

APSTIPRINU

AS "RĪGAS SILTUMS"

valdes loceklis

R.Elliņš

2022.gada "___"._____

AUTOMATIZĒTĀS VADĪBAS SISTĒMAS (AVS) ROKASGRĀMATA

SATURS

IEVADS.....	3
1. Tehnolģisko objektu automatizētā vadības sistēma	4
2. Programmējamie loģiskie kontrolleri un programmnodrošinājums	6
3. Devēju izejas signāli un mērījumu precizitāte	8
4. AVS elektriskā barošana	9
5. Datu droša uzglabāšana un pārraide.....	10
6. AVS signālu attēlošana un to arhīvs.....	11
7. Vizualizācijas un vadības sistēmas sastādīšana	13
8. Iekārtu montāžas prasības	15
9. AVS un programmnodrošinājuma nodošana Pasūtītājam	18
10. Nepieciešamā projekta dokumentācija un tās obligātās sastāvdaļas	19
11. Nododamā izpilddokumentācija un tās obligātās sastāvdaļas	20
PIELIKUMI	23
1. pielikums. Automatizētās vadības sistēmas struktūrshēma	24
2. pielikums. Vizualizācijas sistēmas grafisko elementu attēlošanas piemēri	26
3. pielikums. AVS darbības algoritma blokshēmas daļas piemēri.....	29
4. pielikums. Iestatījumu tabulas piemērs	31
5. pielikums. Spiediena devēju noslēgvārstu konstrukcijas piemēri.....	32

IEVADS

Automatizēto vadības sistēmu rokasgrāmata (turpmāk – AVS rokasgrāmata) ir izstrādāta, lai unificētu un sistematizētu no jauna izstrādājamo vai rekonstruējamo AS "RĪGAS SILTUMS" (turpmāk – Pasūtītājs) tehnoloģisko objektu automatizēto vadības sistēmu uzbūves principus un izpildījumu.

AVS rokasgrāmata ir saistoša uzņēmumiem, kuri pēc ar Pasūtītāju slēgtā līguma veic AVS projektēšanas, montāžas, nodošanas un apkalpošanas darbus (turpmāk – Izpildītājs).

AVS rokasgrāmatā ir iekļauta tehniskā informācija par AVS struktūru un iekārtu montāžu, kā arī informācija par AVS nepieciešamo iesniedzamo dokumentāciju, sākot no AVS projektēšanas līdz nodošanai ekspluatācijā.

Dokumentācijas izpildīšanā ir jāievēro KKS (Kraftwerk Kennzeichen System) apzīmējumu sistēma, kas ir aprakstīta AS "RĪGAS SILTUMS" KKS rokasgrāmatā (turpmāk – KKS rokasgrāmata). Apzīmējumi var tikt papildināti atbilstoši uzņēmuma darbības un realizējamā projekta specifikai.

AVS rokasgrāmata ir izstrādāta balstoties uz Latvijas Republikas un Eiropas Savienības likumdošanas tiesību aktiem, ietver līdzšinējo AVS ekspluatācijas pieredzi un tiek papildināta ar jaunu iekārtu un to ekspluatācijas nosacījumu ieviešanas gadījumos.

Šī 2022. gada AVS rokasgrāmata atceļ un aizstāj iepriekšējo 2020. gada AVS rokasgrāmatu.

1. Tehnoloģisko objektu automatizētā vadības sistēma (AVS)

1.1. Izstrādājamām AVS ir jāatbilst Latvijas Republikas likumu prasībām, uz likumu pamata izdotajiem tiesību aktiem (MKN, LVS) un Latvijas energostandartu (LEK) normām.

1.2. Izstrādājamām AVS ir jāatbilst Eiropas Savienības (EN, IEC) standartiem.

1.3. AVS iekārtu montāžu un apkalpošanu var veikt tikai personāls, kuram ir piešķirta vismaz Bz elektrodrošības grupa (MKN Nr.1041, 08.10.2013, "Noteikumi par obligāti piemērojamo energostandartu, kas nosaka elektroapgādes objektu ekspluatācijas organizatoriskās un tehniskās drošības prasības").

1.4. AVS struktūrshēma ir jāsaskaņo ar Pasūtītāju.

1.5. Automatizētā vadības sistēma (AVS) ir aparatūras, iekārtu un to programmnodrošinājuma komplekss, kas atbilstoši izpildāmajam vadības algoritmam, nodrošina par to darbības informācijas iegūšanu un apstrādāšanu, nepieciešamo vadības signālu formēšanu un pārraidīšanu.

1.6. Iegūtā un nosūtāmā informācija par tehnoloģisko iekārtu darbības parametriem tiek atainota AVS SCADA (supervisory control and data acquisition) vizualizācijas daļā.

1.7. Visām AVS ierīcēm, izmantoto mērījumu aprēķinātajām informatīvajām starpvērtībām, utt., ir jābūt piešķirtam vienotam KKS sistēmas kodam, atbilstoši KKS rokasgrāmatai. Vizualizācijas sistēmā KKS kods ir jāuzrāda pie katras attēlojamās iekārtas vai izvadāmajai mērījumu vērtībai.

1.8. Iespējamā AVS struktūrshēma (sk. piemērus 1. pielikuma attēlos 1., 2.) ir dalāma trīs daļās:

- Apakšējais AVS līmenis (field level). Iekļauj analogos un ciparu mēraparātus (devējus), izpildmehānismus un regulatorus, signālu kabeļus. Nodrošina informācijas iegūšanu, pārraidīšanu un saņemto vadības komandu izpildi,
- Vidējais AVS līmenis (control level). Iekļauj kontrolierus, ieeju/izeju moduļus, lokālās vadības paneļus un inženiertehniskos līdzekļus ar programmnodrošinājumu. Nodrošina iegūtās informācijas saņemšanu un apstrādāšanu, vadības signālu formēšanu un pārraidīšanu, īslaicīgu datu arhīva uzglabāšanu,
- Augstākais AVS līmenis (process management level). Iekļauj SCADA operatoru darba stacijas un serverus, komunikāciju iekārtas. Nodrošina vidējā AVS līmeņa attālinātu darbības vadīšanu, informācijas vizualizēšanu, ilglaicīgu datu arhīva uzglabāšanu (vismaz 3. mēnešus

1.9. AVS ir jāparedz darbībai sekojošos režīmos:

- Automātiskais vadības režīms,
- Distances vadības režīms,
- Lokālais vadības režīms,
- Rokas vadības režīms.

- 1.10. Katliem ar jaudu virs 1MW ir jānodrošina darbība (ieskaitot tehnoloģisko aizsardzību) ar lokālajiem vadības līdzekļiem.
- 1.11. Atkarībā no AVS uzbūves īpatnībām, ir iespējama aparatūras rezervēšana pēc saskaņošanas ar Pasūtītāju.
- 1.12. AVS aparatūrai un programmnodrošinājumam ir jānodrošina automātiska visu procesu sinhronizācija, AVS tiek sinhronizēta no AS "RĪGAS SILTUMS" centrālā NTP (Network Time Protocol) servera vai lokālas GPS (Global Positioning System) iekārtas.
- 1.13. Ir jāievēro ražotāju instrukcijas, kas nosaka iekārtu montāžas, ieregulēšanas un tehniskās apkalpošanas prasības.
- 1.14. AVS ir jābūt veidotai no rūpnieciski sērijveidā ražotas un Eiropas Savienībā sertificētas aparatūras (iekārtām). Plānotajam iekārtu ekspluatācijas laikam (ieskaitot rezerves daļu pieejamību un to piegādes iespējām) ir jābūt vismaz 15 gadi.
- 1.15. Visā AVS ekspluatācijas laikā ir jābūt iespējai aizstāt tās bojātās vai morāli novecojušās iekārtas ar jaunām tādas pašas funkcijas veicošām iekārtām. Nomaina nedrīkst izsaukt nepieciešamību mainīt citas iekārtas un programmnodrošinājumu.
- 1.16. Programmnodrošinājumam ir jābūt atjaunināmam pēc Pasūtītāja pieprasījuma vai ražotāja rekomendācijām (upgrade). AVS nodošanai ekspluatācijā, tai ir jābūt uzstādītai pēdējai programmnodrošinājuma versijai.
- 1.17. Visu izmantojamo AVS iekārtu tipiem, modeļiem, to darbības un darbības stāvokļa diagnostikas veidiem ir jābūt saskaņotiem ar Pasūtītāju.

2. Programmējamie loģiskie kontrolleri un to programmnodrošinājums

2.1. Automatizētās vadības sistēmām ir jāatbilst:

- IEC 61161 – “Programmable control systems”,
- IEC 61508 – “Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems”,
- IEC 61511 – “Safety instrumented systems for the process industry sector”,
- IEEE C37.1-2007 – “IEEE Standard for SCADA and Automation Systems”,
- LVS 75-1996 – “Informācijas tehnoloģija – Programminženierija – Sistēmas darbības koncepcijas apraksts”,
- Citiem piemērojamiem likumiem un standartiem.

2.2. AVS izmantojamiem kontrolleriem ir jānodrošina nepieciešamo tehnoloģisko procesu kontroles un vadības algoritmu izpilde reālā laikā. Kontrolleriem ir jānodrošina operatīva bezzudumu ienākošās informācijas un komandu saņemšana, apstrādāšana un datu apmaiņa ar citām AVS iekārtām.

2.3. Kontrolleru sistēmām ir jābūt veidotām pēc moduļu principa, kuru skaitu un veidu ir iespējams variēt dažādās informatīvās jaudas (veiktspēja, atmiņas apjoms, informācijas ievades/izvades kanālu skaits utt.) sistēmās, kuras var mainīt un papildināt ekspluatācijas laikā. Tehniskais risinājums ir jāaskaņo ar pasūtītāju.

2.4. Siltumiekārtās ar jaudu līdz 1MW ir jāizmanto katla komplektā esošās AVS ar komunikācijas moduli (piemēram Modbus) ar tās darbības vizualizāciju ievērojot visas zemāk minētās prasības.

2.5. Kontrolleriem ir jānodrošina datu apmaiņa ar industriālo tīklu (Industrial Ethernet), un, ja nepieciešams, arī ar citiem datu apmaiņas protokoliem

2.6. Izmantojamajai AVS aparatūrai ir jāatbilst visām drošības prasībām (ja nepieciešams, tai ir jābūt sprādziendrošā izpildījumā), jānodrošina nepieciešamā kanālu galvaniskā atsaiste. Iekārtu papildus drošības prasības ir jāaskaņo ar Pasūtītāju.

2.7. Ieejas moduļiem ir jānodrošina analogo signālu 4-20mA (0-10V, Pt100, Pt1000 vai citu – pēc nepieciešamības, saskaņojot ar Pasūtītāju) un ciparu signālu (mērāmā lieluma diskrētā veidā 11 biti plus zīme) mērīšana.

2.8. Analogo un ciparu ieejas un izejas moduļu skaits tiek noteikts palielinot nepieciešamo AVS ieeju/izeju skaitu par 10% rezervei. Rezerves ieejas/izejas ir pieļaujams grupēt atsevišķos rezerves moduļos.

2.9. Kontrolleriem un citām AVS iekārtām ir jābūt apgādātām ar visu nepieciešamo programmu komplektu to programmēšanai un konfigurēšanai. Nepieciešamo programmu saraksts ir jāaskaņo ar Pasūtītāju.

