apkabos turi būti naudojamos visų periferinių įrenginių ir tarpusavio sujungimų kabelių tvirtinimui.

Rangovas turi pateikti ir sumontuoti visus kabelių tvirtinimo elementus, jungiklius, elektros jungtis, laidus ir kabelius visiems galios įrenginiams ir prietaisams bei kitiems elektros įtaisams, kaip tai yra numatyta suderintoje projekto dokumentacijoje.

Technologinių apsaugų elementų jungiamieji kabeliai turi būti su raudonos spalvos apvalkalu ir jie turi būti pakloti atskiruose loviuose.

Daugiagysliai lankstieji kabeliai tarp gnybtinų, įrengimų valdymo spintos ir panelių turi būti vytų porų tipo, su bendru ekranu. Kabelių ekranai turi būti sujungti su signalinio įžeminimo šyna.

Valdymo skydų montažinių laidų skerspjūvis turi būti ne mažesnis už 0,75 mm2, jeigu apkrovos srovės yra mažesnės už 6 A, ir 1,5 mm2 prie apkrovos srovių iki 10 A. (Maksimalios apkrovos srovės neturi viršyti reikšmių, nurodytų normatyviniuose dokumentuose). Visi signalų laidai turi būti numatyti darbui su 250 V įtampa. Visi kiti laidai turi būti numatyti 750 V įtampai ir turėti izoliaciją, kuri būtų atspari karščiui iki 85 ºC temperatūros.

Kabeliai turi būti tinkamai apsaugoti nuo mechaninio, terminio ir alyvos poveikio.

Į valdymo priemones galios ir valdymo kabeliai turi būti nutiesti pagal ,,Energetikos objektų priešgaisrinės saugos taisyklių”, ,,Elektros įrenginių įrengimo bendrųjų taisyklių” ir „Specialiųjų patalpų ir technologinių procesų elektros įrenginių įrengimo taisyklių“ reikalavimus.

Valdymo sistemų įrangos apsaugai nuo atmosferinių ir komutacinių virš įtampių jėgos kabelių naujuose įvaduose į spintas turi būti įrengti virš įtampių ribotuvai pagal IEC 61312-1 ir IEC/TS 61312-4 reikalavimus.

Neleidžiama sugretinti viename kabelyje galios grandinių su matavimo ir valdymo grandinėmis.

Jėgos kabeliai, signaliniai kabeliai ir duomenų mainų šynų kabeliai turi būti klojami atskiruose kanaluose.

Neleidžiama sugretinti viename kabelyje galios grandinių su matavimo ir valdymo grandinėmis.

Kabelių ir gnybtų išdėstymas turi būti sutvarkytas tokiu būdu, kad tarp atskirų kabelių grupių būtų išlaikomi žemiau nurodyti atstumai:

* Nuo 100 V arba 10 A 200 mm
* Nuo 250 V arba 50 A 400 mm
* Nuo 6 kV arba 800 A 1000 mm
* Apsaugos (avariniam išjungimui) 1000 mm (raudoni kabeliai)

Tais atvejais, kai nebus įmanoma išvengti signalų ir galios kabelių susikirtimo, jie turi persikirsti stačiu kampu.

Valdymo skyduose ir gaubtuose turi būti įrengtos dvi (2) įžeminimo šynos. Viena šyna turi būti prijungta prie įžeminimo gnybto ant išorinio skydo rėmo, kuris turi būti sujungtas su pagrindine (apsauginio) įžeminimo sistema. Antroji šyna skirta prietaisų signaliniam įžeminimui, kuris elektriškai turi būti izoliuotas nuo gaubto, ir sujungtas su visais elektroniniais prietaisais. Visų įžeminimo šynų skerspjūvis turi būti mažiausiai 50 mm2.

Turi būti numatytas vienas (1) signalinio įžeminimo kabelis (mažiausiai 16 mm 2 skerspjūvio), kurio pagalba bus sujungti abu faktiškos žemės šynos galai. Tokio paties skerspjūvio kabelis turi būti panaudotas dviejų greta esančių skydo sekcijų įžeminimo šynų sujungimui.

Galios kabelių ekranų įžeminimo šynos turi būti sujungtos tarpusavyje lygiagrečiai praklotiems kabeliams praklotu ne mažesnio nei 50 mm2 skerspjūvio variniu daugiavieliu laidininku.

Apsauginio įžeminimo (PE) šyna kiekvienoje zonoje turi būti sujungta su pagrindine apsauginio įžeminimo šyna izoliuotu variniu laidu.

Prie apsauginio įžeminimo šynos turi būti prijungti:

Galios grandinių maitinimo kabelių ekranai

Skydų prietaisų gaubtai

Metaliniai kabelių loviai ir laikikliai.

Įžeminimo grandinės neturi sudaryti kontūrų, kuriuos galėtų paveikti induktyvaus pobūdžio trikdžiai.

AMS-2 duomenų centro patalpoje turi būti suprojektuota, pateikta ir sumontuota duomenų perdavimą užtikrinanti struktūruota kabelių sistema.

Iš komutacinės ryšių spintos AE04 turi būti nutiesta ne mažiau, kaip po 6 varinius Cat6 UTP kabelius į esamas serverių spintas AB04, AF04, AG04 ir AD04.

Iš komutacinės ryšių spintos AE07 turi būti nutiesta ne mažiau, kaip po 6 varinius Cat6 UTP kabelius į esamas serverių spintas AD07, AF07 ir AG07.

Komutacinėse ryšių spintose variniai kabeliai nutiesti iš esamų serverinių spintų turi būti sujungti į 19” ne daugiau, kaip 1U aukščio ir ne mažiau 24 portų naujose panelėse su Cat6 RJ45 lizdais ir 1U kabelių tvarkymo panelėmis.

Serverių spintose variniai kabeliai nutiesti iš esamų komutacinių ryšių spintų turi būti sujungti šoniniuose 42U aukščio stovuose į tam tikslui pritaikytas vertikaliąsias esamas ertmes ne mažiau kaip po 6 vnt. Cat6 RJ45 lizdų moduliuose vienoje ertmėje su visai tvirtinimo komponentais.

Visa projektuojamų serverių spintų papildoma įranga (kabelių tvarkymo panelės, tvirtinimo priedai, tvirtinimo laikikliai su dirželiais ir slankiojančios ant bėgelių lentynos) turi būti to paties gamintojo ir turėti konstrukcinį suderinamumą su esamomis AMS-2 DC serverių spintomis.

Jungiamieji kabeliai turi būti Cat6a Class F ekranuoti, atitinkantys ISO/IEC 11801 2nd Editon reikalavimus, o jų komponentai turi atitikti IEC 60603-7-4 ir IEC 60603-7-5 standartų reikalavimus.

Turi būti panaudoti ne mažiau 7 skirtingų spalvų varinių jungiamųjų kabelių komplektai.

Skirtingos spalvos variniais jungiamaisiais kabeliais turi būti sujungti šie tinklai:

• Valdiklių tinklas;

• SCADA tinklas;

• Nuotolinio vaizdo įrenginių tinklas;

• Energijos paskirstymo blokų ir automatinių perjungiklių valdymo-stebėjimo tinklas;

• Apskaitų tinklas.

Visa vario ir šviesolaidinių kabelių sistema turi būti išbandyta, o bandymų rezultatai neturi būti blogesni nei nurodyta LST EN 50173-1:2008/A1:2010 standarte. Užsakovui turi būti pateikti bandymų rezultatų protokolai popieriniame ir elektroniniame PDF formato pavidale.

ITP (suktų porų skirtų pramonei) kabelius leidžiama taikyti iki 100 m atstumo.

Variniai ryšių kabeliai turi tenkinti šiuos techninius reikalavimus:

Varinei ryšių kabelių sistemai turi būti naudojamas ekranuotas ne žemesnės negu F klasės (7 kategorija) kabelis atitinkantis ISO/IEC 11801 (2nd Edition) keliamus reikalavimus.

Variniai kabeliai turi būti su LSZH apvalkalu. Jie turi atitikti IEC 60332-1 atsparumo ugniai, IEC 60754-1 toksiškumo, IEC 60754-2 rūgščių dujų išsiskyrimo ir IEC 61034-2 degant išskiriamų dūmų tankio standartų keliamiems reikalavimams.

Jungiamieji kabeliai turi būti Cat6a Class EA ekranuoti, atitinkantys ISO/IEC 11801 (2nd Editon) reikalavimus, o jų komponentai turi atitikti IEC 60603-7-4 ir IEC 60603-7-5 standartų reikalavimus.

Visa varinių ryšių kabelių sistema turi būti išbandyta, o bandymų rezultatai neturi būti blogesni nei nurodyta LST EN 50173-1:2008/A1:2010 standarte. Užsakovui turi būti pateikti bandymų rezultatų protokolai popieriniame ir elektroniniame PDF formato pavidale.

## B8 skyrius. Bendrieji reikalavimai skydams

Visos valdymo ir degiklių valdymo sistemos turi būti sumontuotos uždarose spintose, kuriuose turi būti numatyta oro filtravimo ir vidaus aušinimo bei šildymo įranga. Visi kabeliai į skydus turi būti jungiami iš apačios.

Spintose turi būti automatiškai palaikoma ne didesnė nei 400C ir nemažesnė nei 50C (jei viduje montuojama įranga nereikalauja diapazono susiaurinimo) vidaus oro temperatūra matuojant bet kuriame spintos vidinės erdvės taške.

Jei, sugedus arba išjungus patalpos kondicionavimo sistemą, temperatūros sumažinimui spintų viduje bus reikalingi ventiliatoriai jie turi būti automatiškai paleidžiami temperatūros relėmis patiektomis Rangovo. Spintų ventiliatoriai turi būti maitinami iš 230 V AC kabelio prijungto prie ARĮ prieš nepertraukiamo maitinimo šaltinį. Turi būti numatyta gedimų signalizacija.

Elektros jungtys, komponentai ir laidai bei kabeliai turi atitikti standarto LST EN 60204-1 ir ,,Elektros įrenginių įrengimo bendrųjų taisyklių” reikalavimus.

Naujai įrengtų įrenginių valdymo ir maitinimo spintos privalo būti sandarios, apsaugos laipsnis turi būti neblogiau kaip IP54. Jos turi turėti vidaus apšvietimą. Spintų durelės turi būti rakinamos ir privalo turėti aiškius paskirties užrašus lietuvių kalba.

Valdymo sistemų tolimesniam išplėtimo galimybės užtikrinimui turi būti palikta laisvai:

* valdymo skyduose (spintose) 30 % erdvės
* elektroninių modulių išplėtimo įtaisuose 30 % jungčių
* (gali būti pateikiama, kaip atsarginės dalys)
* kiekviename naujai nutiestame kontroliniame kabelyje iki 20% nuo naudojamų gyslų, bet visais atvejais ne mažiau 1 gyslos.

Visų valdymo ir degiklių valdymo sistemų spintų durų vidaus paviršiuose turi būti įrengti laikikliai techninės priežiūros dokumentacijai.

Spintose turi būti įrengti kištukiniai 220 V kintamos įtampos lizdai. Kištukų lizdai turi būti prijungti prie patalpų apšvietimo tinklo.

Naujai tiekiama įranga turi užtikrinti bendrąjį 15 metų veikimo laikotarpį (arba 75 000 darbo valandų).

Prie veikiančių įrengimų montuojamų elektros įrenginių gaubtai turi užtikrintų IP 65 arba aukštesnę apsaugos klasę pagal LST EN 60529.

Valdymo skyduose ir gnybtinuose turi būti įrengtas pakankamas kiekis jungčių apsauginių laidininkų prijungimui, kad visi apsauginiai laidininkai būtų prijungti individualiai. Apsauginių laidininkų jungtys turi būti apsaugotos nuo atsitiktinio atsipalaidavimo ir turi būti paženklintos pagal LST EN 60445 reikalavimus.

