

## Propunere tehnică

# Sistem automatizat de control si evidenta comerciala al proceselor tehnologice punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГРП-2) (ACTPCS)

Data: 13.07.2023

SRL "HORUS"



Conținut	
1. Introducere	3
1.1 Generalități	3
1.2 Baza dezvoltării	3
1.3 Numele și lista lucrărilor	4
2 Scopul dezvoltării, scopul și funcțiile sistemului	5
2.1 Scopul și obiectivele sistemului	5
2.2 Funcțiile sistemului	6
3 Descrierea sistemului	6
3.1 Structura și compoziția sistemului	6
3.2 Descrierea nivelurilor sistemului	7
3.2.1 Nivelul superior	7
3.2.2 Mediu	8
3.2.3 Nivelul inferior	9
3.2.4 Sistemul de alimentare cu energie electrică	9
3.2.5. Cerințe de fiabilitate	10
3.2.6. Cerințe de siguranță	12
4 Lista documentației și a lucrărilor	14
4.1 Lista documentației	16
4.2 Lista lucrărilor privind dezvoltarea software-ului aplicat	16
4.3 Lista lucrărilor de instalare și punere în funcțiune	16
4.4 Tipuri de teste	17
5 Garanții	17
6 Formare	17
Anexa A Schema structurală a sistemului de control al procesului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГРП-2)	18
Anexa B – Corector SPG761	19
Anexa C - Exemple de ecrane HMI ale stației de pompare	26

## 1 Introducere

### 1.1 Dispoziții generale

Acest document conține o descriere a serviciilor oferite de SRL "HORUS" pentru furnizarea unui sistem automat de control al proceselor (APCS) și determină propunerile tehnice și de preț pentru documentația de dezvoltare, furnizarea de echipamente și materiale, supravegherea instalării și punerea în funcțiune pentru punctul de distribuție a gazelor SRG-2.

Următoarele abrevieri și simboluri sunt utilizate în acest document:

Panou de control;

ACS- Sistem automat de control;

ACTPCS - Sistem Automatizat de Control al Proceselor Tehnologice;

UPS - sursă de alimentare neîntreruptibilă UPS;

STM - Set de mijloace tehnice;

PLC - controler logic programabil ;

SHC - Software și hardware complex;

HMI - utilizarea colectivă a ecranului;

GPS - Sistem de poziționare globală;

I / O - intrare / ieșire;

DC / AC - Continuați curentul / curentul alternativ;

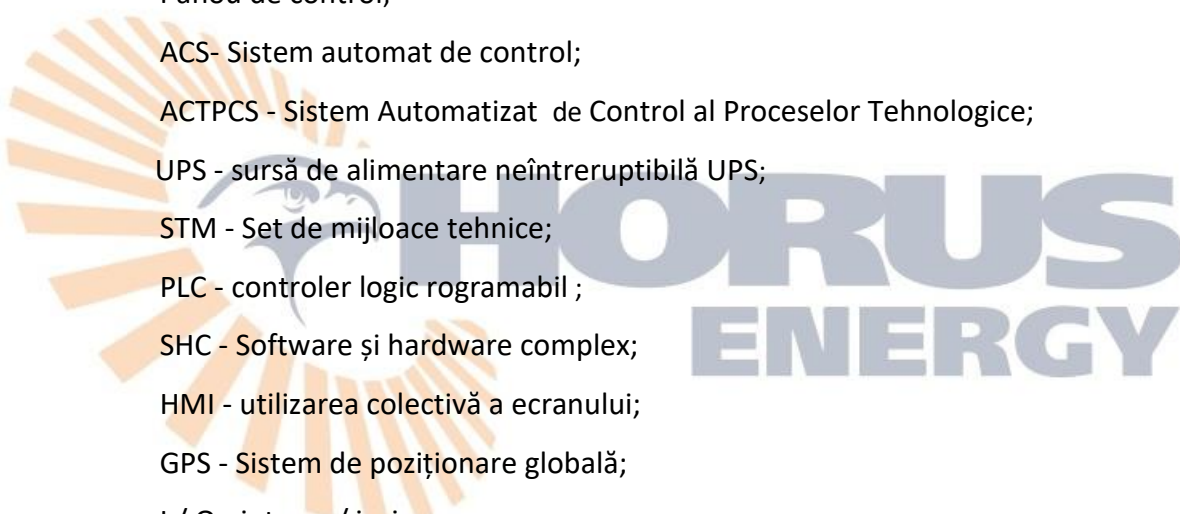
TCP / IP - Protocol de control al transmisiei / protocol Internet;

DS I/O – este atribuită ieșirii de intrare a stației;

OSSS - Sistem de standarde de securitate ocupațională;

MCS - Sistem de monitorizare și control;

SHC - complex software și hardware



## 1.2 Baza dezvoltării

O propunere tehnică și comercială pentru furnizarea unui sistem automat de control al proceselor (APCS)":

- Reparația capitală/reconstrucția punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГРП-2) pentru recepția gazului natural la presiunea înaltă categoria II (0,3 – 0,6 MPa), inclusiv restabilirea stratului anticoroziv a conductelor și utilajului aferent;

## 1.3 Numele și lista lucrărilor

În domeniul livrării, sistemul automatizat de control al procesului tehnologic (ATPCS) include următoarele echipamente și materiale:

Echipamente de nivel superior:

- stații de lucru cu panel HMI pentru operatori;
- dispozitive ale sistemului uniform de timp;
- echipamente de comunicații switch.

Echipamente de gamă medie:

- dulap de control, distribuite intrare iesire ;
- sistem de alimentare cu energie electrică ATPCS.

Echipamente de nivel inferior:

- dulap de control al reglatoarelor de reglare a presiunii gazului, senzori si transmitere de date si evidenta comercial;

Tipul, marca și cantitatea de echipamente de la nivelurile superioare, medii și inferioare, precum și produsele prin cablu, materialele de instalare incluse în domeniul de livrare, sunt determinate în timpul proiectării ATPCS.

Domeniul de activitate și servicii pentru proiectarea și implementarea unui TPCS include următoarele:

- elaborarea Termenilor de referință pentru crearea unui sistem automatizat de control al proceselor;
- elaborarea documentației de lucru;
- elaborarea documentației operaționale;
- dezvoltarea de aplicații software pentru controlere;
- dezvoltarea de aplicații software pentru servere, stații de lucru ale operatorilor;
- lucrări de dezmembrare;

- lucrări de instalare;
- supravegherea autorului;
- lucrări de punere în funcțiune;
- Servicii de informare și consultanță pentru personalul de lucru cu complexul software și hardware al sistemului automatizat de control al procesului în perioada de punere în funcțiune.

## 2 Scopul dezvoltării, scopul și funcțiile sistemului

### 2.1 Scopul și obiectivele sistemului

ATPCS creat este proiectat pentru controlul eficient și fiabil al optimizării modurilor de funcționare non-staționare și automatizarea proceselor de reglare a presiunii gazului la SRG-2 și evidența comercială.