2.10. AVS darbības vizualizācijai ir jāizmanto programmnodrošinājums, kas var izpildīt visas 7. sadaļā minētās prasības.

2.11. Visu veidu programmu licences ir jāizvēlas atbilstoši nepieciešamajam mainīgo (tagu) skaitam. Mainīgo skaits tiek noteikts ne mazāk kā ar 20% rezervi programmas izmaiņu vai pilnveidošanas gadījumiem.

2.12. Lokālās vadības paneļiem ir jānodrošina arhivēto avārijas signālu izvade saraksta veidā (Laiks, KKS kods, parametra nosaukums, avārijas apraksts, utt. arhivācijas laiks vismaz 3.mēneši).

2.13. Lokālo vadības paneļu izmēri (diagonāles garums) ir jāaskaņo ar Pasūtītāju. To izmēriem ir jānodrošina:

- Teksta informācijai ir jābūt skaidri salasāmai (piemēram, jāatbilst vismaz Arial 10pt fonta izmēram drukātā veidā),
- Attēlojamajiem vadības elementu izmēriem un novietojumam ir jābūt tādiem, lai minimizētu nejaušu blakus esošo elementu aktivizēšanu (piemēram, attēlojamajām pogām ir jābūt vismaz 1x1 cm, attālumam starp pogu centriem 1.5 cm).
- Katla vadības HMI paneļiem ir jābūt ar 12" diagonāli, saskaņot ar Pasūtītāju.

2.14. Aizsardzības automātikai ir jāatbilst IEC 61508 un IEC 61511 prasībām. Aizsardzības shēma ir jāaskaņo ar Pasūtītāju.

2.15. Iekārtām, kuras izmanto biokurināmo, ir jāatbilst MKN Nr.526 "Darba aizsardzības prasības, lietojot darba aprīkojumu" prasībām. Visas paaugstinātas bīstamības iekārtu daļas (biokurināmā padeves, pelnu izvades, utt. rotējošas, kustīgas) ir jāapgādā ar avārijas apstādināšanas ķēdēm atbilstoši NE 418, ISO 1385, IEC 441-15-21 un IEC 60947-5 prasībām. Ķēdes ir jāaprīko ar labi redzamiem sarkaniem karodziņiem un brīdināšanas zīmēm. Katras ķēdes posma nostrādāšana vizualizācijas sistēmā ir jāuzrāda atsevišķi.

2.16. Ir jānodrošina visu avārijas signālu (un citu saistītu automātikas iekārtu darba stāvokļa) izvade uz operatora vadības darbstacijas ekrāna un lokālajiem vadības paneļiem.

2.17. Aizsardzības automātikas devējiem ir jābūt elektroniskiem, ar to mērāmo parametru indikāciju uz vietas.

2.18. Aizsardzības automātikai ir jāizmanto ātrdarbīgus kontroltera (High Speed) ieejas/izejas moduljus, to izvēle ir jāaskaņo ar Pasūtītāju.

2.19. Degļa vadības un degšanas automātikai ir jāatbilst EN 298:2012 – "Automatic burner control systems for burners and appliances burning gaseous or liquid fuels" prasībām. Ir jānodrošina degļa lokālā vadība un rokas vadība uz vietas.

3. Devēju izejas signāli un mērījumu precizitāte

- 3.1. Analogajiem devējiem ir jāizmanto 4-20mA signāls. Pēc nepieciešamības, saskaņojot ar Pasūtītāju, tiem ir jāatbalsta datu apmaiņas (piemēram, HART) protokols.
- 3.2. Izpildmehānismu stāvokļa noteikšanai ir pieļaujams, saskaņojot ar Pasūtītāju, izmantot 0-10V signālu.
- 3.3. Temperatūras mērīšanai ir jāizmanto temperatūras devēji (Pt100, Pt1000 vai termopāri) ar signāla pārveidotāju (ir vēlams četru vadu shēma, devēja tips ir jāaskaņo ar Pasūtītāju).
- 3.4. Pt temperatūras devēju precizitātei ir jābūt ne zemākai par A klasi, jāaskaņo ar Pasūtītāju.
- 3.5. Termopāru temperatūras devējiem ir jābūt ar 1. precizitātes klasi (IEC 60584 – “Thermocouples”), to tips ir jāaskaņo ar Pasūtītāju.
- 3.6. Temperatūras devēji ir jāmontē bezšuvju čaulās, kas nodrošina devēju aizsardzību pret mehānisku sabojāšanu un vibrāciju (heavy duty).
- 3.7. Temperatūras devējiem ir vēlams izmantot devējus ar $\varnothing=6\text{mm}$, nepieciešamības gadījumā ir jāaskaņo ar Pasūtītāju. Temperatūras sensoru garums ir jāizvēlas tā, lai to aktīvais elements atrodas cauruļvada otrajā trešdaļā (no 0.3 līdz 0.7 no cauruļvada iekšējā diametra).
- 3.8. Spiediena devēju precizitātei ir jābūt ne zemākai par 0.15%. Siltumiekārtās ar jaudu līdz 1MW spiediena devēju precizitātei ir jābūt ne zemākai par 0.5%.
- 3.9. Spiediena devēji ir jāmontē ar noslēgvārstiem kuri ir aprīkoti ar spiediena nomešanas / atgaisošanas skrūvēm (DIN 16270 – “PN 250 and PN 400 valves without test connection for pressure gauges”). Skat. pielikumu Nr.5.
- 3.10. Spiediena devēji, kas attiecas uz aizsardzības automātiku, ir montējami ar testa spiediena padeves iespējas noslēgvārstiem (DIN 16272 – “PN 250 and PN 400 valves with shut-off test connection for pressure gauges”) Skat. pielikumu Nr.5.
- 3.11. Spiediena devēju montēšanai ir jāizmanto G1/2” vītņu savienojumus, nepieciešamības gadījumā ir jāaskaņo ar Pasūtītāju.
- 3.12. AVS ierīču un kontrolleru ieeju analogā/ciparu pārveidotāja atšķirtspējai ir jābūt 11 biti plus zīme.
- 3.13. Datu pārraides no devēja pārveidotāja līdz AVS nav pieļaujama jebkura mērījumu konvertācija, kas samazina to precizitāti.
- 3.14. Avārijas signālu formēšanai mērāmajiem parametriem ir jāizmanto atsevišķi aizsardzības devēji. Nav pieļaujama avārijas signālu formēšana no tā paša devēja, kas veido AVS regulēšanas (vizualizācijas) signālus!
- 3.15. Visiem aizsardzības devējiem ir jābūt aprīkoti ar 4-20ma signāla un releju kontaktu izvadiem.

4. AVS elektriskā barošana

4.1. AVS barošanas sistēmai ir jābūt veidotai atbilstoši Latvijas Republikas un Eiropas savienības tiesību aktiem (piemēram, IEC 61010 - Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use) un LEK energostandartu prasībām.

Barošanas ķēžu vadiem ir jābūt savienotiem kabeļu kārbās. Rozešu izmantošana nav pieļaujama.

4.2. Tehnoloģiskā objekta elektroapgādes ievadam ir jābūt apgādātam ar sprieguma kvalitātes kontroles iekārtu, tās formētajiem signāliem ir jābūt attēlotiem vizualizācijas sistēmā un jāsaglabā arhīvā.

4.3. Nav pieļaujama AVS barošanas sistēmas izmantošana citu iekārtu barošanai.

4.4. AVS maiņsprieguma barošanai ir nepieciešams rezervēt no alternatīva nepārtrauktas barošanas avota. Iekārtu parametri, to slēgums un to darbības atjaunošanās parametri ir jāaskaņo ar Pasūtītāju.

4.5. Vidējā līmeņa un zemā līmeņa aparatūra, saskaņojot ar Pasūtītāju, ir apgādājama ar papildus nepieciešamā līdzsprieguma (piemēram, 24V) akumulatoru rezerves barošanas moduli, kas nodrošina devēju un kontrolleru un lokālās vadības paneļu barošanu vismaz 45. minūtes.

4.6. Īslaicīga sprieguma pazušanas traucējumu novēršanai ir iespējams izmantot kondensatoru rezerves barošanas moduli, kas nodrošina vairāku minūšu barošanu līdz drošai sistēmas izslēgšanai un datu saglabāšanas beigām.

4.7. Visiem barošanas avotiem ir jābūt aizsargātiem pret pārslodzi (īsslēgumu).

4.8. AVS pamata un rezervējošās aparatūras barošana ir jāveic no (pēc iespējas) atsevišķiem barošanas avotiem.

4.9. Ir jānodrošina pastāvīga skaitītāju (ūdens, gāzes, utt.) korektoru elektriskā barošana.

4.10. Barošanas iekārtu darba stāvokļiem un to darbības traucējumiem ir jābūt attēlotiem vizualizācijas sistēmā un jāsaglabā arhīvā.

4.11. Katra AVS iekārta tiek barota caur savu barošanas aizsardzības ierīci (drošinātājiem, automātslēdzieniem, utt.).

4.12. Visām barošanas aizsardzības ierīcēm ir jābūt ar vizuālu nostrādāšanas indikāciju, bez darbības pašatjaunošanās iespējas.

4.13. Katra devēja barošana tiek veikta caur savu drošinātāju.

4.14. Ar avārijas (atsevišķas tehnoloģiskās iekārtas apstādināšanas) signālu veidojošo devēju barošanas ķēdes ir jāgrupē uz atsevišķu barošanas moduli, devēju izejas signālu ķēdes ir jāgrupē uz atsevišķiem (atbilstoši to funkcijām) ieejas moduļiem.

5. Datu droša uzglabāšana un pārraide

- 5.1. AVS iekārtām (kontrolleriem (PLC), HMI paneļiem, utt.) ir jābūt aprīkoti ar energoneatkarīgu atmiņu (MMC, SD card u.c.), kurā glabājas izpildāmā programma un tās dati (ieskaitot arhīvu).
- 5.2. AVS iekārtām jā saglabā pilna darbaspēja pēc:
- Restartēšanas,
 - Barošanas sprieguma pārtraukuma un atjaunošanas,
 - Programm drošinājuma un pirmkoda datu nesēja maiņas.
 - Darbaspējas stāvokļa izmaiņas ir jā saglabā arhīvā.
- 5.3. Pēc barošanas sprieguma pārtraukuma un tā padeves atjaunošanas, kontrollerim ir jābūt pilnā darbaspējas kārtībā. Tā darbības atsākšanās un vadāmo iekārtu stāvoklis ir jā saskaņo ar Pasūtītāju.
- 5.4. AVS ir jābūt noturīgai pret sakaru traucējumiem starp AVS vidējo un augstāko līmeni un tai ir jā nodrošina izpildāmā procesa pilna vadība no AVS vidējā līmeņa lokālā vadības paneļa.
- 5.5. Piekļuve tehnoloģisko iekārtu darba parametru izmaiņai no AVS vidējā līmeņa lokālā vadības paneļa ir jā aizsargā ar paroli.
- 5.6. AVS iekārtu programmu izmaiņas var tikt veiktas ar inženiertehniskiem līdzekļiem tikai no AVS vidējā līmeņa, iespējai tās veikt attālināti ir jābūt bloķētai. Attālināta piekļuve nepieciešamības gadījumā var tikt īslaicīgi atbloķēta no AVS vidējā līmeņa tikai personāla klātbūtnē.
- 5.7. Datu apmaiņai starp tehnoloģiskā objekta AVS un AS "RĪGAS SILTUMS" tehniskās informācijas sistēmām kā pamatprotokolu izmanto uz RS485 fiziskā līmeņa bāzēto Modbus RTU protokolu.
- 5.8. Tehnoloģiskais datoru tīkls ir aprīkojuma un programmatūras komplekss, kas nodrošina informācijas apmaiņu (komunikāciju) starp vairākām AVS ierīcēm. Ir aizslēgts savienot tehnoloģiskus datoru tīklus ar citām sistēmām, izņemot p.5.7. paredzētus savienojumus.
- 5.9. AVS pieslēguma shēma ir atainota 1.pielikuma 2.shēmā.