## B9 skyrius. Reikalavimai įrenginių ženklinimui

Įrangos sutartiniai žymenys naujuose brėžiniuose, vadovuose, schemose, ženklinimo plokštelėse bei grafiniuose vaizduose turi būti pagal KKS. Sklendėms ir vožtuvams turi būti naudojamas dvigubas žymėjimas (esamas technologinis ir naujai suteiktas KKS kodas).

Įrangos sutartiniai žymenys naujai sudaromose vamzdynų ir matavimo bei valdymo įrangos schemose, reguliavimo kontūrų schemose bei grafinuose vaizduose turi atitikti DIN 2481 arba ISA 5.1 standartą.

Prie kiekvieno atskiro įrengimo turi būti pritvirtintos ženklinimo plokštelės, kuriose turi būti nurodyta:

* Gamintojo pavadinimas;
* Įrengimo tipas ir firminis pavadinimas;
* Gamyklinis eilės numeris;
* Pagaminimo metai ir mėnuo;
* Darbiniai parametrai;
* Įrenginio masė.

Visos katilo matavimo ir kontrolės priemonės turi būti paženklintos papildomai, kad būti galima teisingai nustatyti jų tapatybę sistemose.

Ženklinimo plokštelės matavimo priemonėms turi būti pagamintos iš nerūdijančiojo plieno, kuriose lietuvių kalba turi būti nurodyta tokia informacija:

* matavimo taško sutartinis žymuo pagal projekto dokumentaciją (KKS),
* matuojamo parametro pavadinimas,
* kalibruotos matavimo ribos ir dimensija.

Prie kiekvieno(-s) skląsčio, sklendės, pirminio ventilio ir/ar vožtuvo turi būti pritvirtinta 85 x 55 mm dydžio papildoma ženklinimo plokštelė, kurioje lietuvių kalba turi būti nurodyta:

* Skląsčio, sklendės, pirminio ventilio ir/ar vožtuvo sutartinis žymuo pagal Užsakovo technologijos įrenginių kodavimo sistemą;
* Skląsčio, sklendės, pirminio ventilio ir/ar vožtuvo sutartinis žymuo pagal projekto dokumentaciją (KKS);
* Skląsčio, sklendės, pirminio ventilio ir/ar vožtuvo paskirtis technologinėje sistemoje.

Prie kiekvieno naujai įrengto siurblio ir/ar ventiliatoriaus turi būti pritvirtintos 150 x 200 mm dydžio papildomos ženklinimo plokštelės, kuriose lietuvių kalba turi būti nurodyta:

* įtaiso sutartinis žymuo pagal Užsakovą technologijos įrenginių kodavimo sistemą;
* įtaiso sutartinis žymuo pagal projekto dokumentaciją (KKS);
* įtaiso paskirtis technologinėje sistemoje;
* pagrindiniai darbiniai parametrai.

Ženklinimo plokštelės turi būti tvirtinamos nerūdijančiojo plieno varžtais arba nerūdijančio plieno viela. Lipnios medžiagos yra neleistinos.

Visi elektroniniai įvesties/išvesties moduliai turi būti paženklinti popierinėmis lentelėmis nurodančiomis modulio atitinkamam kanalui priskirtų signalų pavadinimus.

Visi naujai pakloti kabeliai turi būti paženklinti iš dviejų galų ir perėjimuose (susikirtimuose) su sienomis, perdangomis, kabeliniais įrenginiais (iš abiejų pusių) atitinkamu KKS žymeniu.

Skydai, perėjimo dėžutės, vykdymo mechanizmai ir prijungti prie jų kabeliai, laidai ir kabelių gyslos, taip pat slėgio ir diferencinio slėgio matavimo keitiklių impulsiniai vamzdeliai turi būti sunumeruoti (paženklinti).

Technologinės apsaugos priemonės (pirminiai matavimo keitikliai, matavimo priemonės, jungiamieji kabeliai, raktai ir perjungikliai, impulsinių vamzdelių uždaromieji ventiliai ir kiti) privalo turėti išorines skiriamąsias žymes (raudona spalva).

Ant apsaugų skydų ir juose įrengtuose įtaisuose iš abiejų pusių turi būti užrašai lietuvių kalba apie jų paskirtį.

Skydai, kurių išvaizda aiškiai nerodo, kad juose yra elektriniai įtaisai, turi būti paženklinti įspėjamuoju ženklu su juodos spalvos žaibo simboliu geltoname fone juodajame trikampyje. Įspėjamasis ženklas turi būti pritvirtintas prie skydo durų ir aiškiai matomas operatyviniam personalui.

Avarinio stabdymo mygtukai turi būti raudonos spalvos ir paviršius už jų turi būti nudažytas geltonai, turi turėti plombuojamus poveikio užraktus

Prie mygtukų turi būti užrašas su atitinkamo katilo sutartiniu žymeniu lietuvių kalba.

## B10 skyrius. Reikalavimai katilo ir jo įrenginių metalinių išorinių paviršių antikoroziniam padengimui

Seni likę įrenginiai, aikštelės, laiptai, metalo konstrukcijos prieš antikorozinį padengimą turi būti kokybiškai suremontuoti ir priduoti Užsakovui.

Metalo paviršių paruošti pagal ISO 8501-1:1996 arba lygiaverčio standarto reikalavimus;

Ruošiant metalinių paviršių iki Sa2½ švarumo klasės, laikomasi šiurkštumo reikalavimų pagal ISO 8503-4 arba lygiavertį standartą - šiurkštumas Rz nuo 45 µm iki 70 µm;

Draudžiama vykdyti darbus kai paviršius yra riebaluotas, šlapias, drėgnas, rasoja;

Metalo paviršiaus temperatūra turi būti 3°C didesnė už rasos taško susidarymo temperatūrą;

Aplinkos temperatūra turi būti ne žemesnė, nei dažų naudojimo apraše nurodyta žemiausia dangos džiūvimo ar kietėjimo temperatūra. Bendru atveju dažymo metu aplinkos temperatūra neturi būti ekstremali, t. y. žemesnė nei 5°C ir aukštesnė nei 40°C (5°C < T < 40°C);

Dažymo metu naudojamų dažų temperatūra turi būti ne žemesnė kaip 15°C;

Metalo valymui negalima naudoti riebalais, tepiomis priemaišomis ar minkštomis uolienomis užteršto abrazyvo.

Suvirinimo siūlės ir kampai prieš kiekvieno sluoksnio mechanizuotą dažymą nudažomi teptuku;

Paviršiaus paruošimą, atskirų sluoksnių padengimą Rangovas, prieš kitos operacijos vykdymą priduoda Užsakovo atsakingam specialistui. Apie paviršių paruošimą ir atskirų sluoksnių pridavimą Užsakovo atstovas informuojamas ne vėliau kaip prieš 1 darbo dieną iki pridavimo. Pridavimas užfiksuojamas pasirašant darbų vykdymo žurnale.

Spalvos:

* spalva mėlyna RAL5019 – pagrindinės atraminės katilo metalo konstrukcijos, suslėgto oro vamzdynai;
* spalva šv. pilka RAL 7035 – dekoratyvinės ortakių juostos, vamzdynai, el. spintos; katilo išoriniai nemetaliniai paviršiai;
* spalva pilka RAL 7031 – ortakiai;
* spalva pilka RAL 7001 – laiptų aikštelių viršutinė dalis, laiptai, durys;
* spalva geltona RAL 1003 – kranai, dujotiekiai, aikštelių turėklai,
* spalva žalia RAL 6002 – drenažiniai, techninio vandens vamzdynai,
* spalva raudona RAL 3020 – priešgaisriniai vamzdynai, žymėjimo žiedai;
* spalva juoda RAL 9004 – žymėjimo žiedai ir rodyklės;
* spalva ruda RAL 8001 – degių skysčių vamzdynai.

Išoriniai paviršiai valomi: smėliu arba skaldytu plieno abrazyvu, drėgnu abrazyviniu pūtimu, ar aukšto slėgio vandens aparatu. Po nuvalymo paviršius turi būti patikrintas, nuo paviršiaus turi būti pašalinta sena atšokusių dažų danga, bet kokie svetimkūniai, suvirinimo lašeliai, šlakas, nutekėjimai. Prieš dažant mazuto bakų aikšteles ir vamzdynus nuo jų turi būti pašalintas mazutas, dažant paviršius dengtus bituminiu laku (BT), nuo jų turi būti pilnai pašalintas bituminis lakas.

Sausos antikorozinės dangos storiai turi atitikti paviršiaus šiurkštumo, dažų aprašymo techninių specifikacijų reikalavimus;

Vykdant antikorozinės dangos remontą, turi būti apsaugoti nuo užteršimo šalia esantys įrengimai ir statiniai.

Rangovas su „Atliktų darbų priėmimo - perdavimo aktu” pateikia šią remonto dokumentaciją:

* dangos storio matavimo protokolą;
* sukibimo matavimo protokolą;
* panaudotų medžiagų kokybę patvirtinančius dokumentus;
* dažymo darbų žurnalą;
* dokumentacija turi būti pateikta lietuvių kalba.

## B11 skyrius. Bendrieji reikalavimai šiluminės izoliacijos, skardinimo, mūro ir tinko darbams atlikti

Aplinkos sąlygos. Šilumos izoliacijos ir antikorozinių dangų remontas atliekamas lauke ir patalpose. Oro temperatūra, max/min – +30/-300C Santykinė drėgmė, max/min – 100/50%.

Šilumos izoliacija turi būti parenkama pagal nurodytus parametrus. Šilumos izoliacija turi išlaikyti pastovias izoliacines savybes per visą naudojimo laiką. Šilumos izoliacija turi būti chemiškai ir fiziškai stabili esant 100C aukštesnei nei projektinė temperatūrai ir 100C žemesnei temperatūrai nei projektinė. Šilumos izoliacijos konstrukcijose neturi būti medžiagų ir gaminių kuriuose yra asbesto. Izoliuojančios medžiagos skaičiuotinas šilumos laidumo koeficientas λ< 0.04 W/( m. K).

Izoliuoto paviršiaus temperatūra esant 250C aplinkos temperatūrai neturi viršyti 450C.

Bendras šilumą izoliuojančio sluoksnio storis nuo numatyto apimtyse negali skirtis: daugiau kaip 10% į didėjimo pusę; daugiau kaip 5% į mažėjimo pusę;

Paviršiams, kurių temperatūra siekia daugiau kaip 250°C, izoliacijos konstrukcija turi būti sudaryta ne mažiau kaip dviejų sluoksnių.

Esant daugiau kaip vieno sluoksnio izoliacijai, išilginės ir skersinės siūlės privalo būti perdengtos sekančiais sluoksniais.

Tarp kietų (γ>100kg/m³) šilumos izoliacijos gaminių segmentų tarpas negali būti didesnis kaip 2 mm.

Tarp minkštų (γ<100kg/m³) šilumos izoliacijos gaminių segmentų tarpas neleistinas. Išilginės ir skersinės siūlės montažo metu sutankinamos.

Užbaigta šiluminė izoliacija turi išlaikyti objekto paviršiaus konfigūraciją.

Šiluminės izoliacijos standinimo ir tvirtinimo konstrukcija turi būti: - T>1000C konstrukcija su temperatūrine kompensacija ir izoliuojančiu tarpinių sluoksniu.- T<1000C konstrukcija be temperatūrinių kompensacijų ir izoliuojančių tarpinių sluoksnių.

Atliekant izoliacinės medžiagos tvirtinimą, negalima jos suspausti. Bendras izoliuojamo sluoksnio storis turi nepakisti ir neturi atsirasti tarpų izoliacinėje medžiagoje.