Sistemul automat de control al procesului de reglare a presiunii gazului la SRG-2 și evidența comercială trebuie să asigure soluționarea următoarelor sarcini:

- monitorizarea stării echipamentelor;
- protecția automată a personalului de operare și a echipamentelor tehnologice;
- reglarea automată a parametrilor tehnologici;
- controlul automat al echipamentelor conform algoritmilor specificați;
- semnalizare tehnologică și de urgență;
- controlul de la distanță al reglatoarelor de comandă și închidere;
- afișarea, înregistrarea, arhivarea și înregistrarea informațiilor.

Principalele obiective ale creării unui sistem automat de control al procesului pentru SRG-2 a centralei sunt:

- asigurarea unui control fiabil și eficient al proceselor de reglare și distribuție gazelor în timpul modurilor de pornire, normal, tranzitoriu, pre-urgență și manevră;
- creșterea fiabilității protecției echipamentelor termice și electrice în cazul unei abateri de urgență a valorilor parametrilor tehnologici și apariția situațiilor de urgență;
- îmbunătățirea fiabilității echipamentului principal și auxiliar;
- îmbunătățirea siguranței ecologice a producției;
- îmbunătățirea confortului personalului de operare și de service;
- furnizarea de informații suficiente și fiabile personalului de operare despre desfășurarea proceselor tehnologice în timp real;

- înregistrarea și arhivarea datelor;
- o evaluare obiectivă a eficacității utilizării resurselor, echipamentelor și acțiunilor personalului.

Împreună cu soluționarea sarcinilor de producție și management operațional, sistemul trebuie să implementeze măsuri tehnice, economice și organizatorice, în special:

- utilizarea eficientă a combustibilului în toate modurile de ardere;
- o creștere a duratei de viață a echipamentelor și o reducere a reparațiilor neprogramate.

## **2.2 Funcțiile sistemului**

Pentru a atinge obiectivele stabilite, sistemul creat implementează următoarele funcții:

- colectarea și prelucrarea informațiilor de la senzori și reglatoare;
- generarea semnalelor de control;
- controlul automat al stării de funcționare și a stării senzorilor, mecanismelor de acționare și liniilor de comunicație cu aceștia, prin măsurători directe sau prin semne indirecte;
- blocarea automată a comenzilor de control corespunzătoare în cazul unor defecțiuni diagnosticate ale mecanismelor de acționare, interblocărilor corespunzătoare, precum și în cazul acțiunilor eronate ale operatorului;
- generarea semnalelor de avertizare și alarmă;
- vizualizarea în timp real a stării echipamentelor, mecanismelor auxiliare și dispozitivelor pe ecranul panoului operator și al postului de lucru al operatorului;
- afișarea valorilor parametrilor tehnologici pe ecranul panoului operator și al stației de lucru a operatorului (sub formă de informații fanumerice, grafice, tabele etc.).

## **3 Descrierea sistemului**

### **3.1 Structura și compoziția sistemului**

Sistemul automatizat de control al procesului al forurilor SRG-2 este realizat ca un singur sistem și include:

- dispozitive de nivel superior - dispozitive pentru comunicarea personalului de operare cu ATPCS și a personalului de service cu SHC: stații de operator, ecran partajat, servere, dispozitive ale sistemului universal de timp, dispozitive de comunicare;

- dispozitive de nivel mediu - controlere, stații distribuite de intrare-ieșire (module care asigură interfața cu senzori, actuatoare și alte dispozitive), surse de alimentare pentru controler, canale de intrare și ieșire pentru recepționarea semnalelor analogice și discrete și canale de ieșire pentru emiterea semnalelor de control;
- dispozitive de nivel inferior - instrumente, actuatoare și echipamente de comutare.

Schema structurală a complexului de mijloace tehnice ale sistemului automatizat de control al procesului pentru punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГРП-2) este prezentată în Anexa A.

Structura funcțională a ATPCS a punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГРП-2) include următoarele subsisteme funcționale:

- un subsistem pentru colectarea și prelucrarea primară a informațiilor primite de la senzorii parametrilor și mecanismelor sub formă de semnale analogice, discrete și digitale, inclusiv primirea și transmiterea informațiilor de la sistemul de control existent al punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГРП-2), precum și generarea de matrice de informații curente pentru utilizarea ulterioară de către alte subsisteme;
- un subsistem pentru prezentarea informațiilor și interacțiunea utilizatorilor cu complexul hardware și software (operator-tehnolog, personal de service al complexului software și hardware);
- subsistem tehnologic de semnalizare;
- subsistem de înregistrare, înregistrare și arhivare a informațiilor;
- subsistem de control automat;
- subsistem de control logic și de grup funcțional;
- subsistem pentru controlul de la distanță al acționărilor actuatorului (supape, corpuri de reglare etc.);
- subsistem de protecții tehnologice și interblocări de siguranță;
- subsistemul timpului uniform;
- subsistemul schimbului de informații cu existent;
- subsistem de auto-monitorizare și autodiagnosticare a complexului hardware și software.

## **3.2 Descrierea nivelurilor sistemului**

### **3.2.1 Nivelul superior**

Nivelul superior al sistemului de control al procesului punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГРП-



2) se propune a fi implementat pe baza serverelor redundante și a stațiilor de lucru redundante ale operatorilor, sistemul SCADA al căruia a fost dezvoltat utilizând pachetul software WinCC V7.5 SP1 de la SIEMENS

Pentru a organiza prezentarea principalilor parametri ai procesului tehnologic, se utilizează un ECP pe baza unui televizor (monitor) cu diagonala de cel puțin 50 inci cu suport pentru HDMI sau DisplayPort.

Schimbul de date între PLC-uri și servere se realizează prin Ethernet industrial cu linii de comunicații redundante și dispozitive de comunicații. Schimbul de date între servere și stația de lucru a operatorului se realizează prin rețeaua Ethernet utilizând protocolul TCP / IP. Schimbul de date între PLC și panoul de operare local se realizează prin Ethernet utilizând protocolul TCP / IP. Schimbul de date între sistemul automat de control al procesului cazanului de abur al puterii stației efectuat prin Ethernet utilizând protocolul TCP / IP.

Comutatoarele industriale SCALANCE sunt utilizate ca switch-uri Ethernet.

Un panou tactil SIMATIC HMI TP1500 Comfort (fabricat de SIEMENS) cu diagonala de 15 inci este utilizat ca panou operator local.

Pentru a asigura sincronizarea cronometrelor dispozitivelor complexe hardware și software de nivel superior și mediu, în ATPCS se utilizează un dispozitiv (server) de timp uniform.

### **3.2.2 Nivelul mediu**

Nivelul mediu este propus a fi implementat pe baza PLC-urilor redundante SIMATIC S7-1500 fabricate de SIEMENS, care includ o unitate centrală de procesare CPU 1516-3PN / DP, un procesor de comunicații CP 1516-3 Advanced și surse de alimentare redundante SITOP PSE 202U.

Stațiile din seria SCALANCE XC208 fabricate de SIEMENS cu module bus active și module de interfață redundante IM155-3 PN-DP sunt utilizate ca stații I / O, care asigură comunicarea DS I / O cu PLC prin magistrala redundantă Profibus DP.