6. AVS signālu attēlošana un to arhīvs

6.1. Arhīva saturam ir jānodrošina notikumu pilnīga analīze avārijas vai citu notikumu gadījumos – notikumu laiks un secība, avārijas pirmcēlonis, personāla rīcība. Arhīvs ir jā saglabā vismaz 3 mēnešus.

Siltumiekārtās līdz 1MW ir pieļaujama datu saglabāšana atbilstoši kontrollera iespējām, kas ir jā saskaņo ar Pasūtītāju.

6.2. AVS signālus, kurus ir nepieciešams vizualizēt un arhivēt (data logging), var iedalīt trīs grupās:

- Pirmā grupa - operatoru dotās komandas – iestatījuma maiņa, AVS iekārtu darba režīma maiņa, u.c.,
- Otrā grupa - brīdinošie signāli, kas neizsauc objekta tehnoloģisko iekārtu apstāšanos - mērāmā lieluma īslaicīgi pieļaujamās (brīdinošās signalizācijas) vērtības pārsniegšana,
- Trešā grupa - mērāmā lieluma pieļaujamās (aizsardzības) vērtības pārsniegšana (izsauc objekta tehnoloģisko iekārtu apstāšanos) un iekārtu avārijas signāli (piemēram, devēja barošanas drošinātāja nostrāde) un citi to darbības traucējumu signāli, kas var izsaukt objekta tehnoloģisko iekārtu bīstamu darba režīmu.

6.3. Precīzs minēto signālu un komandu saraksts tiek saskaņots ar Pasūtītāju.

6.4. Pirms realizācijas, ir jāņem vērā, ka vizualizācijas attēlojumam ir jāatbilst iepriekš uzstādīto siltumiekārtu vizualizāciju attēlojumiem. Vizualizācijas attēlojums ir jā saskaņo ar Pasūtītāju.

6.5. Mērāmo lielumu brīdināšanas un avārijas vērtības var tikt mainītas ar inženiertehniskiem līdzekļiem tikai no AVS vidējā līmeņa vadības skapjiem, izmantojot īpaši atvēlētu paroli.

6.6. Visi punktā 6.2. minētie signāli ir jāizvada operatora darba stacijas vizualizācijas sistēmā, atsevišķā logā. Pienākot signālam ir jāuzrāda laiks, iekārtas KKS kods, īss notikuma apraksts (piemēram, "pazemināts spiediens katla izejā"), parametra vērtība.

6.7. Atkarībā no signāla svarīguma, katram ziņojumam ir jābūt rakstītam uz atšķirīga fona:

- Pamatfona krāsa - iekārtu ziņojums par normālas darbības notikuma iestāšanos,
- Zaļš - iekārtu ziņojums par normālas darbības notikuma iestāšanos, bet ar operatora uzmanības pievēršanu (piemēram, sasniegta kāda parametra operatora uzdotā vērtība, kāda parametra vērtība pēc īslaicīgi pieļaujamās (brīdināšanas) pārsniegšanas atgriežas normas robežās),
- Dzeltens - otrās grupas (brīdinošie) signāli,

- Sarkans - trešās grupas (ierīču avārijas un iekārtu aizsardzības) signāli.

6.8. Pienākot otrās (brīdināšanas) un trešās (avārijas) grupas signāliem, tie ir nekavējoties jāizvada vizualizācijas sistēmā šim nolūkam paredzētā atsevišķā logā un ir jāpavada ar skaņas signālu.

6.9. No AVS vidējā līmeņa ir jābūt iespējai (aizsargātai ar paroli) noteikt notikumu vai trauksmes signālu veidus, kas tiks pavadīti ar skaņas signālu.

6.10. Arhivēt nepieciešams visus augstāk minētos signālus.

6.11. Lai pēc barošanas sprieguma vai sakaru starp AVS līmeņiem pazušanas arhīvs būtu pieejams, īslaicīgam (1 mēnesis) arhīvam ir jāglabājas AVS vidējā līmeņa iekārtas energoneatkarīgā atmiņas ierīcē (piemēram, Flash card, SD card lokālajā vadības panelī).

6.12. AVS augstākā līmeņa iekārtās (piemēram, SCADA serverī) arhīvs tiek pastāvīgi papildināts un uzglabāts visā AVS darba mūža laikā.

6.13. Jābūt iespējai interesējošo arhīva daļu eksportēt un saglabāt failā, kādā no plaši izplatītiem formātiem (piemēram, *.xls).

7. Vizualizācijas un vadības sistēmas sastādīšana

7.1. Izstrādājot tehnoloģisko objektu iekārtu darbības vizuālo attēlojumu, ir jāievēro KKS sistēmā pieņemtie iekārtu grafiskie apzīmējumi, uzskatāmībai var izmantot tipveida apzīmējumus un papildus grafiskos elementus un attēlus.

Siltumiekārtās līdz 1MW ir iespējams izmantot kontrollerī iebūvēto datu vizualizācijas sistēmu.

7.2. AVS darba režīmu attēlojums ir parādīts 2.pielikuma attēlos 5., 6. un to piemēri 2. pielikuma attēlā 7, ņemot vērā to darbības režīmus (ieskaitot papildaprīkojuma iekārtas – frekvences pārveidotājus, sūkņus, degļus, utt.):

- Automātiskais vadības režīms – izpildmehānisma vadību veic AVS kontrolleris, automātiskā režīmā. Izpildmehānisma vadība ar lokāliem vadības līdzekļiem vai no SCADA sistēmas nav iespējama,
- Distances vadības režīms – ir iespējams veikt izpildmehānismu darbības korekciju attālināti,
- Lokālais vadības režīms – izpildmehānisma vadība tiek veikta ar lokāliem vadības līdzekļiem (ieskaitot HMI vadības paneļus), bet neizmantojot AVS kontrolleru,
- Rokas vadības režīms - izpildmehānismu vadība tiek veikta manuāli.

7.3. Grafiskie apzīmējumi ir jāveido krāsās, kas ļauj ērti noteikt iekārtas stāvokli (sk. 2. pielikuma attēlu 3.).

7.4. Mēriekārtu iegūto tehnoloģisko procesu parametru vērtību attēlojums ir parādīts 2. pielikuma attēlā 4.

7.5. Lai atvieglotu uz monitoriem un printeriem izvadāmās informācijas uztveri, ir pieļaujams (paralēli KKS kodēšanai) izmantot tehniski skaidrojošus apzīmējumus ar enerģētiskā pieņemtu terminu un saīsinājumu palīdzību. Siltumavota iekārtas ir jāattēlo grafiski (sk. 2. pielikuma attēlu 8.).

7.6. Uz operatora darba stacijas un lokālā vadības paneļa izvadāmajai teksta informācijai ir jābūt orientētai uz operatora-tehnologa profesionālo zināšanu līmeni (bez programmēšanas un algoritmu izveides valodu zināšanām).

Veidojot operatora dialogu ar sistēmu, jāparedz informācijas sniegšana izmantojot izvēlnes (menu), interaktīvus ziņojumus (tips, hints) un palīdzību (help).

7.7. Teksta informācijai ir jābūt pēc iespējas lakoniskai, bet izsmeļošai un nepārprotamai, jābūt izpildītai vienotā formā. Visai teksta informācijai ir jābūt valsts valodā.

7.8. Ir nepieciešama aizsardzība pret nejaušu ierīču parametru izmainīšanu – sistēmai ir jāpieprasa izmaiņu apstiprināšana.

7.9. Ir jābūt izveidotai atsevišķai sadaļai ar parametriem, kuri nepieciešami AVS ierīču parametru ieregulēšanai. Tai ir jābūt aizsargātai ar paroli.

7.10. SCADA sistēmai ir jānodrošina datu iegūšana vai nu sporādiski (notiekot izmaiņām), vai cikliski (nodrošinot iespēju mainīt cikla ilgumu vismaz no 1 līdz 10 sekundēm).

7.11. SCADA sistēmai ir jānodrošina apskatīt mērījumu dinamiku laikā – līkņu un/vai dažādu grafisku diagrammu veidā.

7.12. Visām operatora vadības komandām ievade ir jāveido secīgi:

- 1) Nepieciešamā vadāmā objekta izvēle,
- 2) Informācijas par vadāmā objekta pašreizējo operatīvo stāvokli un vadības iespējām izvade,
- 3) Vadības komandas ievade.

7.13. SCADA sistēmai ir jānodrošina vairāku notikumu/trauksmju signālu filtrēšanas kritēriju izvēle (piemēram, jābūt iespējai skatīt visus notikumus, kas ir saistīti ar interesējošo ierīci).

7.14. SCADA sistēmai ir jānodrošina notikumu secības pareiza attēlošana ar precizitāti, ko nodrošina AVS sinhronizācija (sk. p.1.11.).

7.15. Saskaņot ar Pasūtītāju vizualizācijas sistēmas attēlojumu grafiskā veidā.

8. Iekārtu montāžas prasības

8.1. Visām AVS ierīcēm un to savienojošo kabeļiem ir jābūt pieejamiem apkalpošanai – ir jānodrošina nepieciešama augstuma apkalpošanas laukumi. Ir jānovērtē un jāievēro apkalpojošā personāla fiziskās iespējas un tehnoloģisko iekārtu apkalpošanas prasības.

8.2. AVS mēriekārtu izvietojuma augstumam ir jābūt vismaz 0.4 m no apkalpošanas laukuma grīdas un ne vairāk kā līdz 2 m augstumam no tās. Mēriekārtu rādītājiem ir jābūt viegli nolasāmiem.

8.3. AVS devējiem un izpildierīcēm ar specifiskām novietošanas prasībām (piemēram, gāzes noplūdes detektoriem) ir jāuzstāda tā, lai tās būtu brīvi pieejamas apkalpojošajam personālam bez individuālajiem aizsardzības līdzekļiem pret kritieniem un speciālas apmācības darbam augstumā. Šo iekārtu novietojums ir jāsaskaņo ar Pasūtītāju.

8.4. Visi AVS kontrolleri (ieskaitot to starpreļņus, līdzstrāvas barošanas blokus) ir montējami atsevišķos AVS skapjos. To izvietojums ir jāsaskaņo ar Pasūtītāju. Visu AVS iekārtu montāžai un vadības skapjiem ir jāatbilst LEK energostandartiem.

8.5. AVS skapjos ir aizliegta jebkādas citas aparatūras uzstādīšana un pieslēgšana, kas neattiecas uz AVS. Ir aizliegta izpildmehānismu papildiekārtu un tehnoloģisko iekārtu (piemēram, frekvences pārveidotāju u.t.t.) uzstādīšana.

8.6. Nav pieļaujama jebkādu ierīču (apgaismošanas, ventilācijas, kondicionēšanas u.t.t.) piestiprināšana pie AVS kabeļu nesošajām sistēmām un citām AVS konstrukcijām.