Šilumą izoliuojančio sluoksnio apsauginės dangos skardos tiesumas 2 m ilgyje neįvertinant ,,zigų” – 2 mm.

Išorės ir vidaus įrenginiuose skardos ruošinius reikia montuoti taip, kad siūlės persidengtų vandens nutekėjimo kryptimi. Išorės įrenginiuose skardai prisukti turi būti naudojami skardvaržčiai su sandarintoju. Vidaus įrenginiuose skardvaržčiai gali būti naudojami be tarpinių.

## B12 skyrius. Reikalavimai plokščių paviršių izoliavimui

Plokščių paviršių šilumą izoliuojantis sluoksnis kiekviename kvadratiniame metre tvirtinamas 6 kaiščiais/m2, o apatinėje pusėje 10 kaiščių/m2, plokštelėmis prispaudžiamas kiekvienas izoliacijos sluoksnis, naudojant cinkuotą tinklelį.

Šilumą izoliuojamas sluoksnis privalo visa plokštuma priglusti prie izoliuojamo paviršiaus.

Plokščių paviršių izoliacinė medžiaga tvirtinama:

Vielos kabliais ( kabėmis) iš cinkuotos 2 mm arba austenitinio plieno 1.5 mm vielos;

Privirintais prie korpuso metaliniais kaiščiais su fiksavimo plokštelėmis, kaiščių skersmuo 3-5 mm.

Plokščių paviršių standinimo ir tvirtinimo konstrukcijos turi būti apsaugotos nuo korozijos, jos įrengiamos: iš lovinio profilio ne mažiau 2 mm. storio ir 30 mm. pločio; iš kampinio profilio ne mažiau 3 mm. storio ir 30 mm. pločio.

Plokščių paviršių standinimo ir tvirtinimo konstrukcijos išdėstomos ne rečiau kaip kas 1 m.

Plokščių paviršių apsauginės dangos iš neprofiliuotos skardos storiai, persidengimai ir sutvirtinimo priemonės nurodytos B12.1. lentelėje.

B12.1. lentelė. Plokščių paviršių izoliavimo techniniai duomenys

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Izoliuojamas paviršiaus** | **Minimalus dangos**  **storis, mm** | **Persidengimas,**  **mm** | | **Tvirtinimo priemonių**  **minimalūs dydžiai** | |
| **Plienas dengtas:**  **cinku (Zn) aliucinku**  **Al-Zn)** | **Išilginė**  **siūlė** | **Skersinė**  **siūlė** | **Skardvaržčiai2) ir jų ilgis, mm** | **Aklinoji**  **kniedė3)** |
| Plokšti paviršiai | 1,0 | 50 | 50 | ST 4.8, L = 9,5 | - |

*1) Tvirtinant cinkuotus ir aliumcinko lakštus galima naudoti cinkuoto plieno skardvaržčius su sandarinančia plastikine tarpine, atsparia UV spinduliams.*

*2) Kniedes naudoti tik nuimamų gaubtų gamybai.*

Plokščių paviršių skardinimui naudoti profiliuotą cinkuotą dažytą plieno dangą, 0,5 mm storio dengtą plastizoliu. Skardos tvirtinimui naudoti tos pačios spalvos skardvaržčius su sandarinančia tarpine, atsparia UV spinduliams. Kampams, kompensatoriams naudoti lygią tos pačios dangos skardą.

Skardinimo persidengimus, zigus ir kt. reikia taip išdėstyti, kad į izoliacinę medžiagą nepatektų joks skystis.

Plokščių paviršių izoliacinė medžiaga tvirtinama privirintais prie korpuso metaliniais kaiščiais su fiksavimo plokštelėmis, kaiščių skersmuo 3-5 mm.

## B13 skyrius. Reikalavimai vamzdynų izoliavimui

Vamzdynų izoliacija kiekviename bėginiame metre tvirtinama: izoliuojant dembliais be vielos tinklo – 6-iais vielos sujungimais arba 3-mis juostomis; izoliuojant dembliais su vielos tinklu – kabėmis atstumai tarp kabių ne daugiau 300 mm; izoliuojant kevalais – viela arba juosta ties galais, bet atstumas tarp jų ne daugiau 500 mm. polietileninė armuota plėvelė, stiklo audinys, nepralaidus drėgmei audinys - 3-mis juostomis viename metre.

Vamzdynų izoliacinė medžiaga tvirtinama: cinkuota 0,65 mm arba austenitinio plieno 0,5 mm viela; austenitinio plieno 10 mm arba plastikine 13 mm pločio juosta;

Vertikaliuose vamzdynuose, ne rečiau kaip kas 3 m, turi būti įrengtos varžtais suveržiamos apkabos su spygliais izoliacijai palaikyti. Izoliuojant mažesnę nei 3 m vamzdyno atkarpą, apkabos izoliacijos palaikymui įrengiamos apatinėje izoliuojamo vamzdyno atkarpos dalyje.

Atstumas tarp flanšinio sujungimo ir izoliacijos krašto turi būti lygus varžto ilgiui plius 10 mm.

Izoliuojant vamzdynus įrengiami standinimo žiedai. Standinimo žiedai nestatomi kai: vamzdžio diametras < DN 100 mm, izoliacinės medžiagos tankis > 75 kg/m3 .

Standinimo žiedams naudojamas cinkuotas juostinis plienas: 30x3 mm, kai izoliacijos storis ≤ 80 mm ir vamzdžio skersmuo >350 mm, o taip pat, kai izoliacijos storis >80 mm ir vamzdžio skersmuo nuo 100 mm iki 1020 mm;20x2 mm, kai izoliacijos storis ≤ 80 mm ir vamzdžio skersmuo ≤ 350 mm.

Standinimo žiedų kojelių turi būti ne mažiau kaip 3, atstumas tarp kojelių, matuojant išorinį žiedą, neturi viršyti 400 mm.

Standinimo žiedai įrengiami: tiesioje dalyje - ne rečiau kaip kas 1000 mm, po apdangalo žiedine siūle; prieš ir po fasoninių dalių;

Kai šilumos nešėjo temperatūra iki +100°C, leidžiama naudoti atraminius žiedus be tarpinės.

## B14 skyrius. Reikalavimai nuimamų gaubtų įrengimui

Vamzdžiuose įmontuota reguliavimo ir uždaromoji armatūra turi būti izoliuota nuimamomis šilumą izoliuojančiomis konstrukcijomis, kurių šiluminė varža ne mažesnė už vamzdžio izoliacijos šiluminę varžą. Nuimamiems gaubtams gaminti skirtos skardos ir sagtelių duomenys pateikti 1.11. lentelėje.

B14.1. lentelė. Duomenys skardos ir sagtelių nuimamiems gaubtams gaminti

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Armatūros, vamzdyno sąlyginis skersmuo, DS (mm)** | **Aliucinko skardos storis (mm)** | **Cinkuotos skardos storis (mm)** | **Gaubto sagtelių1minimalus ilgis (mm)** |
| Iki 300 | 0,5 | 0,5 | 35 |
| 300 - 600 | 0,5 | 0,5 | 55 |
| 600-1600 | 0,8 | 0,8 | 75 |

*1)  Gaubtams naudoti cinkuotas sagteles arba sagteles pagamintas iš nerūdijančio austenitinio plieno.*

Sagtelės įrengiamos kas 500 mm. Kai gaubto ilgis mažiau 600 mm. dedama ne mažiau 2 sagtelių.

Virš vertikaliai ar nuožulniai einančių vamzdžių nuimamų gaubtų montuojamų lauke turi būti montuojamas apsauginis vandenį nukreipiantis stogelis.

Virš vertikaliai ar nuožulniai einančių vamzdžių nuimamų gaubtų montuojamų lauke turi būti montuojamas apsauginis vandenį nukreipiantis stogelis.

## B15 skyrius. Reikalavimai vamzdynų skardinimui

Apsauginės dangos (skardos, drėgmei nepralaidaus audinio) išilginės siūlės horizontaliuose vamzdynuose privalo būti išdėstytos 45O-55Omm. žemiau horizontalios plokštumos, matuojant spindulį nuo vamzdžio vidurinio taško per vamzdžio ašinę liniją, tačiau dangos elementų siūlės turi būti perstumtos viena kitos atžvilgiu 20-30 mm.

Dangos elementai pagal išilgines siūles tvirtinami ne mažiau kaip 6 skardvaržčiais į metrą, išlaikant vienodus atstumus tarp jų.

Atskiro elemento arba detalės išilginės siūlės galuose tvirtinimo elementai turi būti nutolę 50 mm nuo krašto.

Skersinėse siūlėse skardvaržčiai sukami kas 300-350 mm, kas 4-5 metrai siūlės netvirtinamos - taip yra sudaromos temperatūrinės siūlės.

Kiekvienas alkūnės segmentas išilginėje siūlėje sutvirtinamas 2 skardvaržčiais.

Tarpas tarp nejudančios atramos ir dangos elemento negali būti didesnis kaip 3÷4 mm. Šis tarpas užsandarinamas hermetiku.

Atstumas tarp flanšinio sujungimo ir skardos elemento užbaigiamosios detalės krašto lygus varžto ilgiui plius 10 mm.

Apsauginės dangos iš neprofiliuotos skardos storiai, persidengimai ir sutvirtinimo priemonės pateiktos B15.1 lentelėje.

B15.1. lentelė. Apsauginės skardos iš neprofiliuotos skardos duomenys

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Izoliuojamo paviršiaus skersmuo, mm** | **Minimalus dangos**  **storis, mm** | **Persidengimas,**  **mm** | | **Tvirtinimo priemonių**  **minimalūs dydžiai** | |
|  | **Plienas dengtas: cinku (Zn) aliucinku (Al-Zn)** | **Išilginė**  **siūlė** | **Žiedinė**  **siūlė 1)** | **Skardvaržčiai 2) ir jų ilgis,mm** | **Aklinoji**  **kniedė3)** |
| <350 | 0,5 | 30 | 50 | ST 4.2  l=9,5 | 4,0 |
| 350 ÷ 600 | 0,5 ÷ 0,7 | 40 |
| 800 ÷ 1200 | 0,7 | 40 |
| 1200 ÷1600 | 0,7 | 50 |
| >1600 | 1,0 | ST 4.8  l=9,5 | 4,8 |

*1)Vamzdžiams nereikalingas žiedinės siūlės persidengimas, jei siūlės sujungimas yra “zigas ant zigo”.*

*2)Tvirtinant cinkuotus ir aliumincinko lakštus galima naudoti cinkuoto plieno skardvaržčius su sandarinančia plastikine tarpine, atsparia UV spinduliams.*

*3) Kniedes naudoti tik nuimamų gaubtų gamybai.*

Kai šilumos nešėjo temperatūra iki +120°C, izoliacijos konstrukciją vamzdynams reikia įrengti taip , kad būtų ne mažesnis kaip 15mm oro tarpas tarp šilumos izoliacijos ir dangos. Apatinėje dalyje, ties ašine linija, turi būti išgręžtos vėdinimo skylutės, kurių diametras ne mažiau 10 mm., o atstumai tarp jų ne daugiau 300 mm.

## B16 skyrius. Reikalavimai įrenginių apmūrinimui, tinkavimui

Įrenginių apmūrijimui naudoti kokybiškas, brėžiniuose nurodytos klasės bei rūšies medžiagas.

Temperatūrines siūles įrengti brėžiniuose nurodytu atstumu.

Atliekant apmūrijimo darbus šamotinėmis plytomis siūlių storis ne daugiau 2 mm, apmūrijant išorinius paviršius pilnavidurėmis molio plytomis, siūlių storis 5 – 7 mm.