Modulele din seria S7-1500 fabricate de SIEMENS sunt utilizate ca module de intrare-ieșire.

Software-ul aplicației PLC este dezvoltat folosind pachetul software Step 7 V5.6 de la SIEMENS.

Numărul total de semnale generate de sistemul automatizat de control al procesului stației nr. 2 CHP (luând în considerare rezerva de 10% și multiplicitatea modulelor de intrare-ieșire) după cum urmează:

- semnale de intrare analogice - 36 buc;
- semnale de intrare discrete - 42buc .;
- Semnale de ieșire discrete - 18 buc.

Calculul semnalelor I / O se bazează pe date preliminare de intrare.



### 3.2.3 Nivel inferior

Se propune echiparea gazoductului, conductei gaz-aer, conductei abur-apă cu instrumente noi, moderne, pentru monitorizarea parametrilor tehnologici ai al punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГПП-2), inclusiv liniile de comunicație și liniile de impuls;

Numărul și caracteristicile instrumentației îndeplinesc cerințele GOST R 58604 și STO 70238424.27.100.078-2009, au certificate, certificate și alte autorizații de utilizare la instalațiile energetice;

Instrumentația cu un semnal de curent unificat de ieșire de 4-20 mA este utilizată ca senzori de control pentru parametri tehnologici precum presiunea, debitul, nivelul, compoziția mediilor, termometrele de rezistență Pt100 sau 100M sunt utilizate pentru a controla temperatura vor fi utilizate de compania de senzori de control Siemens.

Reglatoarele va fi efectuat control al poziției cu un semnal de curent unificat de ieșire 4-20 mA.

Se propune echiparea circuitelor de comandă ale actuatorilor și dispozitivelor existente ale conductei gaz cu echipamente noi de comutare, dispozitive de control, dispozitive de protecție și semnalizare.

Schemele schematice de control al punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГПП-2 vor asigura controlul de la distanță de la postul de lucru al operatorului; protecția tehnologică și blocarea echipamentelor conductelor gaz este propusă a fi implementată în PLC;

Diagramele schematice de control al supapelor de siguranță în impulsuri vor asigura controlul de la distanță de la postul de lucru al operatorului; se propune implementarea protecției pentru creșterea presiunii aburului în PLC.

Echipamentele de alimentare și control pentru acționările supapelor de închidere și control, motoarele electrice ale actuatorilor, dispozitivele de comutare respectă GOST R 50030.2, GOST IEC 60947-3, GOST R 50030.4.1, GOST R 50030.4.2, GOST IEC 60947-6-1 și sunt montate în dulapuri electrice separate pentru controlul actuatorilor.

Numărul, dimensiunile și amplasarea dulapurilor sunt determinate pe baza numărului de echipamente automate, a condițiilor de funcționare a dispozitivelor de comandă etc.

### 3.2.4 Sistem de alimentare cu energie electrică

Se propune alimentarea cu energie a mijloacelor tehnice ale nivelului superior și mediu de la o unitate centralizată de alimentare cu energie electrică folosind UPS-uri. Bateriile reîncărcabile încorporate în UPS

furnizează energie consumatorilor electrici dintr-un grup special din prima categorie timp de 30 de minute când alimentarea cu energie electrică este oprită la intrările UPS.

Pentru mijloacele tehnice ale nivelului superior și mediu al sistemului automatizat de control al procesului al unității de putere a punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГРП-2), comutarea tensiunii de alimentare de la cea principală la cea de rezervă și invers se realizează fără deconectarea consumatorilor.

Sursele de alimentare duplicate de 24 V DC sunt utilizate pentru alimentarea dispozitivelor de comunicații, a modulelor de interfață, a modulelor I / O și a circuitelor externe de monitorizare și control.

Sursele de alimentare ale sistemului automat de control al procesului al unității de alimentare a punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГРП-2), corespund următoarelor caracteristici:

- rețea de curent alternativ 380 / 220V (400 / 230V);
- frecvență - (50 ± 1) Hz;
- tensiunea nominală a liniei - 380 V (400 V) cu o abatere admisă de la plus 10% la minus 15% din valoarea nominală;
- tensiunea nominală de fază - 220 V (230 V) cu o abatere admisă de la plus 10% la minus 15% din valoarea nominală;
- numărul de faze - 3.

### 3.2.5 Cerințe de fiabilitate

Sistemul trebuie să fie recuperabil și întreținut, multifuncțional, proiectat pentru funcționarea continuă pe termen lung. Modul de funcționare a sistemului este continuu. Defecțiunea sau funcționarea defectuoasă a uneia dintre componentele ATPCS nu trebuie să ducă la defectarea sau funcționarea defectuoasă a altor componente.

Este posibil ca sistemul să nu asigure îndeplinirea funcțiilor sale (defecțiune parțială a sistemului) în următoarele cazuri:

- 1) defectarea parțială sau completă a PLC;
- 2) deconectarea sursei de alimentare la PLC;
- 3) defectarea parțială sau completă a modulelor I/O DS;
- 4) deconectarea sursei de alimentare a unei părți a DS I/O;
- 5) defectarea completă a rețelei industriale Profibus DP în zona dintre PLC și o parte din DS I/O;

- 6) defectarea completă a echipamentelor de comutare sau a rețelei Ethernet industriale între PLC și servere;
- 7) eșec parțial sau complet al serverului;
- 8) defectarea parțială a HMI-ului operatorului;
- 9) deconectarea unei părți a dispozitivelor executive;
- 10) defectarea unora dintre senzori;
- 11) deconectarea sursei de alimentare de la unitatea de comutare de 0,4 kV la două intrări.

Atunci când se creează un sistem automat de control al procesului pentru un cazan de abur la unitatea de alimentare al punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГПП-2), trebuie utilizate următoarele metode de creștere a fiabilității:

- 1) rezervarea de hardware și software;
- 2) autodiagnosticarea hardware-ului și software-ului;
- 3) protecția împotriva emiterii de comenzi false și utilizarea informațiilor inexacte;
- 4) utilizarea unei interfețe raționale om-mașină care vă permite să identificați și să eliminați rapid și fără echivoc neregulile în funcționarea APCS;
- 5) protecția datelor și a software-ului împotriva interferențelor neautorizate;
- 6) separarea galvanică a canalelor, modulelor, autobuzelor etc.

Pentru a asigura condițiile de menținere a operabilității sistemului în cazul unei singure defecțiuni a APCS-ului unității de putere SRG-2, trebuie asigurată redundanța mijloacelor tehnice controlere logice programabile (PLC);

- 1) module de interfata și fieldbus Profibus DP, pentru schimbul de date între PLC și DS I/O;
- 2) Servere;
- 3) HMI de lucru operator;
- 4) dispozitive de comunicații și linii de comunicații digitale ale rețelei industriale Industrial Ethernet, pentru schimbul de date între PLC, servere și stația de lucru a operatorului;
- 5) surse de alimentare (unități) pentru controlere și DS I/O;
- 6) senzori implicați în protecția tehnologică;
- 7) surse de alimentare neîntreruptibile ACS TP unitatea de alimentare a stației SRG-2.