8.7. Pilnveidojot AVS sistēmu un to elementu savienojošo kabeļu instalācijas, nav pieļaujami tehnoloģiskās aizsardzības un AVS sistēmas traucējumi. Veicamie darbi ir jāsaskaņo ar Pasūtītāju.

8.8. Visiem AVS kabeļiem ir jābūt aizsargātiem pret apkārtējās vides (mitruma, temperatūras, saules starojuma, u.t.t.) ietekmes.

8.9. AVS kabeļu kanāliem un trepēm ir jābūt nekustīgi piestiprinātiem pie ēku konstrukcijām.

Ja pastāv stiprinājumu kustības risks, kabeļu piestiprināšanas un aizsardzības sistēmām jābūt spējīgām pieļaut relatīvo kustību tā, lai vadi un kabeļi netiktu pakļauti pārmērīgai mehāniskai ietekmei.

8.10. Devēju pievienošanas un citu datu pārraides kabeļi, saskaņojot ar Pasūtītāju, tiek veikti ar ekranētiem signālu kabeļiem. Pie iekārtu pieslēguma vietām kabeļu garumiem ir jābūt ar rezervi.

8.11. AVS iekārtu savienojošo kabeļu ierīkošanai ir jāatbilst:

- MKN Nr.328 01.07.2015. - "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 262-15 "Elektronisko sakaru tīkli",

- EN 61537 – “Cable management. Cable tray systems and cable ladder systems”,
- ISO/IEC 11801 – “Information technology - Generic cabling for customer premises”,
- EN 50173 – “Information technology. Generic cabling systems. General requirements”,
- EN 50174 – “Information technology - Cabling installation”,
- Citiem piemērojamiem likumiem un standartiem.

8.12. AVS kabeļi tiek grupēti un nostiprināti ar kabeļu kanālu un trepju palīdzību sekojošā secībā:

- Devēju un izpildmehānismu maiņstrāvas barošanas kabeļi,
- Papildus (video novērošanas, ugunsdzēsības signalizācijas, apsardzes sistēmu, u.t.t.) kabeļi,
- Digitālo datu kabeļi,
- Devēju un izpildmehānismu signālu kabeļi.

Šo kabeļu izvietošanai ir jāizmanto atsevišķi kabeļu kanāli vai kabeļu trepes. Attālumam starp tiem pa vertikāli ir jābūt vismaz 30 cm. Kabeļu izvietojums ir jāaskaņo ar Pasūtītāju.

8.13. Visiem kabeļiem ir jābūt marķētiem - vertikālajā stāvvadā katrā stāvā, pirms un pēc jebkuras pārejas uz citu telpu, visos sadales punktos vai jebkura cita veida pārejās. Ja tiek izmantotas kabeļu aizsargcaurules, kabeļi tiek marķēti pirms un pēc tām.

Marķējumam ir jābūt pie kontrollera ieeju/izeju pieslēgšanas spaiļu bloka un uz pašiem ieejas/izejas moduļiem.

Marķējumiem ir jābūt viegli izlasāmiem un nodilumizturīgiem.

8.13 Ar visām AVS tehnoloģiskām iekārtām saistītām darba telpām ir jābūt aprīkotām ar iekārtu avārijas apstādīnāšanas pogām. To izvietojums ir jāaskaņo ar Pasūtītāju.

8.14. AVS skapjiem ir jānodrošina aizsardzības pakāpe ne zemāka kā IP54, tā ir jāaskaņo ar Pasūtītāju.

8.15. AVS telpās un tās skapjos ir jānodrošina iekārtu ekspluatācijai nepieciešamie apkārtējās vides un klimata apstākļi atbilstoši ražotāja specifikācijām.

8.16. AVS skapji ir aprīkojami ar apgaismojumu, kas automātiski ieslēdzas/izslēdzas pēc to durvju atvēršanas/aizvēršanas.

8.17. Informācija par AVS skapju durvju stāvokli (atvērtas/aizvērtas) ir jāattēlo vizualizācijas sistēmā, to izmaiņas - AVS signālu sarakstā un arhīvā.

8.18. Lai nodrošinātu aizsardzību pret nepiederošu personu vai nejaušu piekļušanu AVS iekārtām, katram AVS skapjiem ir jābūt apgādātam ar individuālām (tikai šim skapim derošām) atslēgām (cilindriskās slēdzenes).

8.19. AVS aparatūra ir jāievieto speciālās (atbilstoši veicamajam uzdevumam – operatoru, AVS, serveru) telpās, kas ir aprīkotas ar visām tehniskām prasībām atbilstošām - piekļuves, ugunsdrošības signalizācijas, ugunsdzēsības, videonovērošanas, klimata kontroles un aizsardzības pret cieto daļiņu (putekļu, pelnu u.c.) piesārņojuma sistēmām.

8.20. Serveru telpas aizsardzībai ir jāatbilst:

- Fizisko personu datu aizsardzības likumam,
- MKN Nr.764, 11.10.2005. - "Valsts informācijas sistēmu vispārējās tehniskās prasības",
- MKN Nr.442, 28.07.2015. – "Kārtība, kādā tiek nodrošināta informācijas un komunikācijas tehnoloģiju sistēmu atbilstība minimālajām drošības prasībām",
- Citiem piemērojamiem likumiem un standartiem.

9. AVS un programmnodrošinājuma nodošana Pasūtītājam

9.1. Pēc savstarpējas saskaņošanas, Izpildītājam ir jānodrošina Pasūtītājs ar visiem ekspluatācijas laikā apkalpošanai un ieregulēšanai nepieciešamajiem uzstādīto ierīču (devēju, aizbīdņu u.c.) tehniskajiem līdzekļiem un programmnodrošinājumu.

9.2. Izpildītāja izstrādātais AVS darbības algoritms it jānodod Pasūtītājam apraksta vai blokshēmas veidā, tam ir jāatbilst realizētajam AVS iekārtās (sk. piemērus 3. pielikuma attēlos 9. un 10.). Ir jāiesniedz ierīču darbības cēloņu/seku tabula (sk. piemēru 7. pielikumā).

9.3. AVS darbības algoritma paskaidrojošai daļai ir jāsaturs informācija par izmantoto operētājsistēmu, vadības programmu nodrošinājuma struktūru un funkcionālajām daļām, tā funkcionālo daļu, ieprogrammēto un mainīgo vērtību glabāšanās vietām.

9.4. AVS Informācijas plūsmas aprakstā ir jāietver tās sastāvs un organizācija, informācijas iegūšana un pārraide AVS iekšpusē un uz ārējām sistēmām, AVS signālu klasifikācija un to parametru kodēšana.

9.5. Visa nepieciešamā tehniskā informācija (tehnoloģiskās, elektriskās, automatizācijas shēmas, iekārtu lietošanas instrukcijas, kontrolleru parametru apraksts u.c.) Izpildītājam ir jānodod Pasūtītājam drukātā veidā un elektroniskā PDF formātā. Izpildītāja izstrādātā informācija ir jāpievieno arī koriģējamā elektroniskā formātā.

9.6. Izpildītājam ir jānodrošina Pasūtītājs ar visām instalēto programmu licencēm, parolēm, AVS izveides laikā izstrādātajiem pirmprogrammas kodiem (ar programmas bloku, ieeju, izeju un mainīgo simbolu tabulām, komentāriem) un arhitektūras shēmām, visas p.11.6 minētās prasības.

9.7. Pēc palaišanas un ieregulēšanas darbu beigšanas un nepārtrauktas darbības veiksmīgas izmēģināšanas visi AVS parametri un iestatījumi ir jā saglabā un jānodod Pasūtītājam, aktualizējot tos garantijas laikā veiktu izmaiņu gadījumos.

9.8. Kontrolleru un lokālo vadības paneļu programmnodrošinājumu kopijas pilnā un funkcionējošā veidā ir jānodod Pasūtītājam uz datu nesēja, kurš der tūlītējai izmantošanai attiecīgajā iekārtā.

9.9. Visas serveru, darba staciju, kontrolleru un lokālo vadības paneļu instalētās programmas, licences, pirmprogrammas kodi un tehnoloģiskie risinājumi pāriet AS "RĪGAS SILTUMS" īpašumā.

9.10. Programmnodrošinājuma apkalpošanas garantijas laikam ir jābūt vismaz 24 mēneši. Garantijas laikā Izpildītājam, pēc Pasūtītāja pieteikuma, ir jāveic visas nepieciešamās izmaiņas serveru, operatoru darba staciju, kontrolleru, lokālo vadības paneļu utt. programmnodrošinājumā, saglabājot garantijas saistības.

10. Nepieciešamā projekta dokumentācija un tās obligātās sastāvdaļas

10.1. Vispārējā daļa, paskaidrojuma raksts:

- Tehnoloģiskā procesa apraksts,
- AVS veicamo darba uzdevumu apraksts,
- Sākotnējie dati un pamatprincipi AVS struktūras izveidei.

10.2. AVS struktūrshēmas un AVS funkcionālo daļu (augstākā, vidējā, zemākā līmeņa un barošanas iekārtu) savienojumu blokshēmas:

- AVS funkcionālo daļu un to savstarpējo saišu apraksts,
- AVS un esošo sistēmu mijiedarbības apraksts.

10.3. AVS darbības algoritma shēma vai apraksts (sk. p.9.2.).

10.4. Automatizācijas (tehnoloģiskā) shēma (P&I Diagram):

- Tehnoloģiskā objekta (vai tā daļas, uz kuru attiecas AVS) siltumtehniskā (hidrauliskā, pneimatiskā utt.) shēma, kurā uzrādītas visas mehāniskās ierīces, indikācijas un uzskaites ierīces, visi AVS devēji un izpildmehānismi, norādīts to savienojums ar attiecīgo kontrolleri struktūrshēmā.
- Visu cauruļvadu un iekārtu apzīmējumiem ir jāatbilst KKS rokasgrāmatai.
- Shēmā var izmantot atsevišķu iekārtu numerāciju, pilns iekārtas apzīmējums un skaidrojums tiek uzrādīti tabulā.

10.5. Elektriskā principiālā shēma:

- AVS iekārtu un to savienojumu (iekšējo un ārējo) elektriskā shēma ar vadu un kabeļu marķējumu.

10.6. Aparatūras un iekārtu izvietojuma plāns:

- Telpu plāni, kuros uzrādīti AVS aparatūras, iekārtu un to savienojumu izvietojums, kabeļu kanāli un to specifikācija, gabarītmēri,
- AVS iekārtu piederība atsevišķiem skapjiem,
- Zemējumu shēma un pieslēgumu vietas (atbilstoši MKN, LVS un LEK energostandartiem).

10.7. Iekārtu specifikācijās:

- Ir iekļaujamas visas projektā izmantojamo iekārtu, materiālu un izstrādājumu specifikācijas ar KKS kodiem,
- Uzrādītajiem pozīciju apzīmējumiem un KKS kodiem ir jāsakrīt ar apzīmējumiem un KKS kodiem shēmās,
- Ir vēlams alternatīvu iekārtu uzrādīšana un priekšlikumi par to izmantošanas iespējām.

10.8. Visā minētajā dokumentācijā ir iespējams izmantot apzīmējumus, kas nav uzrādīti AS "RĪGAS SILTUMS" KKS rokasgrāmata, pievienojot tabulu ar to skaidrojumu. Shēmās vai specifikācijās var iekļaut papildus nepieciešamo skaidrojošo tekstu.