Ugniai atsparaus betono armavimui naudoti vielą Ø 5mm. plienas AIAI 321 arba lygiaverčio plieno. Akučių matmenys ne mažiau kaip 100x100 mm.

Tinkuoto paviršiaus nelygumai, pridėjus 2 m ilgio liniuotę, neturi viršyti 20 mm.

Kad išvengti termoizoliacinių konstrukcijų įtrūkimų, nerečiau kaip kas 3 metrai per tinko plotą turi būti įrengiamos temperatūrinės siūlės. Šilumos izoliacijos konstrukcijų tinkuotame paviršiuje neleidžiami įtrūkimai.

Tinko paviršiai turi būti padengti dažais. Spalva derinama su Užsakovu prieš pradedant dažyti.

## B17 skyrius. **Reikalavimai kitų darbų atlikimui**

Izoliaciniai dembliai turi būti pagaminti iš izoliacinės medžiagos, kurios tankis γ>80kg/m³ ir stiklo audinio ≤ 420 g/m2 padengto silikonu iš vienos pusės. Audinio dulkės turi nepatekti į aplinką. Izoliacinių demblių, kurie montuojami lauke, audinys turi būti nepralaidus drėgmei. Izoliaciniai dembliai persiuvami stiklo siūlu 1 ÷ 2 mm storio kas 100 mm.

Atliekant horizontalių vamzdynų izoliaciją mineralinės vatos dembliais, izoliacinės medžiagos išilginė siūlė turi būti žemiau vamzdžio horizontalios ašies.

Vamzdynų žymėjimas atliekamas pagrindinės spalvos žiedais, o ant jų papildomos spalvotais žiedais, rodyklėmis ir užrašais: spalvoti žiedai, rodyklės, užrašai gaminami išspalvotos lygios skardos

Pagrindinės spalvos žiedų plotis turi būti: ne mažiau kaip 300 mm, jeigu nėra papildomos spalvos žiedų; esant papildomos spalvos žiedui ne mažiau kaip po 150 mm iš kiekvienos žiedo pusės. Jeigu papildomos žiedų daugiau kaip vienas – dar po 100 mm tarp žiedų.

Papildomų spalvotų žiedų plotis: kai vamzdyno su izoliacija diametras iki 150 mm – 50 mm; kai vamzdyno su izoliacija diametras nuo 150 mm iki 300 mm – 70 mm; kai vamzdyno su izoliacija diametras daugiau 300 mm – 100 mm.

Žiedų spalvos: geltona RAL1003, žalia RAL6002, raudona RAL3000, juoda RAL9004, mėlyna RAL5005, ruda RAL8002, balta RAL9003, žydra RAL5015.

# C DALIS. KOKYBĖ, BANDYMAI, GARANTIJOS

## C1 skyrius. Reikalavimai darbų kokybei užtikrinti

Rangovas privalo pateikti licencijas ir leidimus šiose techninėse sąlygose nurodytiems darbams atlikti, galiojančius Lietuvos Respublikoje.

Visi suvirintojai privalo turėti kvalifikaciją, atitinkančią LST EN 287-1 +A1. Prieš pradedant suvirinimo darbus Rangovas privalo pateikti Užsakovui kvalifikacijos liudijimų kopijas.

Visi suvirintojai turi turėti savo asmeninį žymeklį, kurio atžymos turi būti atitinkamame suvirinimo formuliare.

Visos suvirinimo darbams naudojamos medžiagos ir vamzdžiai turi būti aprūpinti kokybės liudijimais ir įteisinti Lietuvos Respublikos Technikos priežiūros tarnyboje.

Visoms medžiagoms kurios bus naudojamos gamybai turi būti pateiktos atitikties liudijimų kopijos. Rangovas turi įrodyti, kad pasirinktos medžiagos yra pakankamai stiprios mechaniškai ir atsparios korozijai.

Be kokybės liudijimų medžiagoms gamybai turi būti pateikti liudijimai naudojamiems virinimo elektrodams ir techninės sąlygos virinimo procesui.

Visoms suvirinimo siūlėms turi būti sudaryti ir pateikti Užsakovui tvirtinti suvirinimo procedūrų aprašai (SPA) pagal LST EN 15609-1 reikalavimus. Užsakovo patvirtintos SPA kopijos turi būti pas suvirintojus.

Suvirinimas turi būti atliekamas pagal patvirtintus SPA reikalavimus. Visi pakeitimai turi būti suderinti su Užsakovo metalų laboratorija.

Prieš suvirinimą turi būti atlikta:

naudojamų medžiagų identifikacija;

suvirinimo medžiagų identifikacija;

suvirinimo sąlygų patikrinimas;

siūlių paruošimo kokybės patikrinimas;

suvirinimo medžiagų laikymo darbo vietoje patikrinimas.

Atlikus visus suvirinimo ir kontrolės darbus, Užsakovo metalų laboratorijai turi būti pateikta visa suvirinimo ir kontrolės darbų dokumentacija:

suvirinimo siūlių formuliarai;

personalo kvalifikacinių pažymėjimų kopijos;

SPA;

naudotų medžiagų sertifikatai;

suvirinimo medžiagų sertifikatai;

detalių ir elementų įvadinės kontrolės dokumentai;

suvirinimo siūlių vizualinės apžiūros protokolai;

siūlių kontrolės neardančiais metodais protokolai.

## C2 skyrius. Atsarginės dalys

Rangovas privalo patiekti atsargines dalis reikalingas 2 (dviejų) kalendorinių metų eksploatacijai.

Rangovas turi nurodyti kuriam laikotarpiui jis garantuoja sistemos tapačių arba panašių atsarginių dalių tiekimą. Turi būti užtikrintos sąlygos leidžiančios naujose valdymo ir degiklių valdymo sistemose panaudoti techninės ir programinės įrangos vėlesnes versijas.

Rangovas privalo pateikti rekomendacijas dėl atsarginių dalių reikiamo kiekio sandėliavimo, įvertinant jų prognozuojamą susidėvėjimo spartą ir pristatymo terminus.

## C3 skyrius. Kontrolė

Užsakovas darbo metu gali kontroliuoti, tikrinti medžiagų ir darbų kokybę.

Prieš atliekant sekantį darbų eigos žingsnį užbaigtas darbas priduodamas Užsakovui, prieš tai jį informavus prieš 1 darbo dieną.

## C4 Skyrius. Garantijos

Garantija atliktiems Statinio darbams – 5 metai;

Garantija paslėptiems statinio elementams – 10 metų;

Rangovo pateikiamoms medžiagoms garantija – 2 metai;

Garantija atliekamiems montavimo/įrengimo darbams – 3 metai;

Garantija atliekamiems įrenginių automatikos/ rėžimų derinimo/ programavimo darbams – 3 metai.

Garantinis laikotarpis įrenginiams turi būti ne mažesnis kaip 3 metai.

Komutatoriui ir jo moduliams turi būti pateikta ne mažiau 3 metų garantija teikiama tiesiogiai gamintojo. Visu garantiniu laikotarpiu turi būti pateikiami programinės įrangos atnaujinimai tiesiogiai pasiekiami per gamintojo svetainę, taip pat turi būti galimybė tiesiogiai kreiptis į gamintojo techninės pagalbos centrą. Garantinio laikotarpio metu Rangovas yra atsakingas už visus gaminių, įrenginių ir montažo darbų defektus.

Jeigu garantinio laikotarpio metu aptikti defektai nebus ištaisyti ir pašalinti, garantinis laikotarpis turi būti pratęsiamas tokiu protingu laikotarpiu, kiek jo reikės defektams ištaisyti.

Rangovas privalo pateikti siūlomų valdiklių gamintojo oficialią pažymą, kad siūlomo PLV tipas ir modelis yra gaminami ir, kad gamintojas aprūpins valdiklius atsarginėmis dalimis ir paslaugomis ne mažiau nei 10 metų po darbų perdavimo Užsakovui datos.

**Priedas Nr.1 Normatyviniai aktai ir standartai:**

NOx mažinimo priemonių, katilo ir degiklių valdymo sistemos projektavimas, gamyba, montavimas, derinimas ir bandymai turi tenkinti, įskaitant bet neapsiribojant, šių įstatymų, normatyvinių aktų ir standartų galiojančius reikalavimus:

Lietuvos Respublikos Statybos įstatymas.

Lietuvos Respublikos Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymas.

Lietuvos Respublikos Metrologijos įstatymas.

STR 1.04.04:2017 Statinio projektavimas, projekto ekspertizė.

STR 1.05.01:2017 „Statybą leidžiantys dokumentai. Statybos užbaigimas. Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas. Statybos pagal neteisėtai išduotą statybą leidžiantį dokumentą padarinių šalinimas“.

STR 1.06.01:2016 „Statybos darbai. Statinio statybos priežiūra“.

STR 1.01.03:2017 „Statinių klasifikavimas“.

STR 1.02.01:2017 „Statybos dalyvių atestavimo ir teisės pripažinimo tvarkos aprašas“.

STR 2.01.01(2):1999 "Esminiai statinio reikalavimai. Gaisrinė sauga".

STR 2.01.01(4):2008 "Esminis statinio reikalavimas "Naudojimo sauga".

Gaisro aptikimo ir signalizavimo sistemų projektavimo ir įrengimo taisyklės.

Stacionariųjų gaisrų gesinimo sistemų projektavimo ir įrengimo taisyklės.

Planuojamos ūkinės veiklos atrankos metodiniai nurodymai.

Atliekų tvarkymo taisyklės.

Statybinių atliekų tvarkymo taisyklės.

Bendrosios gaisrinės saugos taisyklės.

Dujų sistemų pastatuose įrengimo taisyklės.

Elektrinių ir elektros tinklų eksploatavimo taisyklės.

Elektros įrenginių įrengimo bendrosios taisyklės.

Elektros įrenginių relinės apsaugos ir automatikos įrengimo taisyklės.

Elektros linijų ir instaliacijos taisyklės.

Skirstyklų ir pastočių elektros įrenginių įrengimo taisyklės.

Specialiųjų patalpų ir technologinių procesų elektros įrenginių įrengimo taisykles.

Elektros įrenginių bandymų normos ir apimtys.

Katilinių įrenginių įrengimo taisyklės.

Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklės.

Saugos taisyklės eksploatuojant šilumos įrenginius.

Garo ir vandens šildymo katilų įrengimo ir saugaus eksploatavimo taisyklės.

Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2010/75/ES dėl pramoninių išmetamų teršalų (taršos integruotos prevencijos ir kontrolės).

Specialieji reikalavimai dideliems kurą deginantiems įrenginiams.

Europos Sąjungos direktyvos ATEX 95 (94/9/EC) ir ATEX 137.

DIN 43763 Matavimai ir valdymas. Elektriniai temperatūros jutikliai. Metaliniai apsauginiai vamzdžiai termometrams su įleidžiamais jutikliais.

LST EN 161+A1+A2 Automatinės dujinių degiklių ir dujinių prietaisų uždarymo sklendės.

LST EN 287 + A1 Suvirintojų kvalifikacijos tikrinimas. Lydomasis suvirinimas. Plienas.

LST EN ISO 15609-1 Metalų suvirinimo procedūrų aprašas ir patvirtinimas. Suvirinimo procedūrų aprašas. D. 1, Lankinis suvirinimas.

LST EN 298 Dujų degiklių ir dujas deginančių prietaisų (su ventiliatoriais ar be jų) automatinės dujų degiklių valdymo sistemos.

LST EN 473 Neardomieji bandymai. Neardomųjų bandymų personalo kvalifikacija ir sertifikavimas. Bendrieji reikalavimai.

LST EN 1643 Dujinių degiklių ir dujinių prietaisų automatinių uždarymo sklendžių tikrinimo sistemos.