Tranziția de la echipamentul de lucru la echipamentul de rezervă ar trebui să fie fără șocuri.

Pentru a asigura nivelul necesar de fiabilitate și recuperare a sistemului, ar trebui furnizate următoarele:

- 1) finalizarea sistemului automat de control al procesului cazanul de abur al unității de putere a punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГПП-2), cu componente fiabile și durabile, a căror proiectare corespunde caracteristicilor mediului extern în zonele de amplasare a acestora;
- 2) finalizarea pieselor de schimb și accesoriilor pentru mijloacele tehnice de protecție tehnologică, control și telecomandă în cantitate care asigură restabilirea operabilității sistemului automatizat de control al procesului al unității energetice a centralei nr SRG-2 în termen de 2 ore;
- 3) completarea pieselor de schimb și accesoriilor pentru restul mijloacelor tehnice, controlul și telecomanda în cantitate care asigură restabilirea operabilității sistemului automatizat de control al procesului al punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГПП-2), în termen de 24 de ore;
- 4) utilizarea unui complex de instrumente software și hardware care vă oferă completarea domeniului necesar de funcții de diagnosticare și notificare a sistemului în caz de situații de urgență.

Sursa de alimentare trebuie să asigure alimentarea cu tensiune a mijloacelor tehnice ale nivelului superior, nivelului mijlociu, protecțiilor tehnologice ale sistemului automatizat de control al procesului al punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГПП-2), pentru un timp suficient pentru a transfera echipamentul tehnologic într-o stare sigură în caz de urgență sau minute de urgență).

### **3.2.6 Cerințe de siguranță**

Mijloace tehnice sistemul automat de control al procesului al unității de putere a punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГПП-2), trebuie să îndeplinească cerințele generale de siguranță și siguranță electrică, normele de siguranță la incendiu și regulile de instalare electrică:

- 1) GOST 12.2.003-91. OSSS. Echipamente de producție. Cerințe generale de siguranță;
- 2) GOST 12.2.007.0-75. OSSS. Produse electrice. Cerințe generale de siguranță;
- 3) GOST 25861-83. Mașini de calcul și sisteme de prelucrare a datelor. cerințe de securitate electrică și mecanică și metode de încercare;
- 4) GOST 12.1.030-81. OSSS. Siguranța electrică. Împământare de protecție, împământare;
- 5) GOST 12.1.004-91. OSSS. Siguranța la incendiu. Cerințe generale;
- 6) GOST R IEC 60950. Siguranța echipamentelor de tehnologie a informației;

- 7) GOST R IEC 61508 Toate piesele. Siguranța funcțională a sistemelor electrice, electronice, electronice programabile legate de siguranță;
- 8) Reguli de instalare electrică (EIR).

Echipamentul SHC ATPCS al unității de putere a punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГПП-2), care necesită inspecție sau întreținere în timpul funcționării unității de putere, trebuie instalat în locuri sigure pentru personal. Rafturile (dulapurile) trebuie să fie echipate cu încuietori mecanice ale ușilor, împiedicând deschiderea lor spontană sau neautorizată.

Toate elementele externe ale mijloacelor tehnice ale sistemului care sunt alimentate trebuie protejate împotriva contactului uman accidental, iar mijloacele tehnice în sine trebuie să fie împământate în conformitate cu cerințele Regulilor de instalare electrică (PUE).

ACS TP al centralei al punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГПП-2), trebuie reconstruit astfel încât acțiunile eronate ale personalului de exploatare sau defecțiunile mijloacelor tehnice să nu conducă la situații periculoase pentru viața și sănătatea umană. Complexul software și hardware al sistemului automat de control al procesului al punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГПП-2), trebuie să asigure funcționarea fiabilă și sigură a echipamentului tehnologic, ținând cont de interblocările tehnologice și protecțiile tehnologice. Compoziția și algoritmi interblocărilor tehnologice și protecțiilor tehnologice sunt determinate de cerințele RD-153-34.1-35.115-2001, RD-153-34.1-35.108-2001 și STO 70238424.27.100.078-2009, precum și producătorul cazanului pe baza necesității de a asigura funcționarea fiabilă și sigură a cazanului.

Echipamentele și produsele prin cablu trebuie selectate într-un design care să corespundă condițiilor de funcționare a acestora în ceea ce privește temperatura ambiantă, imunitatea la zgomot, protecția împotriva prafului și penetrarea umidității, în funcție de metoda de așezare (pentru produsele prin cablu). Utilizat în Sistemul automatizat de control al procesului al punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГПП-2), trebuie să fie aprobate pentru utilizare la centralele termice, ținând cont de cerințele de securitate la incendiu, cum ar fi: ng, LS (emisii de fum incombustibile și reduse) în conformitate cu GOST R 53315-2009 rev.1.

Factorii care au efecte nocive asupra sănătății din toate elementele sistemului (inclusiv radiații infraroșii, ultraviolete, raze X și electromagnetice, vibrații, zgomot, câmpuri electrostatice, ultrasunete de joasă frecvență etc.) nu trebuie să depășească standardele SRR 2.2 actuale. 2./2.4.1340-03.

Sistemul trebuie să respecte cerințele de siguranță:

- 1) ORDIN din 25 martie 2014 N 116 privind aprobarea normelor și normelor federale în domeniul securității industriale "Norme de securitate industrială pentru instalațiile de producție periculoase în care se utilizează echipamente care funcționează sub presiune excesivă";
- 2) SP 62.13330.2011 \* Sisteme de distribuție a gazelor. Editia actualizata a SRR 42-01-2002 (cu amendamentele 1,2,3);
- 3) Hotărârea nr. 552 din 12.07.2017 referitoare la aprobarea Cerințelor minime de securitate pentru exploatarea rețelelor de distribuție a gazelor naturale combustibile;
- 4) NRS 35-03-59: 2003 "Reguli pentru construcția și funcționarea în siguranță a cazanelor de abur și apă caldă";
- 5) NRS 35-03-67: 2004 "Reguli pentru proiectarea și funcționarea în siguranță a recipientelor sub presiune";
- 6) NE1-02: 2019 "Reguli de siguranță pentru funcționarea instalațiilor electrice";
- 7) RD 34.03.201-97 "Reglementări de siguranță pentru funcționarea echipamentelor termomecanice ale centralelor electrice și rețelelor de încălzire".

#### **4 Lista documentației și a lucrărilor**

##### **4.1 Lista documentației**

La implementarea sistemului automat de control al procesului pentru punctul de distribuție a gazelor SRG-2 (ГРП-2), se elaborează următoarea documentație:

- Termeni de referință pentru crearea unui sistem automat de control al procesului pentru punctul de distribuție a gazelor SRG-2 (ГРП-2);
- documentația de lucru, inclusiv proiectele unei părți a ACS și ATM (instrumentație și automatizare);
- documente separate, inclusiv instrucțiuni pentru funcționarea STM, programe și metode de încercare etc.