10.9. Izstrādāt nepieciešamos pasākumus nesankcionētai piekļuvei kustīgām iekārtām (skat. p.2.15.).

10.10. Izstrādāt un saskaņot ar Pasūtītāju plānojamo vizualizācijas sistēmas attēlojumu grafiskā veidā.

11. Nododamā izpilddokumentācija un tās obligātās sastāvdaļas

11.1. AVS Struktūrshēma un blokshēmas, īss paskaidrojuma raksts par šīm shēmām.

11.2. AVS principiālā elektriskā, sadales skapju iekšējo un ārējo savienojumu un iekārtu montāžas shēmas.

11.3. Realizētajā projektā izmantoto iekārtu, materiālu izstrādājumu specifikācijas, kurās uzrādītie pozīciju apzīmējumi sakrīt ar apzīmējumiem shēmās.

11.4. Visa 9. un 10. sadaļās minētā dokumentācija ar izmaiņām un papildinājumiem, kas radušies un veikti projekta realizācijas, palaišanas/ieregulēšanas darbu un nepārtrauktas darbības izmēģināšanas laikā.

11.5. Ieejas/izejas signālu žurnālā, grupējot signālus veidojošās un saņemošās ierīces pēc to veicamajiem darba uzdevumiem, ir jāuzrāda tabulā. Ieejas/izejas žurnāla paraugs ir uzrādīts 6.pielikumā, 13,14 un 15 attēlos.

- KKS kods un attiecīgā ieejas/izejas moduļa termināla marķējums un īss veicamo funkciju apraksts,
- Analogajiem signāliem – mērāmais parametrs, mērvienība, mērīšanas diapazons, izejas signāla veids, precizitāte, mērīšanas periods,
- Ciparu (0/1 tipa) signāliem – signāla formēšanas veids, tā funkcionālais atšifrējums,
- Diskrētajiem signāliem – tā atšifrējums, diskretizācijas līmeņu (vai bitu) skaits, periodiskums, pārraides protokols.

11.6. Realizētie tehnoloģiskā procesa un AVS darbības algoritmu apraksts ar diagrammām. Brīdināšanas signalizācijas un tehnoloģiskās aizsardzības iestatījumu tabula – brīdināšanas un avārijas signāliem – signāla atšifrējums, tā formējošās ierīces KKS kods, mērvienība, iestatītās nostrādāšanas un to laika aiztures vērtības (sk. piemēru 4. pielikuma attēlā 11.).

11.7. AVS darbības izmēģinājumu programma un metodika, izmēģinājumu protokoli visām iekārtām atbilstoši signālu žurnālam.

11.8. Visu mērierīču Latvijas Republikā derīgi kalibrēšanas un verificēšanas sertifikāti.

11.9. Visu mērierīču un citu uzstādīto iekārtu lietošanas (user manual) un apkalpošanas (service manual) rokasgrāmatas un instrukcijas. Pieejamo rezerves daļu katalogi elektroniskā formātā.

11.10. AVS Eksploatācijas instrukcija:

- Vispārējie nosacījumi un norādījumi, ieteikumi AVS apguvei, darba drošības noteikumi,
- Personāla piekļuves līmeņi,
- AVS sagatavošana darba uzsākšanai un darba secība,
- Norādījumi par darba veikšanu dažādos režīmos,
- Rīcība avārijas situācijās,
- Norādījumi AVS apkalpošanai, periodisko profilakšu veikšanai.

11.11. AVS Aizsardzības pārbaudes instrukcija:

- Vispārējie nosacījumi un norādījumi, aizsardzības pārbaudes veikšanas secība, darba drošības noteikumi,
- Veicamās darbības katra atsevišķa avārijas signāla izsaukšanai un citu AVS iekārtu (uzrādot arī KKS kodus) reakcija un darbības izmaiņas pēc izsauktā avārijas signāla saņemšanas,
- Aizsardzības pārbaudes ir jāveic mainot mērāmos parametrus ar fizikālām metodēm (izmantojot kalibratorus, preses, u.t.t).

11.12. Vizualizācijas un vadības veikšanas instrukcija AVS operatoriem (sk. 6. un 7. sadaļu):

- Vispārējie nosacījumi,
- Programmas palaišana un iekārtu savstarpējā komunikācija,
- AVS iekārtu un to savienojumu, iekārtu darba stāvokļu un mērījumu attēlojums,
- Iekārtu parametru maiņa un vadības komandu ievadīšana,
- Vizualizācijas struktūra, tehnoloģisko procesu vizualizācijas logi,
- Brīdināšanas/avārijas un tehnoloģisko iekārtu informatīvo signālu attēlojums un to arhīvs,
- Procesu norises, mērījumu un iekārtu darbības parametru grafiki (trends),
- Cita iespējamā papildus dokumentācija.

11.13. Atskaites par Pasūtītāja personāla apmācībām darbam ar AVS.

11.14. Izpildītāja garantijas saistību saraksts AVS iekārtām un programmatūrai.

11.15. Atskaite par programmatūras, paroļu, kodu licenču un palīgiekārtu nodošanu Pasūtītājam (sk. p.2.7. un 9. sadaļu).

11.16. Visa dokumentācija ir jānodod drukātā veidā un elektroniskā PDF formātā. Izpildītāja izstrādātā dokumentācija (shēmas, instrukcijas, utt.) ir jāpievieno arī koriģējamā elektroniskā formātā.

Šī 2022. gada AVS rokasgrāmata atceļ un aizstāj iepriekšējo 2020. gada AVS rokasgrāmatu.

SAGATAVOJA:

Mērījumu un ieregulēšanas dienesta kontroles mēraparātu
un automātikas ekspluatācijas iecirkņa vadītājs

D.Mahajevs

Informācijas tehnoloģiju dienesta sistēmanalītiķis

A.Kovaļevskis

SASKAŅOTS:

Siltumavotu direktors

I.Urtāns

Informācijas tehnoloģiju dienesta vadītājs

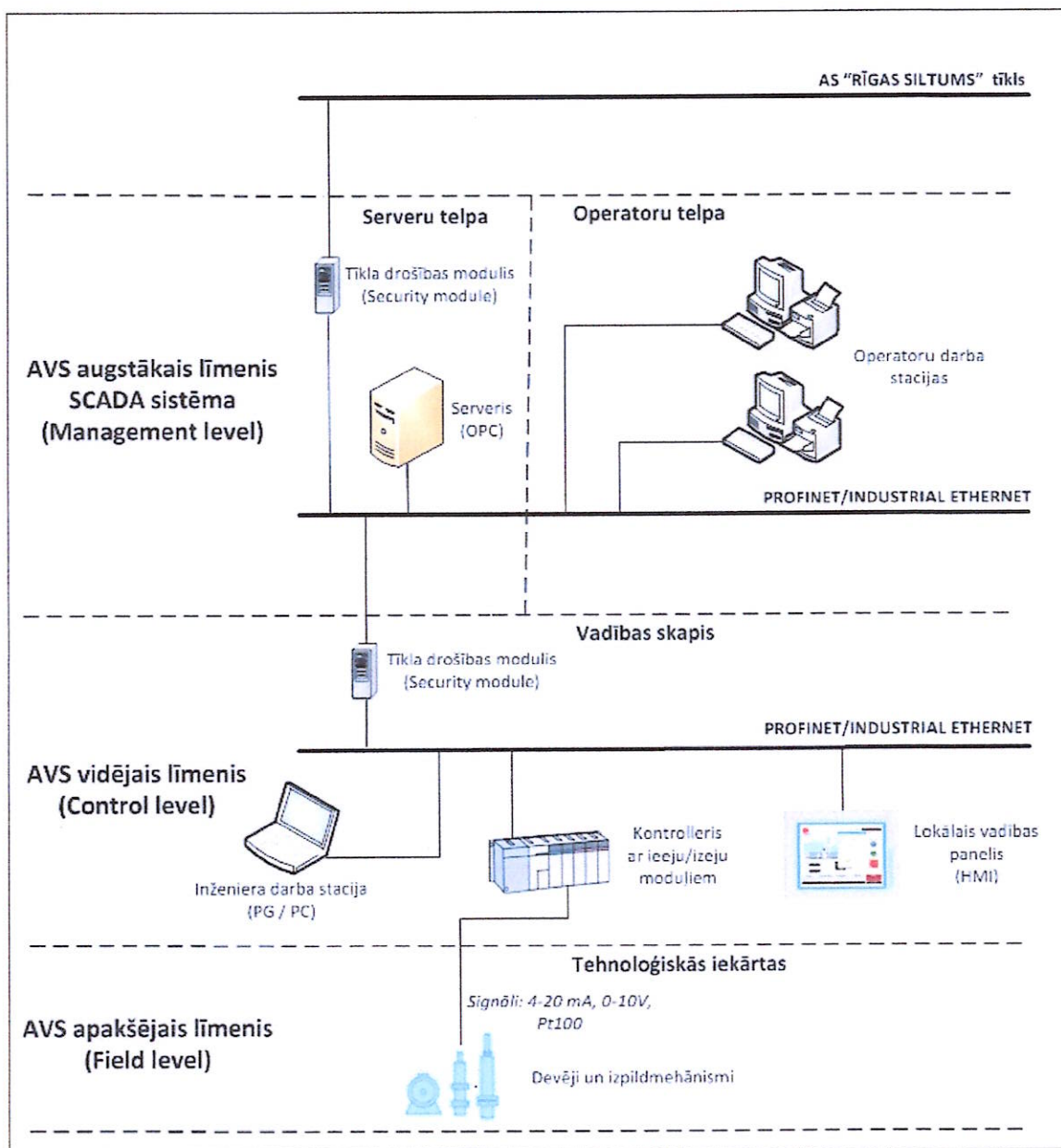
V.Kušķis

Mērījumu un ieregulēšanas dienesta vadītājs

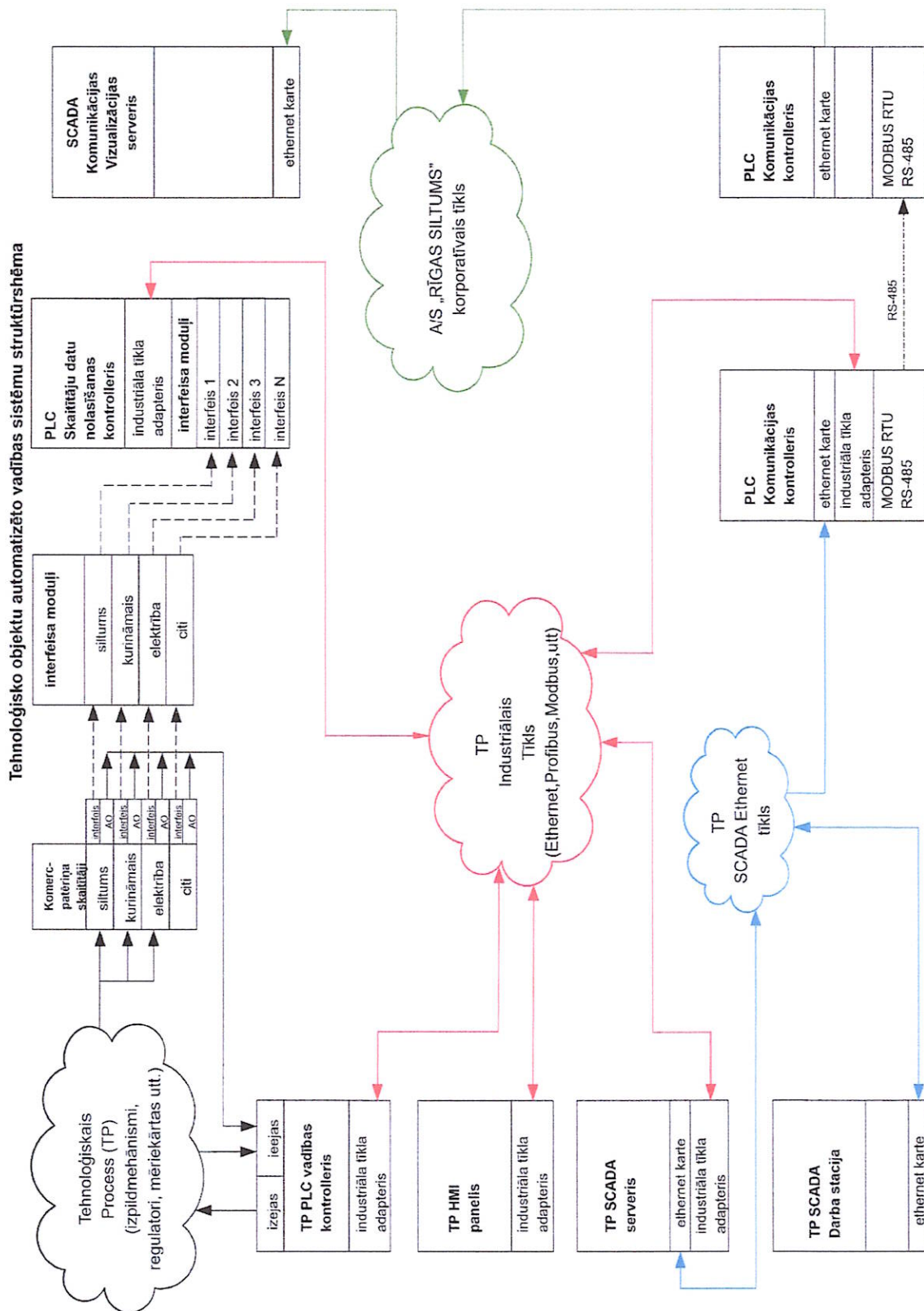
I.Vanags

PIELIKUMI

1. pielikums. Automatizētās vadības sistēmas struktūrshēma

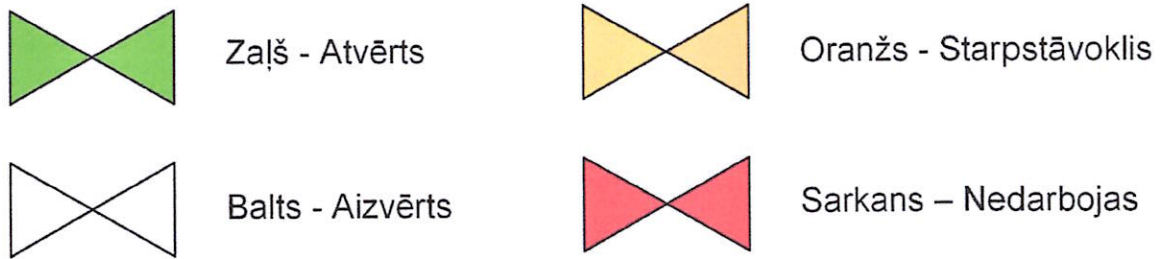


Attēls 1. Tipveida automatizētās vadības sistēmas (AVS) struktūrshēmas piemērs



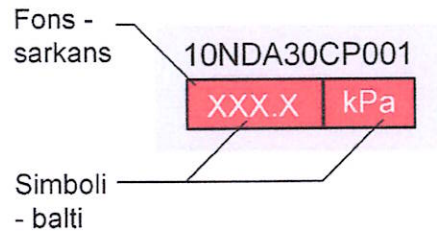
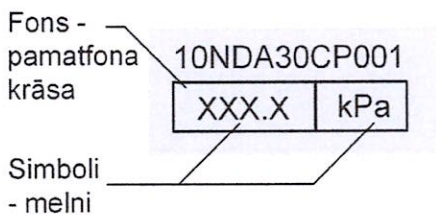
Attēls 2. Izvēsta AVS un korporatīvā tīklu struktūrshēma

2. pielikums. Vizualizācijas sistēmas grafisko elementu attēlošanas piemēri

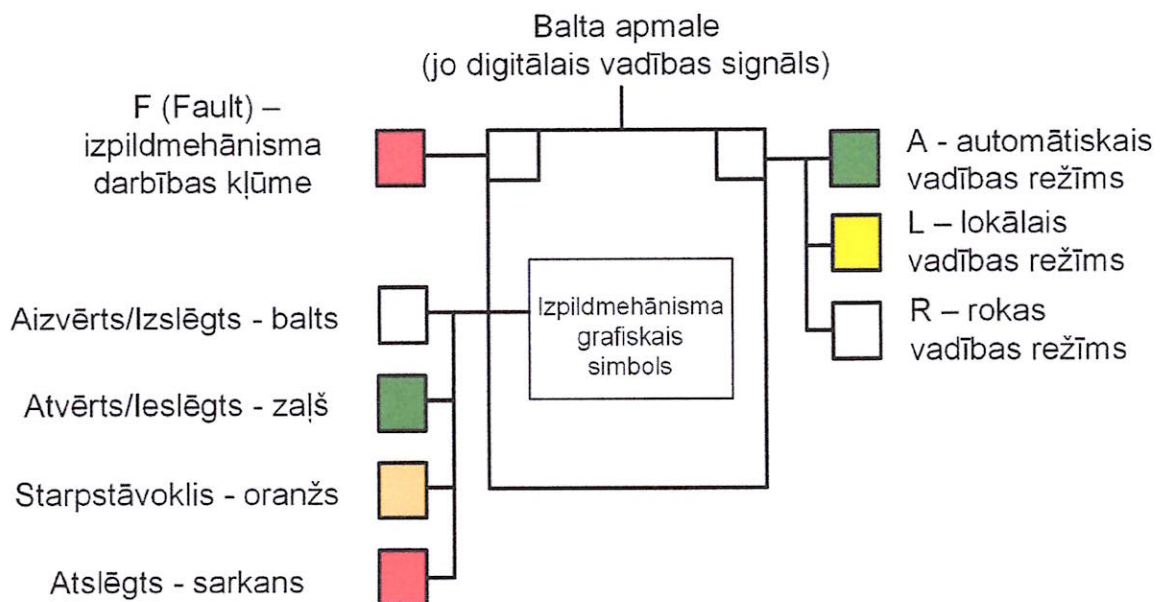


Attēls 3. Caurules vārsta stāvokļu attēlojumu piemērs

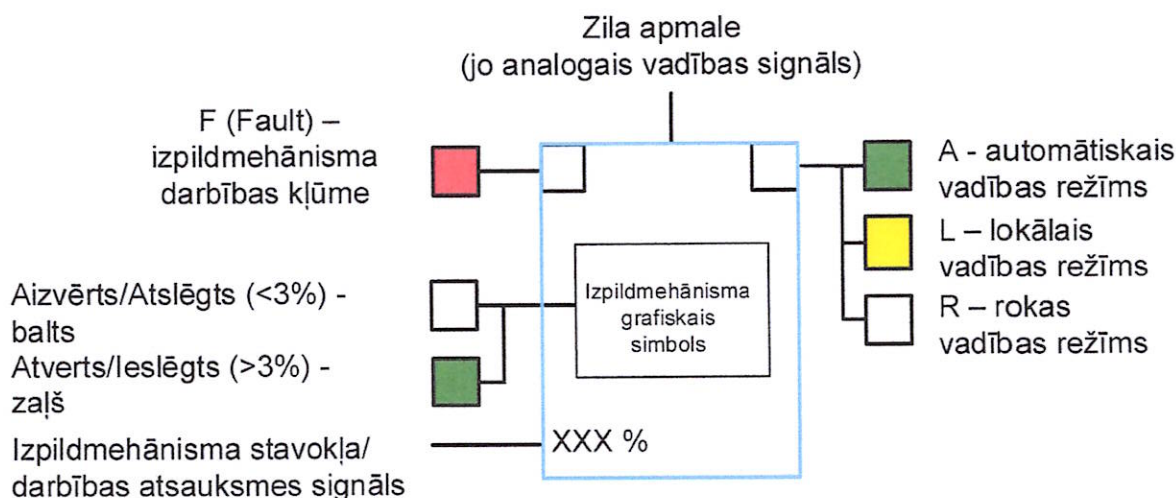
Parametra vērtība normas robežās: Parametra vērtība pārsniedz robežvērtību:



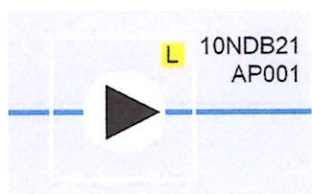
Attēls 4. Tehnoloģiskā procesa parametra vērtības mērījumu rezultāta attēlojuma piemērs



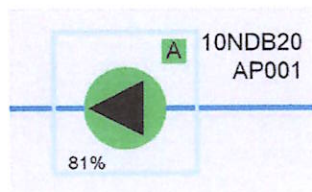
Attēls 5. Tehnoloģiskā procesa izpildmehānisma ar digitālo vadību attēlojums



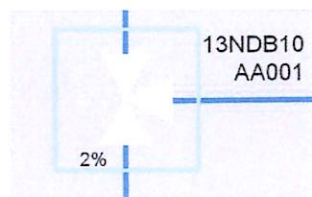
Attēls 6. Tehniskā procesa izpildmehānisma ar analogu vadību attēlojums



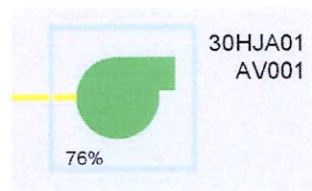
Tīkla sūknis bez atsauksmes signāla, "stop" stāvoklī, lokālajā vadības režīmā



Tīkla sūknis ar ražības indikācijas atsauksmes signālu, darba stāvoklī, automātiskajā vadības režīmā.