LST EN ISO 10628Technologinių procesų schemos. Bendrosios taisyklės (ISO 10628:1997).

LST EN 12952-1 Vandens vamzdžių katilai ir pagalbinė įranga. 1 dalis. Bendrosios nuostatos.

LST EN 12952-7 Vandens vamzdžių katilai ir pagalbinė įranga. 7 dalis. Katilo įrenginiams keliami reikalavimai.

LST EN 12952-8 Vandens vamzdžių katilai ir pagalbinė įranga. 8 dalis. Katilo skystojo ir dujinio kuro degimo sistemoms keliami reikalavimai.

LST EN 12952-10 Vandens vamzdžių katilai ir pagalbinė įranga. 10 dalis. Apsaugoms nuo viršslėgio keliami reikalavimai.

LST EN 12952-11 Vandens vamzdžių katilai ir pagalbinė įranga. 11 dalis. Reikalavimai, keliami katilo ribotuvams ir pagalbiniams reikmenims.

LST EN 12952-12 Vandens vamzdžių katilai ir pagalbinė įranga. 12 dalis. Tiekiamo ir katilo vandens kokybės reikalavimai.

LST EN 12952-13 Vandens vamzdžių katilai ir pagalbinė įranga. 13 dalis. Kūryklų dujų valymo sistemoms keliami reikalavimai.

LST EN 12952-15 Vandens vamzdžių katilai ir pagalbinė įranga. 15 dalis. Priimamieji bandymai.

LST EN 13384-1 + A2 Dūmtraukiai. Šiluminių ir aerohidrodinaminių charakteristikų skaičiavimo metodai. 1 dalis. Vienakanaliai dūmtraukiai.

LST EN 13384-2 + A1 Dūmtraukiai. Šiluminių ir aerohidrodinaminių charakteristikų skaičiavimo metodai. 2 dalis. Daugiakanaliai dūmtraukiai.

LST EN 13611 Dujinių degiklių ir dujinių prietaisų saugos ir valdymo įtaisai. Bendrieji reikalavimai.

LST EN 13774 16 bar ir mažesnio didžiausiojo darbinio slėgio dujų paskirstymo sistemų uždarymo ir reguliavimo įtaisai. Eksploatavimo reikalavimai.

LST EN 50156-1 Krosnių ir pagalbinių įrenginių elektrinė įranga. 1 dalis. Taikomojo projektavimo ir įrengimo reikalavimai.

LST EN 50173-1 Informacijos technologija. Bendrosios paskirties kabelių sistemos. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai.

LST EN 50173-3 Informacijos technologija. Bendrosios paskirties kabelių sistemos. 3 dalis. Gamybinės patalpos.

LST EN 50174-2 Informacijos technologija. Kabelių tinklų įrengimas. 2 dalis. Pastatų viduje įrengimo planavimas ir praktika.

LST EN 50174-3:2003 Informacijos technologija. Kabelių tinklų įrengimas. 3 dalis. Įrengimo pastatų išorėje planavimas ir įrengimo būdai

LST EN 50178 Elektroninių įrenginių naudojimas elektros įrangoje.

LST EN 50334 Elektros kabelių gyslų ženklinimas atpažįstamaisiais užrašais.

LST EN 50346:2002 Informacijos technologija. Kabelių tinklų įrengimas. Įrengto kabelių tinklo tikrinimas

LST EN 60204-1+AC Mašinų sauga. Mašinų elektros įranga. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai.

LST HD 60364-4-443 Elektriniai pastatų įrenginiai. 4-44 dalis. Saugos priemonės. Apsauga nuo įtampos trikdžių ir elektromagnetinių trikdžių. 443 skyrius. Apsauga nuo atmosferinės kilmės arba perjungimo viršįtampių.

LST EN 60529 Gaubtų sudaromos apsaugos laipsniai (IP kodai).

LST HD 60364-4-443 Elektriniai pastatų įrenginiai. 4-44 dalis. Saugos priemonės. Apsauga nuo įtampos trikdžių ir elektromagnetinių trikdžių. 443 skyrius. Apsauga nuo atmosferinės kilmės arba perjungimo viršįtampių.

LST EN 60617 Grafiniai schemų simboliai. 1-13 dalys.

LST EN 60751+A2Pramoniniai platininiai varžos termometrai (IEC 60751 +A1+A2).

LST EN 61000-6-2 Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 6-2 dalis. Bendrieji standartai. Atsparumas pramoninės aplinkos poveikiui (IEC 61000-6-2).

LST EN 61000-6-4: Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 6-4 dalis. Bendrieji standartai. Pramoninės aplinkos spinduliavimo standartas (IEC 61000-6-4:2006).

IEC/TS 61000-6-5 Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 6-5-oji dalis. Bendrieji standartai. Atsparumas elektros stočių ir pastočių aplinkai.

LST EN 61076-3-106:2007 Elektroninės įrangos jungtys. Gaminio reikalavimai. 3-106 dalis. Stačiakampės jungtys. Apsauginių korpusų, pritaikytų 8 takelių ekranuotoms ir neekranuotoms jungtims, naudojamų pramoninėse aplinkose ir turinčių 60603-7 serijos sietuvą, detalusis aprašas.

LST EN 61082-1 Elektrotechnikoje naudojamų dokumentų rengimas. 1 dalis Taisyklės.

LST EN 61082-2 Elektrotechnikoje naudojamų dokumentų rengimas. 2 dalis. Funkcinės schemos (IEC 61082-2).

LST EN 61082-3 Elektrotechnikoje naudojamų dokumentų rengimas. 3 dalis. Sujungimų schemos, lentelės ir sąrašai (IEC 61082-3).

LST EN 61082-4 Elektrotechnikoje naudojamų dokumentų rengimas. 4 dalis. Išdėstymo ir įrengimo dokumentai (IEC 61082-4).

LST EN 61175 Signalų ir sujungimų žymėjimas.

IEC 61312-1 Apsauga nuo žaibo elektromagnetinių impulsų. 1 dalis. Bendrieji principai.

IEC/TS 61312-4Apsauga nuo žaibo elektromagnetinių impulsų. 4 dalis. Įrenginių apsauga egzistuojančiuose statiniuose.

LST EN 61355 Įrengimų, sistemų ir įrangos dokumentų klasifikavimas ir žymėjimas (IEC 61355).

IEC 61506Technologinio proceso matavimai ir valdymas. Taikomosios programinės įrangos dokumentacija.

LST EN 61508 Elektrinių-elektroninių ir (arba) elektroninių programuojamųjų su sauga siejamų sistemų funkcinė sauga. 1 - 3 dalys.

LST EN 61918:2008 Pramoninio ryšio tinklai. Ryšio tinklo įrengimas gamybinėse patalpose (IEC 61918:2007, modifikuotas)

LST EN 62382 Perdirbamojoje pramonėje naudojamos valdymo sistemos. Elektrinių grandinių ir aparatūros kilpos tikrinimas (IEC 62382).

LST EN 82079-1 Naudojimo instrukcijų parengimas. Sandara, turinys ir pateikimas. 1 dalis. Bendrieji principai ir išsamūs reikalavimai (IEC 82079-1).

IEC 61511Funkcinė sauga – Gamybinės su sauga siejamos sistemos.

IEC 61520 Metaliniai apsauginiai vamzdžiai termometrų jutikliams. Funkciniai matmenys.

LST EN 61537 Kabelių tvarkyba. Kabelių lovių ir kabelių kopėčių sistemos.

LST EN 61558-2-3 Galios transformatorių, elektros tiekimo blokų ir panašių įtaisų sauga. 2-3 dalis. Dujų ir degiųjų skysčių degiklių uždegimo transformatorių ypatingieji reikalavimai (IEC 61558-2-3).

LST EN 61800-2 Reguliuojamojo greičio elektrinių galios pavarų sistemos. 2 dalis. Bendrieji reikalavimai. Vardiniai žemosios įtampos reguliuojamojo dažnio kintamosios srovės galios pavarų sistemų parametrai (IEC 61800-2).

LST EN 61800-3Reguliuojamojo greičio elektrinių galios pavarų sistemos. 3 dalis. Elektromagnetinio suderinamumo reikalavimai ir specialieji bandymo metodai (IEC 61800-3).

LST EN 61800-5-1 Reguliuojamojo greičio elektrinių galios pavarų sistemos. 5-1 dalis. Saugos reikalavimai. Elektriniai, 6iluminiai ir energiniai reikalavimai (IEC 61800-5-1).

IEC 61936-1 Elektros instaliacija virš 1 kV kintamos srovės grandinėse. 1 dalis. Bendrosios taisyklės.

LST EN 62023 Techninės informacijos ir dokumentų sandaros parinkimas (IEC 62023).

LST EN 62027 Komponentų sąrašų rengimas (IEC 62027).

LST EN 62040-1 Nepertraukiamojo maitinimo sistemos (NMS). 1 dalis. NMS bendrieji ir saugos reikalavimai.

LST EN 62040-2 Nepertraukiamojo maitinimo sistemos (NMS). 2 dalis. Elektromagnetinio suderinamumo (EMS) reikalavimai.

LST EN 62061 Mašinų sauga. Su sauga susijusių elektrinių, elektroninių ir elektroninių programuojamųjų valdymo sistemų funkcinė sauga (IEC 62061).

LST EN 62079 Instrukcijų rengimas. Struktūra, turinys ir įforminimas.

LST EN 62337 Perdirbamojoje pramonėje naudojamų elektrinių, matavimo ir valdymo sistemų perdavimas eksploatuoti. Saviti tarpsniai ir etapai.

LST EN 62381 Perdirbamojoje pramonėje naudojamos automatizavimo sistemos. Priimamieji bandymai gamykloje ir naudojimo vietoje, integracijos bandymai naudojimo vietoje.

IEC 62382 Elektrinių ir matavimo grandinių funkcinis patikrinimas.

LST ISO 128 Techniniai brėžiniai. Bendrieji vaizdavimo principai.

ISO 2186 Skysčių ir dujų tekėjimo uždaruose kanaluose matavimas. Slėgio signalų perdavimo sujungimai tarp pirminių ir antrinių elementų.

LST ISO 3098-0 Techniniai brėžiniai. Rašmenys 0 dalis. Bendrieji reikalavimai.

LST ISO 128 Techniniai brėžiniai. Bendrieji vaizdavimo principai.

ISO 3511-1 Technologijos proceso matavimo ir valdymo funkcijos bei įranga. Simbolinis atvaizdavimas. 1 dalis: Pagrindiniai reikalavimai.

ISO 3511-2 Technologijos proceso matavimo ir valdymo funkcijos bei įranga. Simbolinis atvaizdavimas. 2 dalis: Pagrindinių reikalavimų išplėtimas.

ISO 3511-3 Technologijos proceso matavimo ir valdymo funkcijos bei įranga. Simbolinis atvaizdavimas. 3 dalis: Išsamūs simboliai įrangos sujungimo schemoms.

ISO 3511-4 Technologijos proceso matavimo ir valdymo funkcijos bei įranga. Simbolinis atvaizdavimas. 4 dalis: Pagrindiniai simboliai technologijos kompiuteriams, sąsajoms ir paskirstytoms atvaizdavimo bei valdymo funkcijoms.

ISO/IEC 11801:2002 Information technology. Generic cabling for customer premises

LST ISO 5167-1 Skysčių ir dujų tekėjimo matavimas skirtuminio slėgio įtaisais. 1 dalis. Diafragmos, tūtos ir Venturi vamzdžiai, įrengti kanaluose, kurių skerspjūvis apskritas ir tėkmė visiškai jį užpildo (ISO 5167-1).

LST ISO 7200 Techniniai brėžiniai.