Documentația de lucru pentru sistemul automat de control al punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГРП-2), este furnizată în următoarea compoziție:

Proiectul părții ACS:

- 1) Soluții la nivel de sistem:
  - notă explicativă.



- 2) Suport organizatoric:
  - manualul de utilizare pentru sistemul automatizat de control al procesului al punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГПП-2);
- 3) Suport tehnic:
  - diagrama structurală a MST;
  - tabel de conectare;
  - planul de amplasare;
  - specificațiile echipamentelor, produselor și materialelor;
  - descrierea MST;
  - manual de instrucțiuni pentru STM;
  - dulapuri, desene de vederi generale;
  - dulapuri, scheme electrice.
- 4) Suport informațional:
  - lista semnalelor de intrare;
  - lista semnalelor de ieșire;
  - desenarea formei cadrului video.
- 5) Software matematic:
  - descrierea algoritmilor.

Proiect parte ATM (instrumentație și automatizare):

- 1) Setul principal de documente:
  - date comune;
  - diagrame electrice schematice;
  - schemele de conectare și conectarea cablurilor externe;
  - dispunerea echipamentelor și a cablurilor externe;
- 2) Documente atașate:
  - specificațiile echipamentelor, produselor și materialelor.

Documente selectate:

- Instrucțiuni de funcționare și testare a protecțiilor tehnologice, interblocărilor, semnalizării sistemului automat de control al procesului al punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГПП-2),;
- Instrucțiuni de exploatare și întreținere a ACS;
- Programul și metodologia de testare a sistemului automatizat de control al procesului agregatului energetic SRG-2;



- Program de instruire și stagiu pentru personalul operațional și operațional.

#### **4.2 Lista lucrărilor privind dezvoltarea software-ului aplicat**

În timpul implementării sistemului automatizat de control al procesului al punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГПП-2), se efectuează următoarele lucrări pentru dezvoltarea software-ului aplicației:

- dezvoltarea de aplicații software PLC;
- dezvoltarea de aplicații software pentru servere;
- dezvoltarea de aplicații software pentru stația de lucru a operatorului și STM;
- dezvoltarea de software aplicat pentru panoul local de operatori;
- testarea software-ului de aplicație PLC;
- testarea software-ului de aplicații server;
- testarea software-ului aplicat al stației de lucru a operatorului și STM;
- testarea software-ului de aplicație al panoului local de operare.

#### **4.3 Lista lucrărilor de instalare și punere în funcțiune**

În timpul implementării sistemului automat de control al procesului pentru punctul de distribuție a gazelor SRG-2 (ГПП-2), se efectuează următoarele lucrări:

- demontarea echipamentelor existente împreună cu liniile și traseele de cablu;
- demontarea instrumentelor existente împreună cu standurile, liniile de cablu și traseele;
- set complet, asamblare și furnizare de echipamente pentru sistemul automat de control al procesului pentru punctul de distribuție a gazelor SRG-2 (ГПП-2), în conformitate cu documentația de lucru
- instalarea echipamentului pentru sistemul automat de control al procesului punctul de distribuție a gazelor SRG-2 (ГПП-2), în conformitate cu documentația de lucru
- alimentarea cu tensiune a echipamentului sistemului automat de control al procesului al unității de putere a SRG-2 (ГПП-2);
- încărcarea software-ului aplicației;
- punerea în funcțiune, reglarea, verificarea funcționării aplicației software și hardware complexe împreună cu instrumentația și actuatorii.

#### 4.4 Tipuri de teste

Pentru punerea în funcțiune a sistemului automat de control și evidența al procesului punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГПП-2), se stabilesc următoarele tipuri de teste:

- teste preliminare;
- operațiunea de încercare;
- teste de acceptare.

Toate testele sunt efectuate în conformitate cu documentul "Programul și metodologia de testare", ca parte a documentației operaționale pentru sistemul automat de control și evidența al procesului punctului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГПП-2).

#### 5 Garanție

Perioada de garanție a sistemului de control al procesului creat pentru un punct de distribuție a gazelor SRG-2 (ГПП-2), în ansamblu și elementele sale individuale, inclusiv software-ul și piesele de schimb, este de 24 de luni de la data punerii în funcțiune, dar nu mai mult de 36 de luni de la data livrării echipamentului