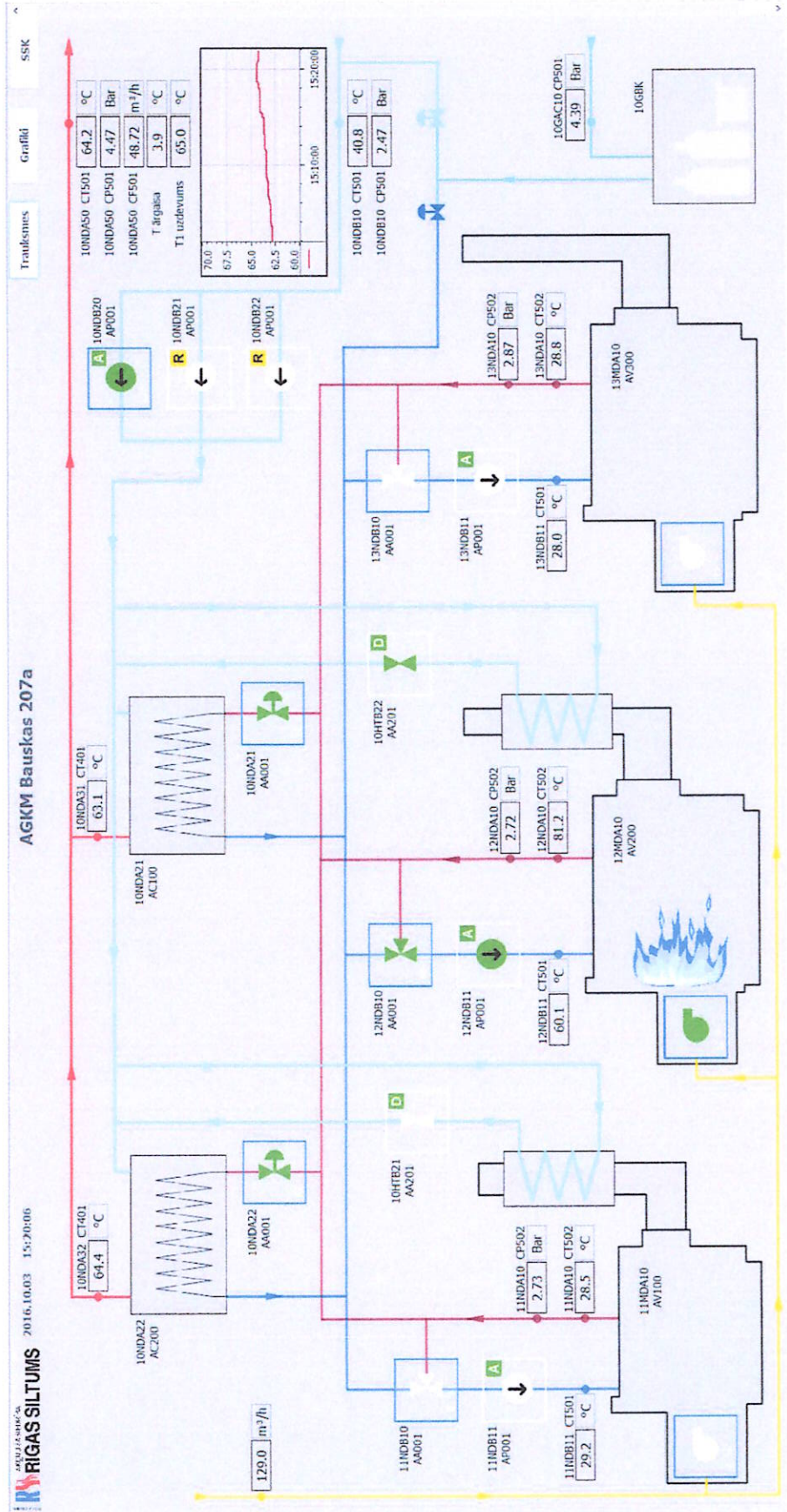


Trīsceļu vārsts ar atsauksmes signālu, aizvērts



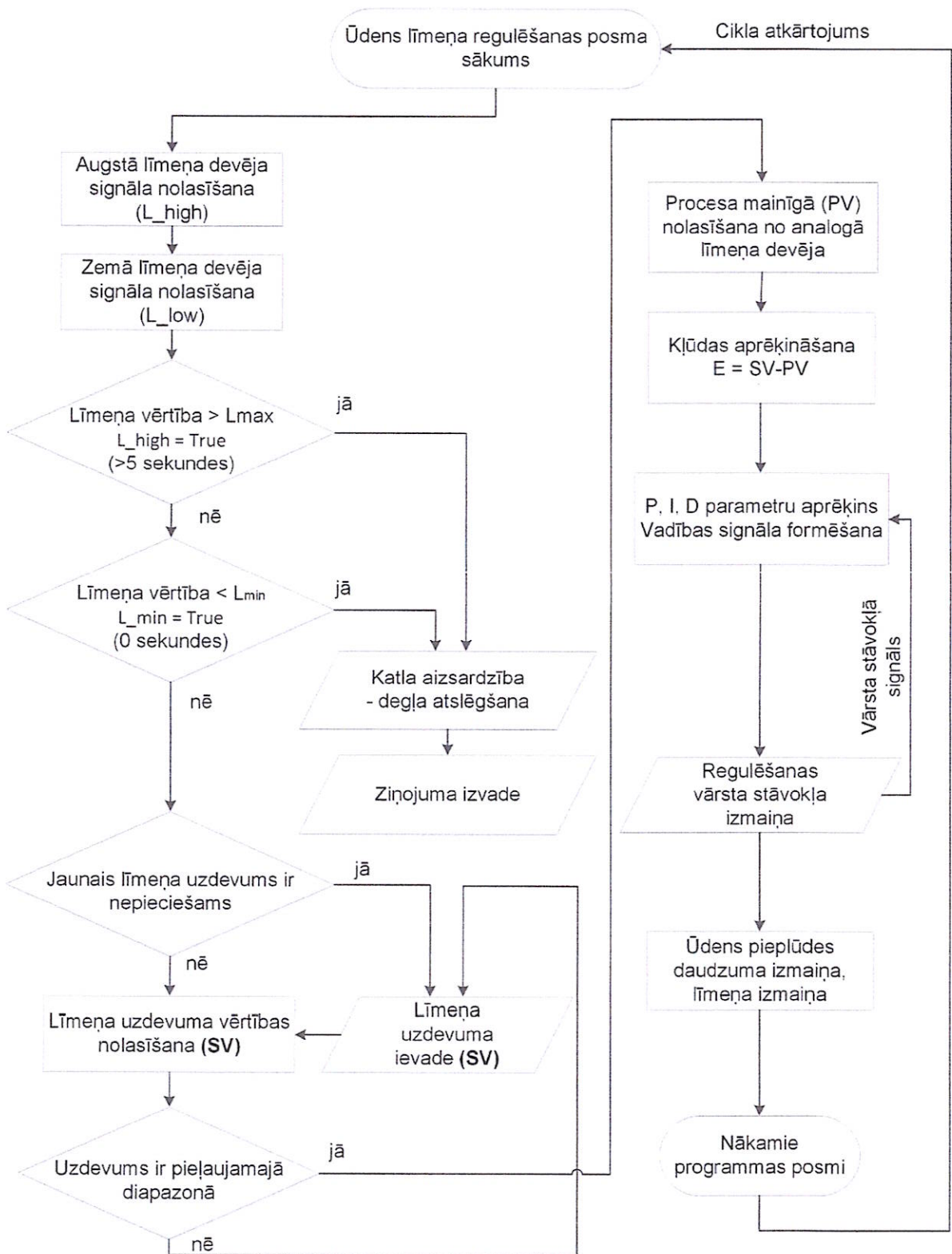
Gāzes deglis, darba stāvoklī

Attēls 7. Dažādu izpildmehānismu attēlojumu piemēri



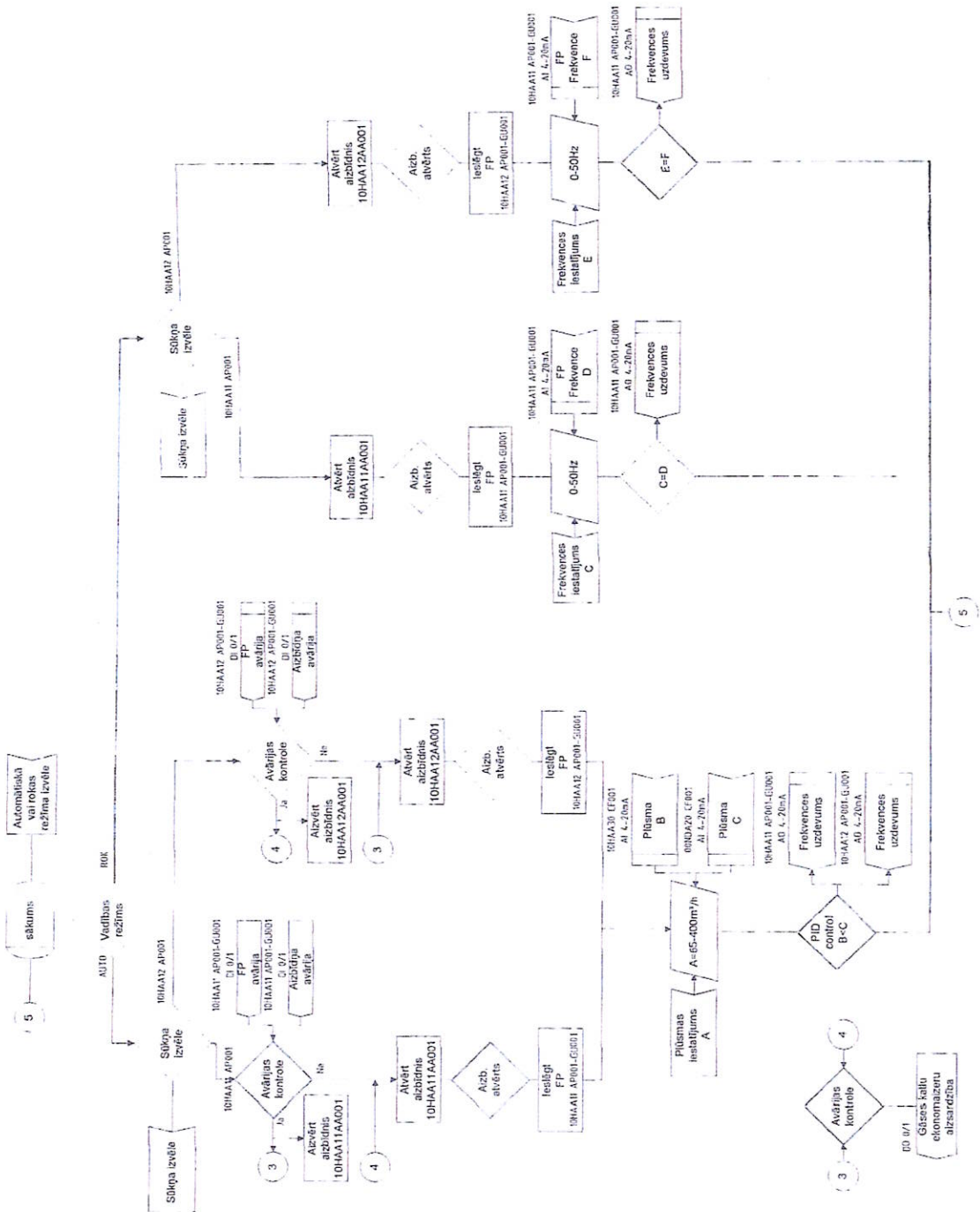
Attēls 8. Katlumājas AVS vizualizācijas piemērs

3. pielikums. AVS darbības algoritma blokshēmas daļas piemēri



Attēls 9. AVS darbības algoritma blokshēmas daļas 1. piemērs

Projekta nosaukums: SIA RKF "SEDL"	Projekta numurs: 11/2017	Projekta datums: 2017.03.22	Projekta veids: AVS
Automaģistrācijas sistēmas nosaukums: AVS	Automaģistrācijas sistēmas numurs: 3179-RS-29/2010-VAS	Automaģistrācijas sistēmas datums: 2010.05.29	Automaģistrācijas sistēmas veids: AVS
Automaģistrācijas sistēmas apraksts: AVS ir automaģistrācijas sistēma, kas nodrošina enerģijas patēriņa ekonomizāciju un enerģijas patēriņa uzraudzību.	Automaģistrācijas sistēmas apraksts: AVS ir automaģistrācijas sistēma, kas nodrošina enerģijas patēriņa ekonomizāciju un enerģijas patēriņa uzraudzību.	Automaģistrācijas sistēmas apraksts: AVS ir automaģistrācijas sistēma, kas nodrošina enerģijas patēriņa ekonomizāciju un enerģijas patēriņa uzraudzību.	Automaģistrācijas sistēmas apraksts: AVS ir automaģistrācijas sistēma, kas nodrošina enerģijas patēriņa ekonomizāciju un enerģijas patēriņa uzraudzību.