LST EN ISO 9001 Kokybės vadybos sistemos. Reikalavimai.

LST EN 290003 Programinės įrangos projektavimas. ISO 9001 taikymo nurodymai kompiuterių programinei įrangai.

LST 1516 Statinio projektas. Bendrieji įforminimo reikalavimai.

Geriausi prieinami gamybos būdai (GPGB) dideliems deginimo įrenginiams.

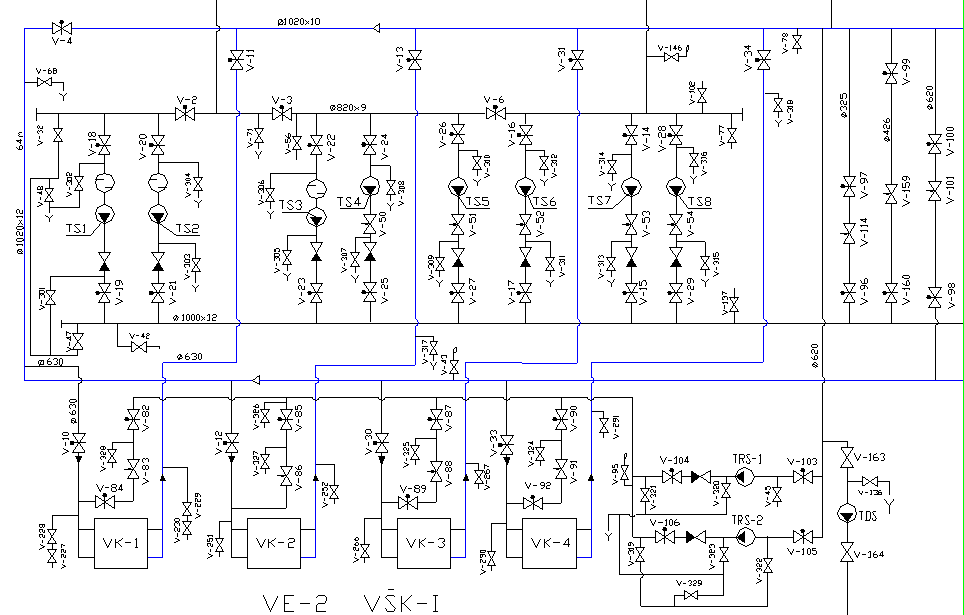
KKS tapatinimo sistemos elektrinėms vadovas.

NFPA 85 Boiler and combustion systems hazards code.(NFPA 85 katilo ir degimo sistemų pavojaus kodas).

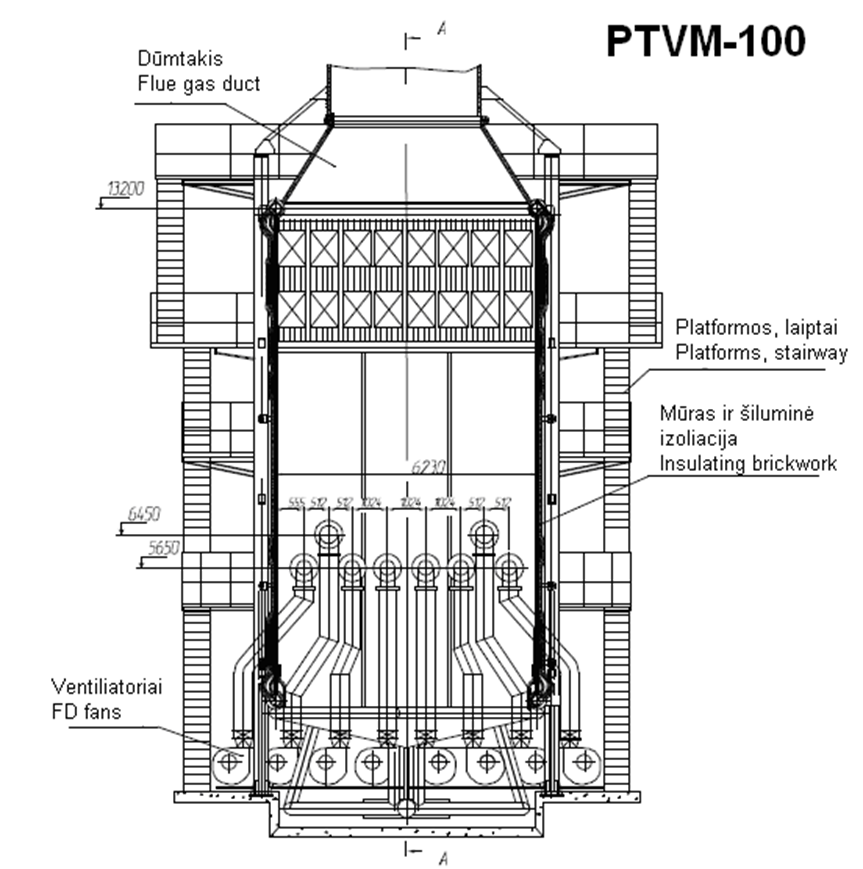
Garo ir vandens šildymo katilų įrengimo ir saugaus eksploatavimo taisyklės. TAR, 2015-04-10, Nr. 5530.

Пеккер Я.Л. Теплотехнические расчеты по приведенным характеристикам топлива (обобщенные методы). М.: Энергия, 1977. (Pekker Y.L. Šiluminės inžinerijos skaičiavimai dėl nurodytų degalų charakteristikų (apibendrinti metodai). M .: Energija, 1977).