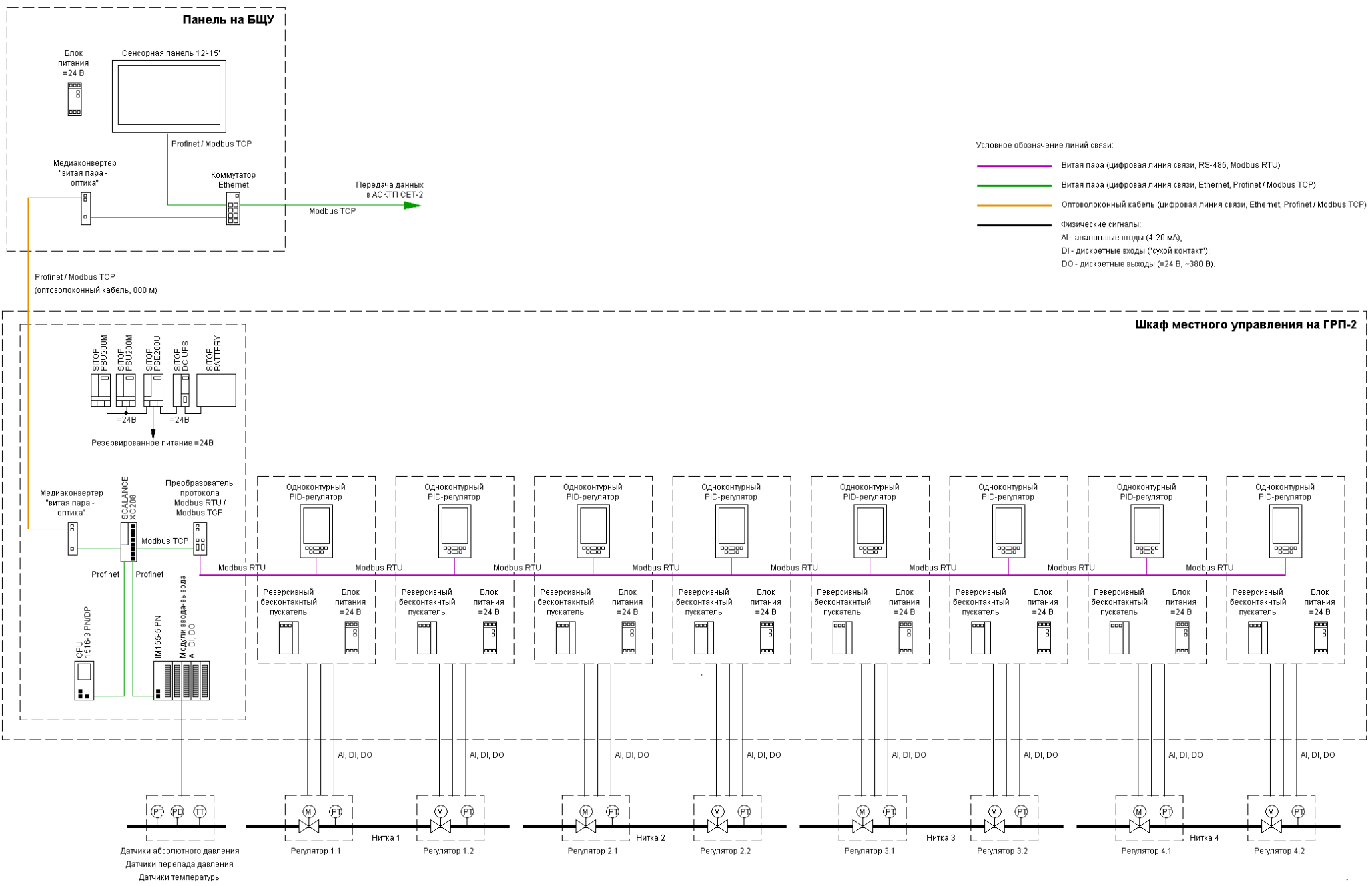
#### 6 Formare

Instruirea în regulile generale de funcționare și întreținere a sistemului automat de control al procesului de distribuție SRG-2 și instruirea personalului de operare se efectuează la locul de funcționare a sistemului automat de control al procesului în timpul punerii în funcțiune.

Instruirea și instruirea personalului de operare (tehnologic) în regulile de funcționare a sistemului automat de control al procesului pentru punctul de distribuție a gazelor SRG-2 (ГПП-2), se efectuează la locul de funcționare în timpul punerii în funcțiune înainte de începerea funcționării de încercare.

Instruirea personalului de exploatare și exploatare se efectuează în conformitate cu programul de instruire convenit cu conducerea, care conține domeniul de aplicare, durata instruirii și instruirii personalului, la locul de operare a sistemului automatizat de control al procesului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГПП-2).

Schema structurală a sistemului de control al procesului de distribuție a gazelor SRG-2 (ГРП-2)



Corectoarele SPG761 sunt proiectate pentru a măsura semnalele electrice corespunzătoare parametrilor gazelor naturale transportate prin conducte și pentru a calcula debitul și volumul de gaz redus la condiții standard (TCu= 20 °C, PCu= 0,101325 MPa). Corectorii sunt utilizați ca parte a sistemelor de măsurare (complexe) pentru contabilizarea gazelor naturale. Corectorii respectă GOST 30319.1-2015, GOST 30319.2-2015, GOST 30319.3-2015, GOST 8.586.(1-5)-2005, RD 50-411, GOST R 8.740-2018, 2016, 2016, 2015, GOST -201 1, MI 3173-2008. Coeficientul de compresibilitate a gazului este calculat conform ecuațiilor GOST 30319.2-2015 pe baza datelor privind densitatea gazului în condiții standard sau conform GOST 30319.3-2015 pe baza datelor privind compoziția componentelor. Există două modificări ale corectorului - 761.1 și 761.2. Modificarea 761.2 se distinge prin prezența unui (al doilea) port de comunicație RS485 suplimentar. Corectorii nu sunt echipamente rezistente la explozie. Atunci când sunt utilizate în instalații în care este necesară protecția împotriva exploziilor, acestea trebuie să fie amplasate în afara zonelor și încăperilor explozive, iar siguranța intrinsecă a circuitelor de comunicație cu senzori trebuie asigurată folosind bariere de protecție împotriva scânteilor certificate.

### **Semnale de intrare și de ieșire**

Ca senzori pentru parametrii de gaz, împreună cu corectori, se folosesc următoarele:

- ✓ traductoare de debit cu semnal de curent de ieșire 0–5, 0–20, 4–20 mA;
- ✓ convertoare de debit cu semnal de frecvență de ieșire până la 5 kHz;
- ✓ traductoare de debit cu semnal de ieșire a impulsului cu o frecvență de până la 5 kHz cu o valoare a impulsului normalizat;
- ✓ traductoare de diferență de presiune pe diafragme standard și speciale, dispozitive de îngustare cu secțiune variabilă a orificiului, duze ISA 1932, conducte Venturi și dispozitive de presiune cu semnal de curent de ieșire de 0–5, 0–20, 4–20 mA;
- ✓ termocupluri rezistente cu caracteristici Pt100, 100P, 100M, Pt50, 50P, 50M;
- ✓ traductoare de temperatură cu semnal de curent de ieșire 0–5, 0–20, 4–20 mA;
- ✓ traductoare de presiune cu semnal de curent de ieșire 0–5, 0–20, 4–20 mA.
- ✓ convertoare de căldură specifică de ardere, convertoare de densitate și convertoare de umiditate relativă a gazului cu semnal de curent de ieșire 0–5, 0–20, 4–20 mA.

Numărul de circuite de intrare concepute pentru a conecta semnalele curențe este de opt.

Circuitele de intrare nu au o corespondență funcțională strictă cu parametrii mășurați - oricare dintre ei poate fi legat de orice senzor cu un semnal de ieșire curent. În plus, fiecare intrare de curent poate fi

configurată să proceseze un semnal discret generat de senzorul de eveniment. Patru semnale de impuls sau frecvență pot fi conectate la corector. Ele sunt formate prin modificarea stării „închis/deschis” a circuitului de ieșire al senzorului sau printr-o modificare discretă a tensiunii de ieșire a acestuia. Durata impulsului trebuie să fie de cel puțin 100  $\mu$ s, rata de repetiție este de până la 5000 Hz, amplitudinea impulsului de tensiune este de la 5 la 12 V. Oricare dintre intrările de impuls poate fi conectată funcțional la orice senzor cu un impuls de ieșire sau semnal de frecvență.

Fiecare intrare a corectorului, concepută pentru a conecta semnale de curent, puls și frecvență, poate fi configurată să proceseze un semnal discret generat de senzorul de eveniment. Numărul de semnale de rezistență conectate la corector este de patru.

Convertizoarele termice de rezistență sunt conectate într-un circuit cu patru fire; oricare dintre ele poate fi legat de orice circuit de intrare de rezistență. Corectoarele au o intrare pentru conectarea semnalelor discrete de la senzorul de alarmă pentru diverse scopuri și o ieșire care generează un semnal discret în cazul unor situații de urgență. Sursa de curent din circuitele de intrare și de ieșire este un dispozitiv extern; curentul din circuit nu trebuie să depășească 20 mA, tensiunea - nu mai mult de 24 V. 2.3

Domenii de măsurare și indicare Domenii de măsurători și indicații:

- ✓ 0 la 5, 0 la 20 și 4 la 20 mA - măsurarea semnalelor curente corespunzătoare presiunii, diferența de presiune, temperatura, debitul, densitatea, puterea calorică și umiditatea relativă;
- ✓ de la 39 la 143 Ohm - măsurarea semnalelor de rezistență corespunzătoare temperaturii;
- ✓ de la 3 10-4 până la 5 10<sup>3</sup> Hz - măsurarea frecvenței semnalelor de impuls corespunzătoare debitului;
- ✓ de la 0 la 30 MPa - citiri de presiune;
- ✓ de la 0 la 1000 kPa - citiri ale diferenței de presiune;
- ✓ de la minus 50 la plus 100 °C - citiri de temperatură;
- ✓ de la 0 la 9 10<sup>8</sup> - citiri de volum [m<sup>3</sup>/h] și debitul masic [kg/h];
- ✓ de la 0 la 9 10<sup>10</sup> - citiri de volum [m<sup>3</sup>] și masa [kg];
- ✓ de la 0,5 la 350 kg/m<sup>3</sup> - citiri de densitate;
- ✓ de la 30 la 50 MJ/m<sup>3</sup> - citiri ale căldurii specifice de ardere.
- ✓ de la 0 la 100% - citiri ale umidității relative.