Attēls 10. AVS darbības algoritma blokhēmas daļas 2. piemērs

4. pielikums. Brīdināšanas un aizsardzības iestatījumu tabulas piemērs

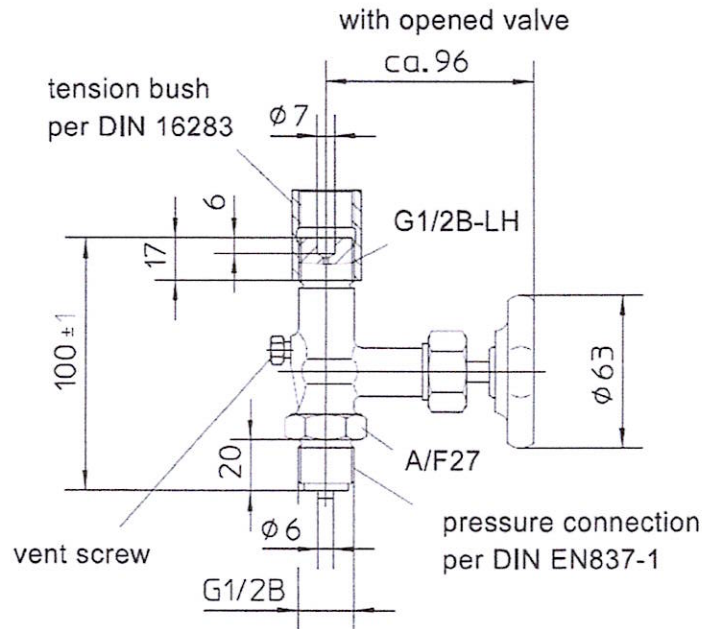
Brīdināšanas signalizācijas un tehnoloģiskās aizsardzības iestatījumi

Parametrs	Pozīcija	Mērvienība	Brīdināšana	Aizsardzība
Signalizācijas (vizualiz. un skaņas) nostrādāšana	DCS	lr/Nav		lr
Ūdens spiediena mehān. drošības vārsti (16bar)	Uz vietas	lr/Nav		lr
Avārijas STOP pogu nostrāde.	Uz vietas	lr/Nav		lr
Atvērta (bojāta) dūmeja	Uz vietas	lr/Nav		lr
Dūmsūknis HAN10AN001, retinājums kurtuvē, laika aizture.	HBA10CP101	KPa sekundes	0 0	0 10
Prim. gaisa vent. HLB10AN001, zema plūsma, laika aizture.	HLA10CF001	m ³ /s sekundes	2.2 2	1.9 5
Sek. gaisa vent. HLB20AN001, zems spiediens, laika aizture.	HLA20CP001	KPa sekundes	1.8 2	1.5 5
Ūdens esamība katla izejā 1	NDA10CL101	lr/Nav		lr
Ūdens esamība katla izejā 2	NDA10CL102	lr/Nav		lr
Zems ūdens spiediens katlā	NDA10CP101	bar	4.5	4
Augsta ūdens temperatūra katla izejā 1	NDA10CT101	°C	135	140
Augsta ūdens temperatūra katla izejā 2	NDA10CT102	°C	135	140
Gāzes degļa aizsardzība (vienots signāls uz DCS):	Degļa skapis, kontrollers.			
Zems gaisa spiediens,		mbar		10
Zems gāzes spiediens,		mbar		100
Augsts gāzes spiediens,		mbar		230
Liesmas nodz. kontrole (gāzes un šķeldas, deglis),		lr/Nav		lr
Liesmas nodzišanas kontrole (gāzes, Durag).		lr/Nav		lr
Augsts šķeldas līmenis bunkurā	HFB10CL001	lr/Nav		lr

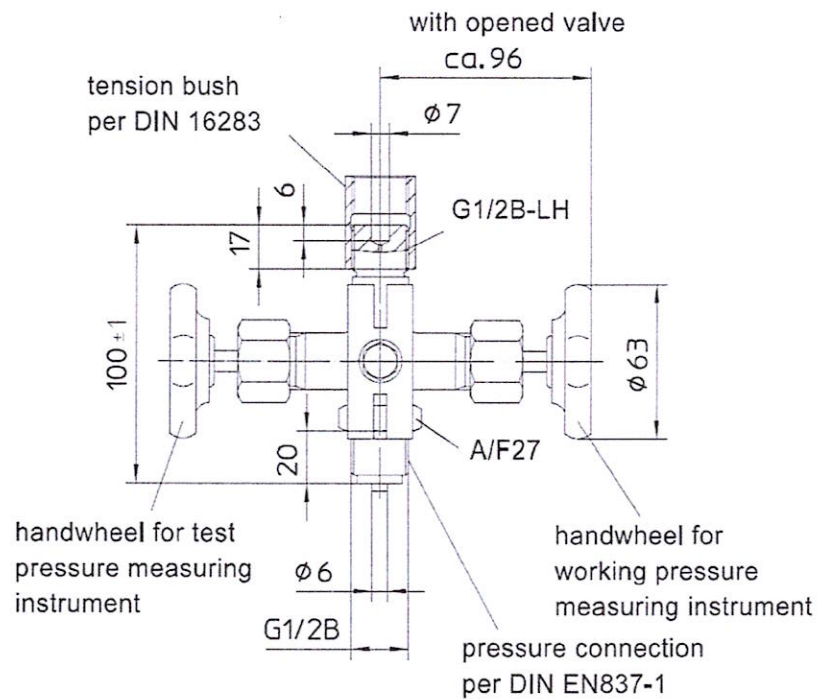
Attēls 11. Brīdināšanas un aizsardzības iestatījumu tabulas piemērs

5. pielikums. Spiediena devēju noslēgvārstu konstrukcijas piemēri

DIN 16270



DIN 16272



Attēls 12. Spiediena devēju noslēgvārstu konstrukciju piemēri

6. pielikums. Signālu žurnāla lapas piemērs 1

Page: 59
 Rev.No.: 0
 Printing Date: 18.02.2020
 Dwg.No.: 77

Project No: 1800069PA "RĪGAS SILTUMS" Biofuel water boilers 2x4 MW "Daugavgrīva"
 System: DCS_B4VK1 B4VK1
 Object: 0411HNA10CQ001 O2 and CO measuring

No.	Tag.	Name	Type Address	Scale		Signaling limits					
				HW	TCH.	pcs.	Upper warn.	Upper alarm	Lower warn.	Lower alarm	
1	-A1:MV	O2 concentration in flue gas. Measured value	4...20mA 2A06 IWX+8	4...20mA	0...21	%		21.00		2.50	2.00
2	-A2:MV	CO concentration in flue gas. Measured value	4...20mA 2A06 IWX+10	4...20mA	0...5000	ppm					
3	:F	Fault	DI 2A12 IX.3	DI	0=TRUE	--					
4	:STX	Measurement	DI 2A12 IX.5	DI	1=TRUE	--					
5	:CAL	Calibration	DI 2A12 IX.4	DI	1=TRUE	--					

Attēls 13. Pirmais signālu žurnāla lapas piemērs

6. pielikums. Signālu žurnāla lapas piemērs 2

Page: 59
 Rev.No.: O
 Printing Date: 18.02.2020
 Dwg.No.: 77

Project No: 1800069PA "RĪGAS SILTUMS" Biofuel water boilers 2x4 MW "Daugavgrīva"
 System: DCS_B4VK1 B4VK1
 Object: 0411HNA10CQ001 O2 and CO measuring

No.	Tag.	Name	Type	Address	Scale		Signaling limits		
					HW	TCH.	pcs.	Upper warn.	Lower warn.
1	-A1:MV	O2 concentration in flue gas. Measured value	4...20mA 2A06 IWX+8	4...20mA	0...21	%	21.00	2.50	2.00
2	-A2:MV	CO concentration in flue gas. Measured value	4...20mA 2A06 IWX+10	4...20mA	0...5000	ppm			
3	:F	Fault	DI 2A12 IX.3	DI	0=TRUE	--			
4	:STX	Measurement	DI 2A12 IX.5	DI	1=TRUE	--			
5	:CAL	Calibration	DI 2A12 IX.4	DI	1=TRUE	--			

Attēls 14. Otrās signālu žurnāla lapas piemērs

Page: 63
 Rev.No.: 0
 Printing Date: 18.02.2020
 Dwg.No.: 85

Project No: 1800069PA "RĪGAS SILTUMS" Biofuel water boilers 2x4 MW "Daugavgrīva"
 System: DCS_B4VK1 B4VK1
 Object: 0411HTE11 Bag filter

No.	Tag.	Name	Type Address	Scale		Signaling limits			
				HW	TCH.	pcs.	Upper warn.	Lower warn.	Lower alarm
1	CT001:MV	Temperature in the bag filter. Measured value	4...20mA 2A06 IWV+12	4...20mA	0...500	°C	190	200	

Attēls 15. Trešais signālu žurnāla lapas piemērs

7. pielikums. Ierīču darbības cēloņu/seku tabulas piemērs

TAG No.	DESCRIPTION	TIME	SENSING	SETTING	EFFECT																
					General	Override	RESET	SCADA	Pump Nr.1	Valve Nr.1	Valve Nr.2										
	Pressure transmitter P1	1m	> HH	12 bar	A	SP	CL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pressure transmitter P1		> H	N/A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pressure transmitter P1	1m	< L	7 bar	I	RG	CL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pressure transmitter P1	30s	< LL	5 bar	A	SP	CL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pressure transmitter P1		SP	8, 10	-	RG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pressure transmitter P1	10s	Fault	ACTIVATED	A	SP	CL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pressure transmitter P2	10s	> HH	2,5 bar	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pressure transmitter P2		> H	N/A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pressure transmitter P2	10s	< L	0,4 bar	I	RG	CL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pressure transmitter P2		< LL	0,5 bar	A	SP	CL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pressure transmitter P2	10s	Fault	ACTIVATED	A	SP	CL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pump Nr.1 Current	30s	> HH	81 A	A	SP	CL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pump Nr.1 Current	30s	> H	73 A	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pump Nr.1 Current	30s	< L	45 A	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pump Nr.1 Current	1m	< LL	40 A	A	SP	CL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pump Nr.1 Current		Fault	N/A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Level switch LS1	10s	1	ACTIVATED	I	STA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Level switch LS1	10s	Fault	ACTIVATED	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

LEGEND	
OVERRIDE	A = AUTOMATIC
	M = LOCAL
RESET	M = (LOCAL)
	A = AUTOMATIC
	D = DISPLAY DCS/HMI
EFFECT	AC = ACTIVE (UZ. SOFTWARE)
	CL = CLOSE (VALVES, MOV'S)
	O = OPEN (VALVES, MOV'S)
	ST = START (MOTORS)
	SP = STOP (MOTORS)
	STA = START ALLOWED
	STB = START BLOCKED
	LC = LOCAL CONTROL
	RG = REGULATOR PI
	SCADA

Attēls 16. Ierīču darbības cēloņu/seku tabulas piemērs