**Priedas Nr.2 VŠK-1 termofikacinio vandens technologinė schema**

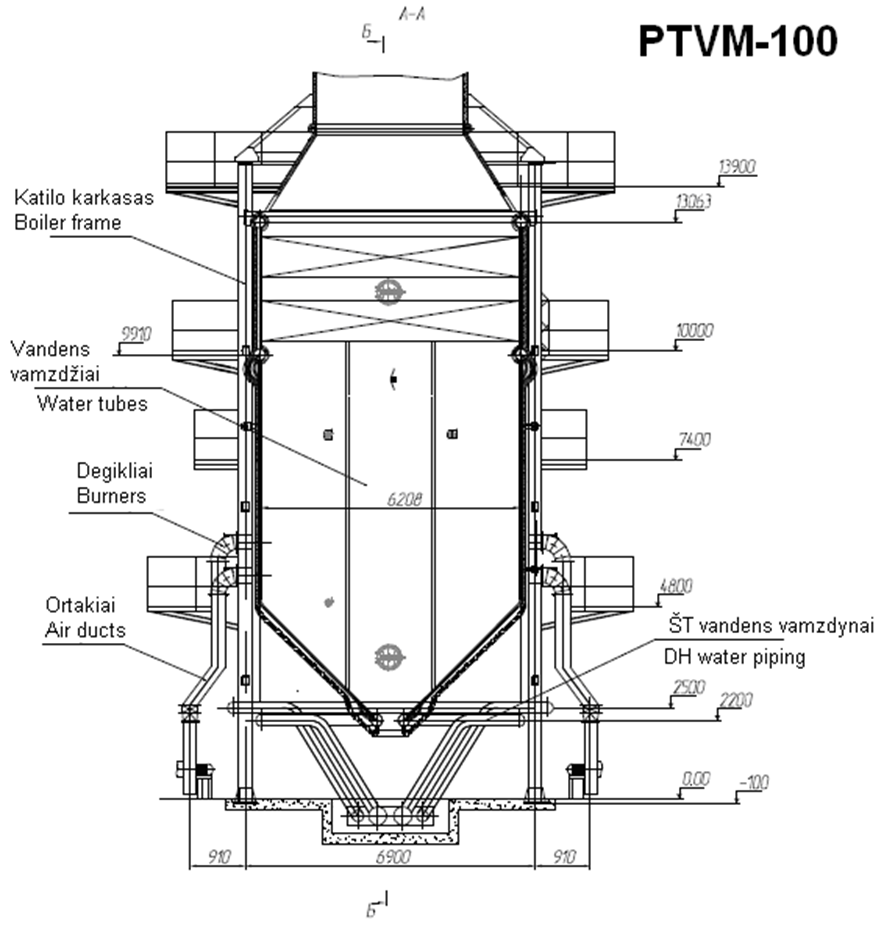


**Priedas Nr.3 Vandens šildymo katilo PTVM-100 Nr. 2 gabaritų matmenys**



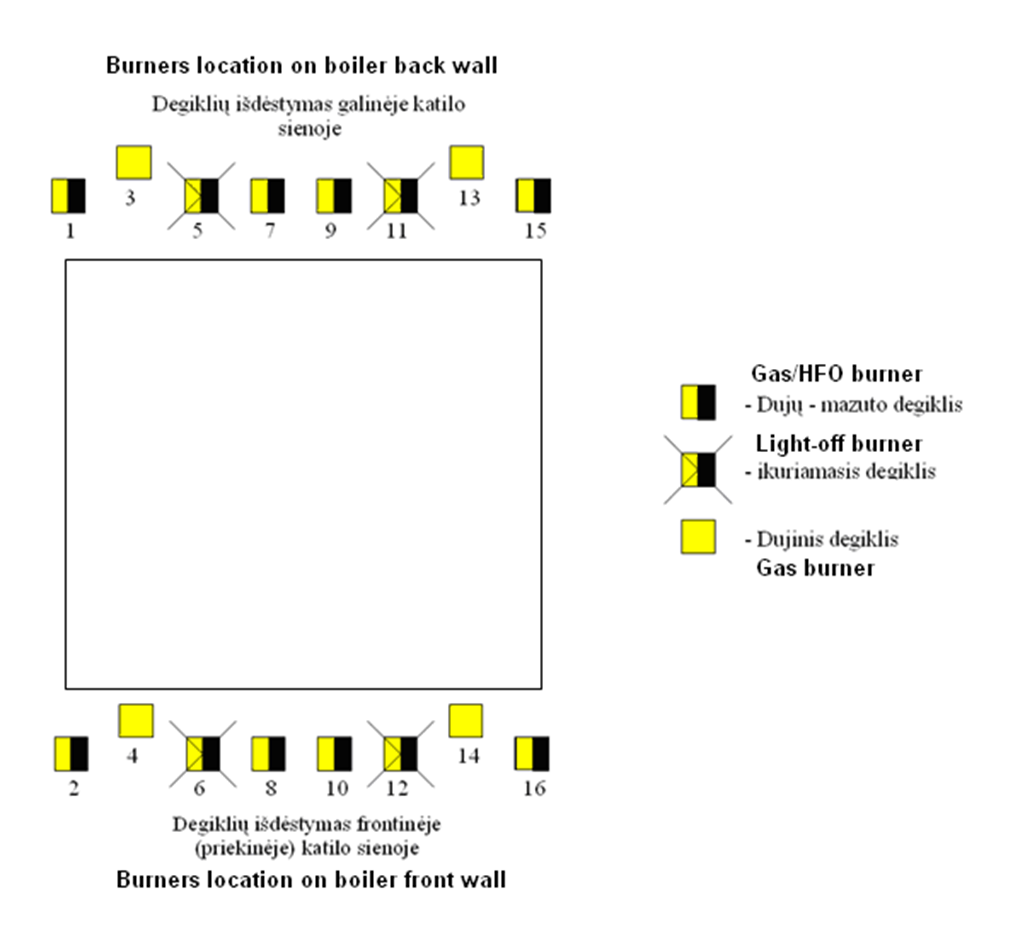
Vaizdas iš degiklių pusės

View from burners side

****

Vaizdas iš šono

**Priedas Nr. 4 Vandens šildymo katilo PTVM-100 Nr.2 esamų degiklių išdėstymas**

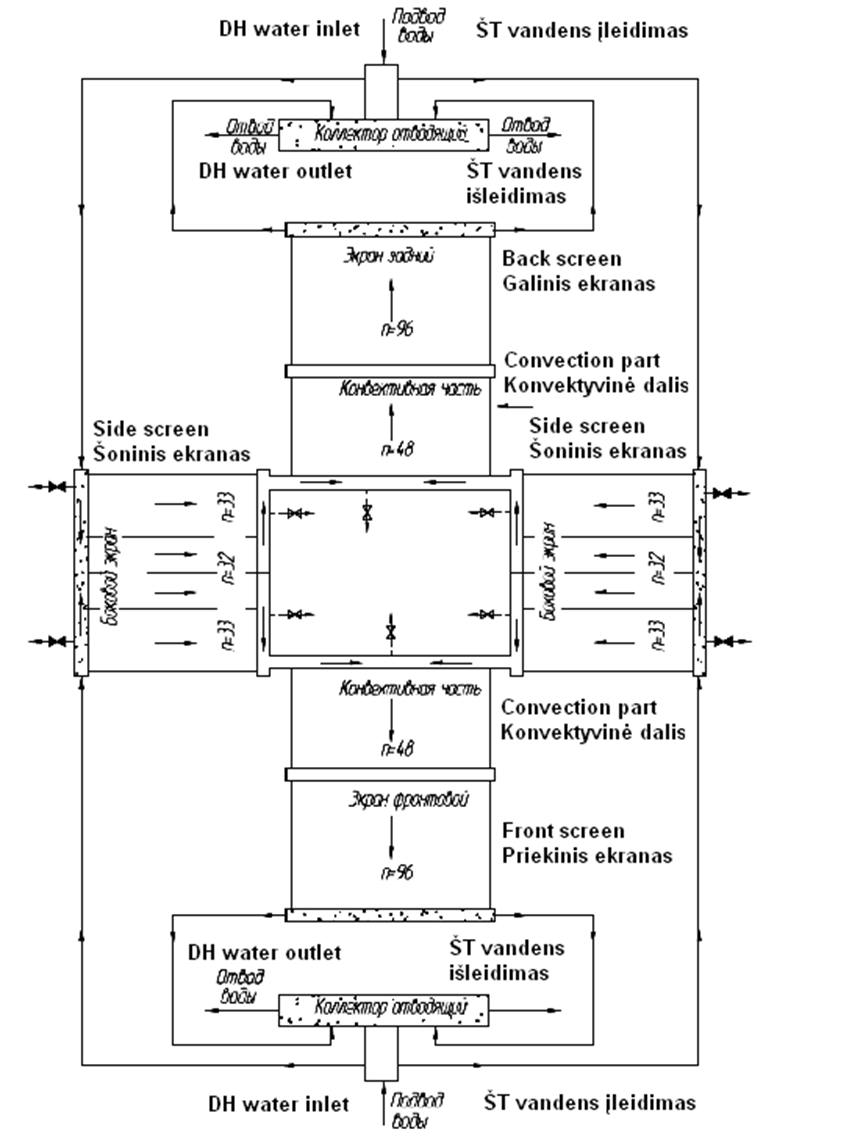


PASTABOS.

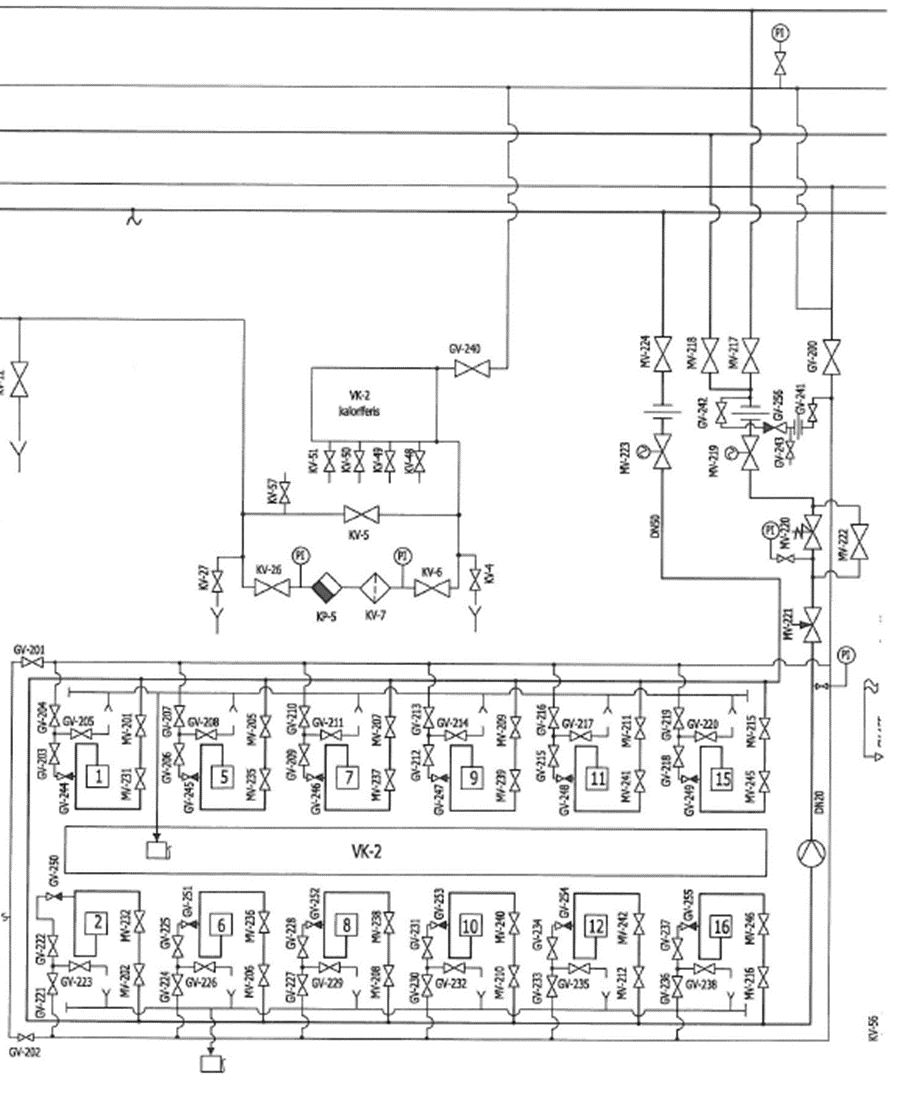
Keturiuose esamuose įkuriamuosiuose degikliuose yra įrengti MAXFire10 uždegtuvai pagaminti bendrovėje Forney

Prie visų esamų degiklių yra įrengti liepsnos detektoriai InSight tipo 95UV pagaminti bendrovėje Fireye

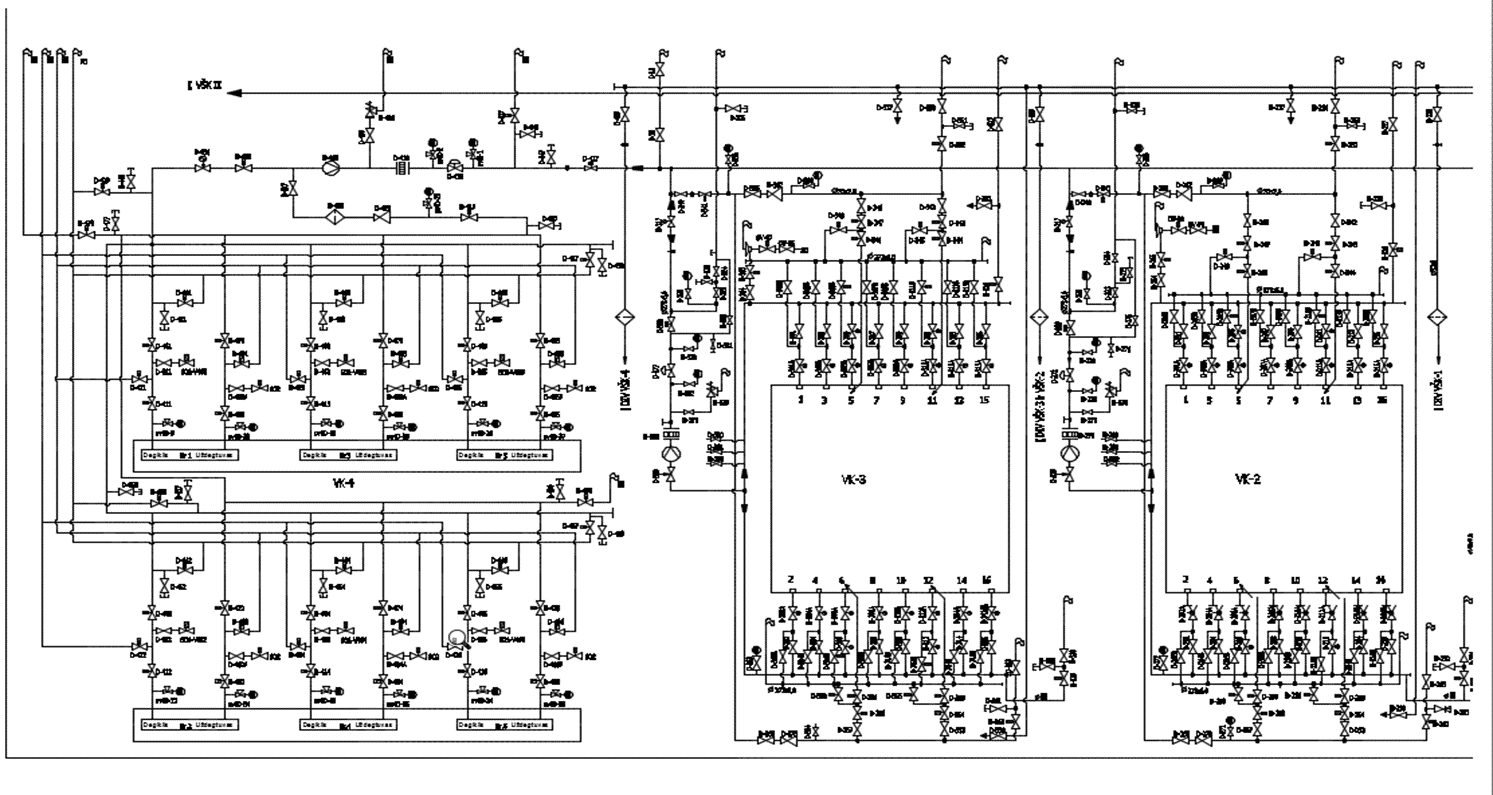
**Priedas Nr.5 Vandens cirkuliacija katile PTVM-100 Nr.2**