Caracteristici funcționale

Corectorii furnizează servicii pentru până la douăsprezece conducte. În acest caz, opt senzori cu semnal de ieșire curent, patru cu semnal de ieșire în frecvență sau impuls și patru cu semnal de rezistență pot fi

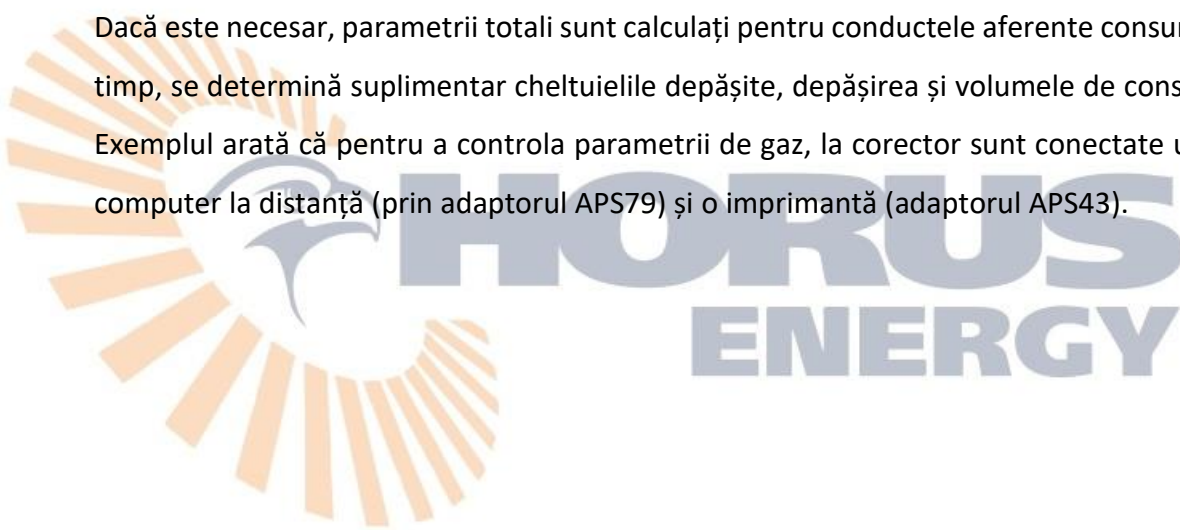
conectați direct la corector, formând o configurație de intrare 8I+4F+4R. Pentru modificarea 761.2, prin intermediul adaptoarelor ADS97 conectate printr-o interfață suplimentară RS485, configurația de intrare poate fi extinsă la 12I+8F+8R când unul este conectat și până la 16I+12F+12R când sunt conectate două adaptoare. Conductele pot fi combinate în mod arbitrar (logic) în grupuri - consumatori; se pot forma până la șase consumatori.

Ca parte a sistemelor de măsurare (complexe), corectorii oferă:

- ✓ -măsurarea temperaturii, presiunii, diferenței de presiune, debitului și volumului în condiții de funcționare și standard, masa, densitatea, umiditatea relativă și căldura volumetrică specifică de ardere a gazului, consumul de gaz depășit și depășit limită, presiunea atmosferică și temperatura ambiantă ;
- ✓ arhivarea valorilor masei, volumului in conditii standard, valorilor medii de temperatura, presiune, diferenta de presiune sau debit volumetric in conditii de functionare si caldura specifica medie ponderata de ardere a gazelor, volumele peste limita si excesul de consumul de gaze, valorile medii ale presiunii atmosferice și ale temperaturii aerului ambient
- ✓ în arhivele orare, zilnice și lunare, respectiv, 1080, 365 și 48 de intrări pentru fiecare parametru; - mesaje despre întreruperi de curent, situații de urgență și modificări ale setărilor - 400 de intrări pentru fiecare categorie de mesaje; - introducerea parametrilor de setare; - citiri ale parametrilor curenti, de arhivare si de reglare pe display-ul incorporat;
- ✓ protecția datelor și setărilor arhivate împotriva modificărilor;
- ✓ comunicare cu dispozitive externe prin porturile RS232 si RS485. Un exemplu de utilizare a unui corector ca parte a unui complex de măsurare (MC) este prezentat în Figura 2.1 (funcționalitatea corectorului este utilizată doar parțial aici). Compoziția IC din exemplul luat în considerare include: - corector SPG761.2;
- ✓ adaptor ADS97; - traductor diferenta de presiune (-P/I) instalat pe prima conducta;
- ✓ convertoare de debit volumic (Q/I) instalate pe conductele a doua, a cincea și a șasea;
- ✓ convertoare de volum (V0/f) instalat pe conductele a treia, a patra, a șaptea și a opta; - termocupluri de rezistență (T/R) instalate pe toate cele opt conducte;
- ✓ traductoare de presiune (P/I) instalate pe toate cele opt conducte. Semnalele curente de la traductoarele de diferență de presiune, debit și presiune, semnale de rezistență corespunzătoare temperaturii gazului, un semnal de impuls care poartă informații despre volumul de gaz transportat, sunt alimentate la intrările corespunzătoare ale corectorului.

Presiunea atmosferică este considerată condițional constantă și este dată de o constantă. Se presupune că densitatea gazului în condiții de funcționare este calculată din densitatea cunoscută a gazului în condiții standard, compoziția cunoscută a gazului și valorile măsurate ale temperaturii și presiunii. De asemenea, se presupune că este cunoscută căldura volumetrică specifică de ardere. Pe baza valorilor măsurate ale semnalelor de intrare și ținând cont de caracteristicile fizice ale gazului, corectorul calculează debitul volumic în condiții de funcționare și standard pentru toate conductele, volumul în condiții de funcționare pentru conductă unde senzorul de volum cu este instalat un semnal de ieșire în impulsuri, volumul în condiții standard și masa de gaz pentru toate conductele, căldura volumetrică specifică medie ponderată de ardere pentru toate conductele.

Dacă este necesar, parametrii totali sunt calculați pentru conductele aferente consumatorului. În același timp, se determină suplimentar cheltuielile depășite, depășirea și volumele de consum de gaz în exces. Exemplul arată că pentru a controla parametrii de gaz, la corector sunt conectate un modem GSM, un computer la distanță (prin adaptorul APS79) și o imprimantă (adaptorul APS43).