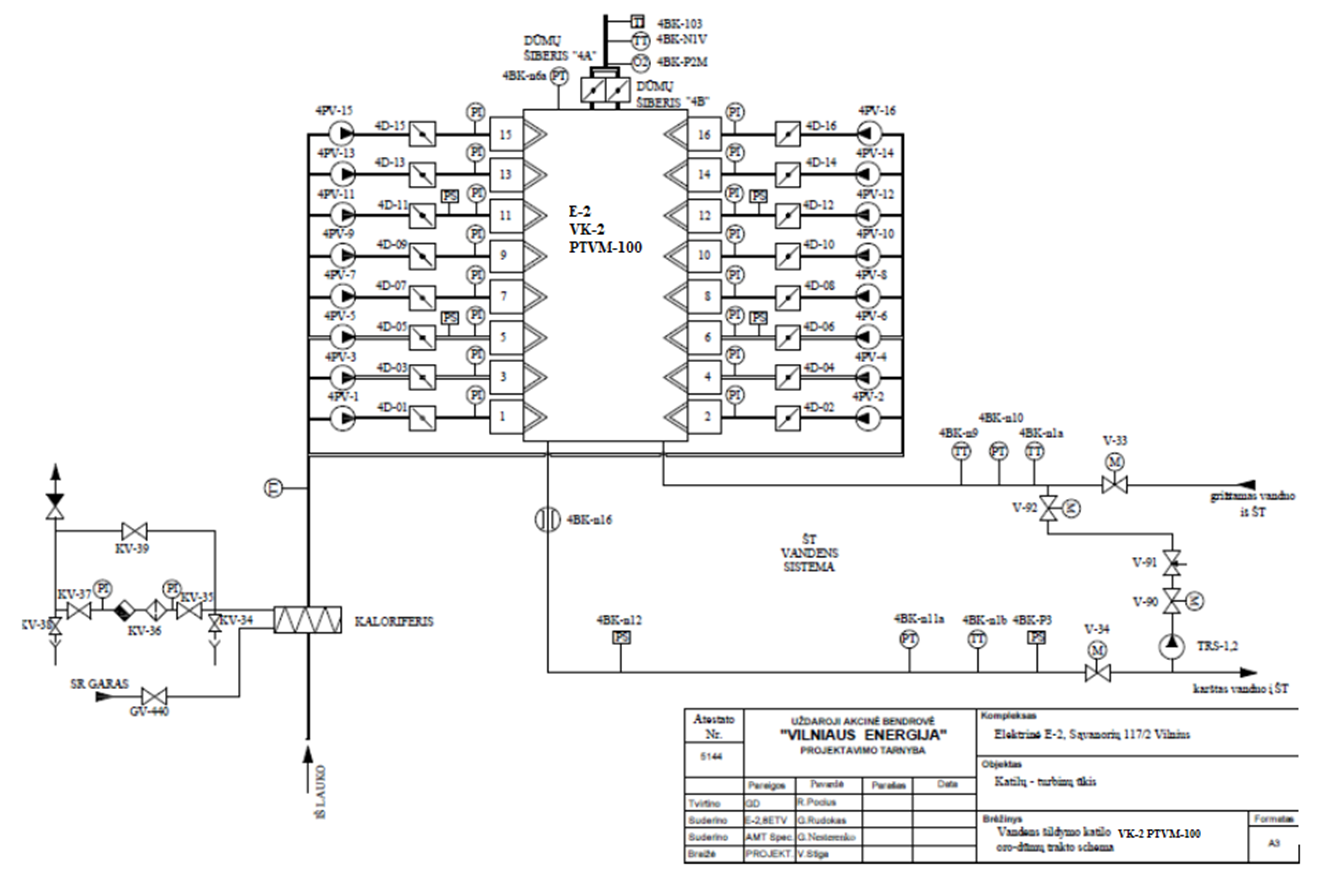
**Priedas Nr. 6 Mazuto ir savųjų reikmių garo tiekimas į katilą PTVM-100 Nr.2**

****

**Priedas Nr.7 Vandens šildymo katilo Nr. 2, 3 ir 4 dujų tiekimo technologinė schema**



**Priedas Nr.8 Vandens šildymo katilo Nr.2 technologinio oro** **ir dūmų dujų kanalų technologinė schema**



**Priedas Nr.9 E-2 vandens šildymo katilo PTVM-100 Nr. 2 režiminė kortelė** **bandymų suvestinė**

**(kuras – gamtinės dujos, kaloringumas 33450 kJ/Nm3)**

| Eil. Nr. | Rodiklio pavadinimas | Sutart. Žymėj. | Matav. Vnt. | Režimai | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I** | **II** | **III** | **IV** | **V** | **VI** | **VII** | **VIII** | **IX** |
| 1 | Dirbančių degiklių skaičius | Ndegikl. | vnt. | 2 | 4 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 |
| 2 | Katilo procentinis apkrovimas | Qproc | % | 8,0 | 19,0 | 27,1 | 39,1 | 52,1 | 65,2 | 72,2 | 81,2 | 89,2 |
| 3 | Katilo šiluminis našumas skaičiuotinas | Qpr1 | MW | 9,3 | 22,1 | 31,4 | 45,4 | 60,5 | 75,6 | 83,7 | 94,2 | 103,5 |
| 4 | Katilo šiluminis našumas pagal prietaisą | Qpr2 | Gcal/h | 8 | 19 | 27 | 39 | 52 | 65 | 72 | 81 | 89 |
| 5 | Vandens debitas per katilą, pagal prietaisą | Gpr | t/h | 2100 | 2100 | 2100 | 2100 | 2100 | 2100 | 2100 | 2100 | 2100 |
| 6 | Katilo hidraulinis pasipriešinimas | ΔpvA | kgf/cm2 | 2,0 ± 0,2 | | | | | | | | |
| 7 | Vandens temperatūra prieš katilą | tvI | oC | 71 | 70,5 | 70,8 | 71,3 | 71,4 | 72 | 70 | 70,4 | 70,5 |
| 8 | Temperatūros prieaugis | tvI-tvII | oC | 3,8 | 9,0 | 12,9 | 18,6 | 24,8 | 31,0 | 34,3 | 38,6 | 42,4 |
| 9 | Vandens temperatūra už katilo | tvI | oC | 74,8 | 79,5 | 83,7 | 89,9 | 96,2 | 103,0 | 104,3 | 109,0 | 112,9 |
| 10 | Dujų sunaudojimas pagal prietaisą | B | Nm3/h | nerodo | nerodo | 3500 | 6000 | 7700 | 9600 | 10900 | 12500 | 13300 |
| 11 | Dujų slėgis už reguliavimo vožtuvo | pdreg | bar | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| 12 | Deguonies koncentracija už katilo pultas | O2 | % | 10 | 7,5 | 3,4 | 3,4 | 2,5 | 2,5 | 1,7 | 1,8 | 3,1 |
| 13 | Oro pertekliaus koeficientas | alfa |  | 1,91 | 1,56 | 1,19 | 1,19 | 1,14 | 1,14 | 1,09 | 1,09 | 1,17 |
| 14 | Deguonies koncentracija už katilo TESTO | O2 | % | 10,5 | 8 | 3,9 | 3,9 | 3 | 3 | 2,2 | 2,3 | 3,6 |
| 15 | Oro pertekliaus koeficientas TESTO |  |  | 2,00 | 1,62 | 1,23 | 1,23 | 1,17 | 1,17 | 1,12 | 1,12 | 1,21 |
| 16 | Oro temperatūra prieš degiklius | toro | oC | ≥30 | | | | | | | | |
| 17 | Trauka kūrykloje | Sk. | Pa | -30 | | | | | | | | |
| 18 | Išeinančių dūmų temperatūra už katilo | tdūmų | oC | 72 | 78 | 84 | 90 | 104 | 119 | 133 | 146 | 169 |
| 19 | NOx | NOx | mg/Nm3 | 100 | 110 | 150 | 172 | 168 | 180 | 198 | 221 | 230 |
| 20 | CO | CO | mg/Nm3 | 80 | 70 | 5 | 3 | 5 | 2 | 2 | 2 | 15 |
| 21 | q2 nuostoliai su išeinančiais dūmais | q2 | % | 3,45 | 4,96 | 4,18 | 4,48 | 4,94 | 5,64 | 6,06 | 6,67 | 8,19 |
| 22 | q3 nuostoliai dėl cheminio nesudegimio | q3 | % | 0,032 | 0,023 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,001 |
| 23 | q5 nuostoliai į aplinką | q5 | % | 0,34 | 0,16 | 0,12 | 0,09 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,05 |
| 24 | Katilo nvk "brutto" | nvk | % | 96,18 | 94,86 | 95,70 | 95,43 | 94,99 | 94,30 | 93,88 | 93,28 | 91,75 |
| 25 | Sąlyginio kuro suvartojimas | bsąl. | kg.s.k. | 127,73 | 129,52 | 128,38 | 128,73 | 129,34 | 130,28 | 130,86 | 131,71 | 133,90 |

**Priedas Nr.10 E-2 vandens šildymo katilo PTVM-100 Nr. 2 technologinių apsaugų ir signalizacijos nustatymų lentelė**

| Kontroliuojamo parametro pavadinimas | Žemutinė avarinė riba  **AL** | Žemutinė įspėjamoji riba **WL** | Viršutinė įspėjamoji riba **WH** | Viršutinė avarinė riba  **AH** | Pastabos |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vandens srautas per katilą | 1600 t/h | 1700 t/h |  |  | AL – katilo išjungimas po 5 sek uždelsimo |
| ŠT vandens temperatūra už katilo |  |  | 155 °C | 160 °C | AH - katilo išjungimas be uždelsimo |
| ŠT vandens slėgis už katilo | 8 bar | 11 bar | 16,5 bar | 17,5 bar | AL, AH - katilo išjungimas be uždelsimo |
| Dujų slėgis už reguliavimo vožtuvo | 0,07 bar | 0,1 bar | 0,4 bar | 0,6 bar | AL, AH - katilo išjungimas be uždelsimo |
| Mazuto slėgis prieš degiklius | 8 bar | 10 bar |  |  | AL - katilo išjungimas be uždelsimo |
| Slėgis kūrykloje |  |  | 3 mbar |  |  |
| Užgeso pakuriamųjų degiklių liepsna |  |  |  |  | Katilo išjungimas be uždelsimo |
| Dingo įtampa apsaugų grandinėse |  |  |  |  | Katilo išjungimas po 3 sek uždelsimo |
| Oro slėgis į pakuriamuosius degiklius | 10 mbar |  |  |  | Katilo išjungimas be uždelsimo |
| Suslėgto oro slėgis katilinės kolektoriuje | 3 bar | 5 bar |  |  | AL - katilo išjungimas be uždelsimo dėl atkirtos vožtuvo savaiminio uždarymo |
| Išeinančių dūmų temperatūra |  |  | 250 °C |  |  |
| Deguonies koncentracija dūmų dujose |  | 0,5 % | 5 % |  |  |

**Priedas Nr.11. Garo ir vandens šildymo katilų bei garo ir karšto vandens vamzdynų vamzdžių techninės sąlygos**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Vamzdžių paskirtis: katilų vamzdžiai bei garo ir karšto vandens vamzdynas; | |
| Terpės parametrai: Tmax = 450 0C; P - neribojamas; | |
| Vamzdžio diametras, sienelės storis, vamzdžių tipas (besiūlis); | |
| Vamzdžio plieno markė (pagal projektą) – anglinis (Pl 20 arba lygiavertis, kurio charakteristikos ne blogesnės nei plieno 20: cheminė sudėtis - C – 0,17÷0,22%, Mn – 0,35÷0,65%, Si – 0,12÷0,30%, P – ne daugiau 0,04%, S – ne daugiau 0,05%; mechaninės savybės - stiprumo riba σB - 38÷50 kg/mm2, takumo riba στ- 21÷25 kg/mm2, santykinis pailgėjimas δ5 - 23÷26 %, smūginis tąsumas KC - 5÷11 kgm/cm2; στ/σB≤75%); | |
| Vamzdžio sertifikatas turi būti pateiktas kartu su vamzdžiais; | |
| Sertifikate būtini sekantys duomenys: | |
| * Vamzdžių pagaminimo standartas; | |
| * Plieno standartas; | |
| * Vamzdžių partijos Nr.; | |
| * Diametras, sienelės storis; | |
| * Plieno markė; | |
| * Plieno cheminė sudėtis; | |
| * Plieno mechaninės savybės (stiprumo riba σB, takumo riba στ, santykinis pailgėjimas δ5, smūginis tąsumas KC, technologiniai bandymai); | |
| * Hidraulinio bandymo rezultatai, nurodant kokiu slėgiu išbandyta; | |
| Ant vamzdžių turi būti užrašyti: plieno markė, diametras, sienelės storis, partijos Nr. | |