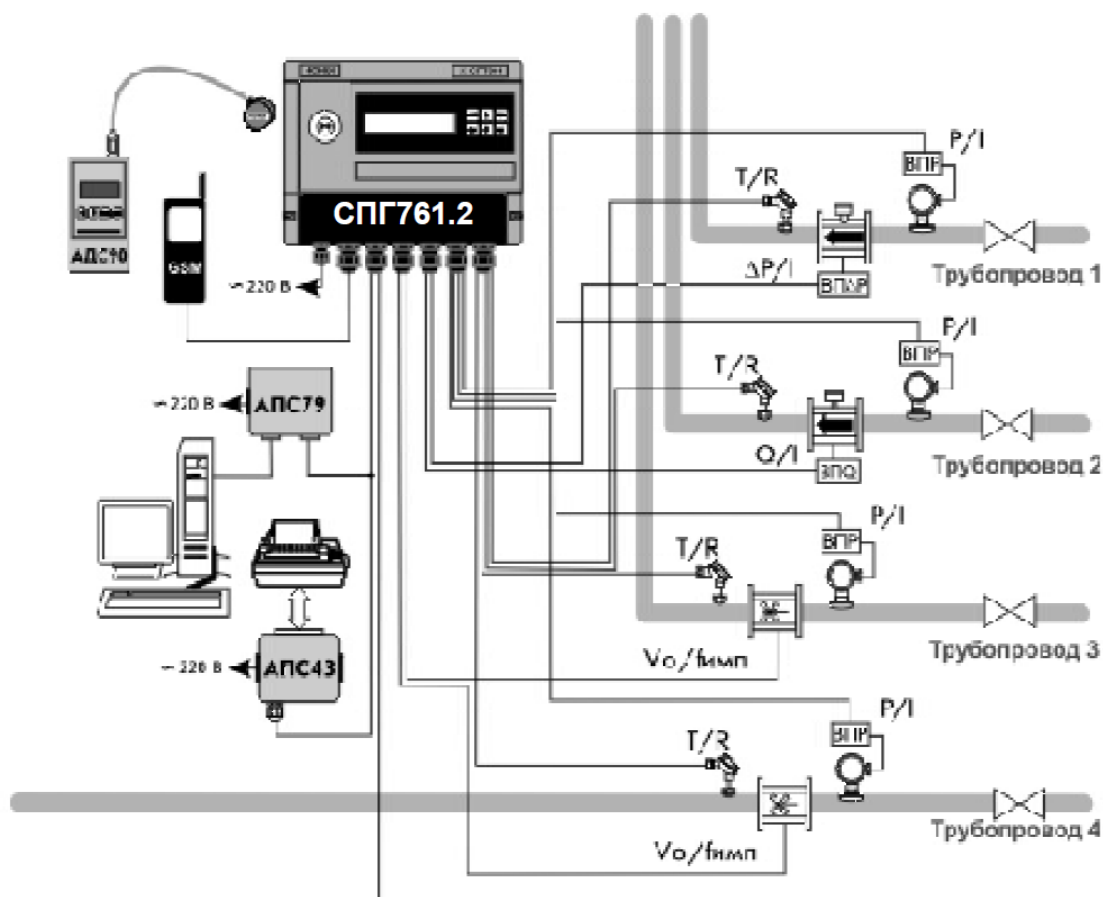


Figura 2.1 - Complex de măsurare pe baza corectorului

### Comunicarea cu dispozitive externe

Pe lângă organele de interacțiune cu operatorul - tastatura și afișajul situat pe panoul frontal - corectorii au funcții avansate de interfață pentru schimbul de informații cu dispozitive externe. Nivelul de acces la date prin aceste interfețe este același cu cel de pe panoul frontal - sunt întotdeauna disponibile pentru citire, iar capacitatea de a scrie este determinată de poziția comutatorului care protejează datele de modificări neautorizate. Corectoarele sunt echipate cu interfețe RS232, optice conform IEC1107 și RS485 (două— pentru modelul 761.2). Schimbul de date poate fi efectuat în paralel pe diferite interfețe (cu excepția utilizării simultane a IEC1107 și RS232C), în timp ce rata maximă de schimb de date pentru fiecare este de 57600 baud. Descrieri detaliate ale interfețelor (proceduri de schimb și formate de date) care asigură funcțiile de comunicare ale corectorilor, precum și instrumentele software pentru lucrul cu corectori (ORS-server, SPSet, PROLOG etc.) sunt postate pe internet pe site-ul companiei. [www.logika.spb.ru](http://www.logika.spb.ru).

Interfața RS232 este destinată în principal pentru conectarea modemurilor telefonice, modemurilor radio, modemurilor GSM care acceptă tehnologiile CSD și GPRS, convertoarelor Ethernet/RS232. Această interfață nu

izolează circuitele corectoare de circuitele externe, de aceea nu este recomandată utilizarea acestora pentru conectarea echipamentelor de la distanță în condiții de funcționare.

Folosind interfața optică IEC1107, un dispozitiv special de colectare a datelor este conectat la corector - o unitate ADS90 sau un computer portabil folosind adaptoare APS78 și, respectiv, APS70.

Interfața RS485 este proiectată pentru a conecta corectoarele LOGIKA într-o rețea de informații. Atât corectorii modelelor noi, cât și corectorii produși anterior pot fi combinați într-o singură rețea, deși cursul de schimb maxim va fi limitat de capacitățile corectoarelor „vechi”.

Dacă la rețea sunt conectați doar corectorii de nouă generație, atunci sunt posibile două opțiuni pentru implementarea rețelei - fie ca magistrale cu acces jeton și format de date pe 9 biți, fie ca magistrale cu un format de date master și 8 biți. În primul caz, este posibilă conectarea independentă a mai multor utilizatori la magistrală fie prin adaptoare APS79, fie prin corectoare-gateway, la interfața RS232 la care este conectat unul dintre dispozitivele de mai sus (modemuri etc.). În cazul unei magistrale cu un singur master, un singur utilizator poate fi conectat, Corectoarele SPG761.2 au o interfață suplimentară, a doua, RS485, care este destinată în principal pentru conectarea adaptoarelor de expandare ADS97 (au 4 intrări pentru conectarea semnalelor de impuls, 4 intrări pentru semnale de curent, 4 pentru convertoare termice de rezistență). Unul sau două astfel de adaptoare pot fi conectate la corector pentru a crește numărul de conducte deservite până la douăsprezece și numărul de consumatori până la șase.

Cea de-a doua interfață RS485 poate fi folosită și pentru a combina corectoare într-o rețea de informații, în timp ce corectorul va aparține simultan la două rețele și poate fi folosit ca gateway pentru a intra în ambele rețele. Acest lucru poate fi de interes în cazul utilizării simultane a corectoarelor „vechi” și noi - într-o rețea, corectoare „vechi” cu cursuri de schimb mai mici, în cealaltă, corectori noi cu rate mari.

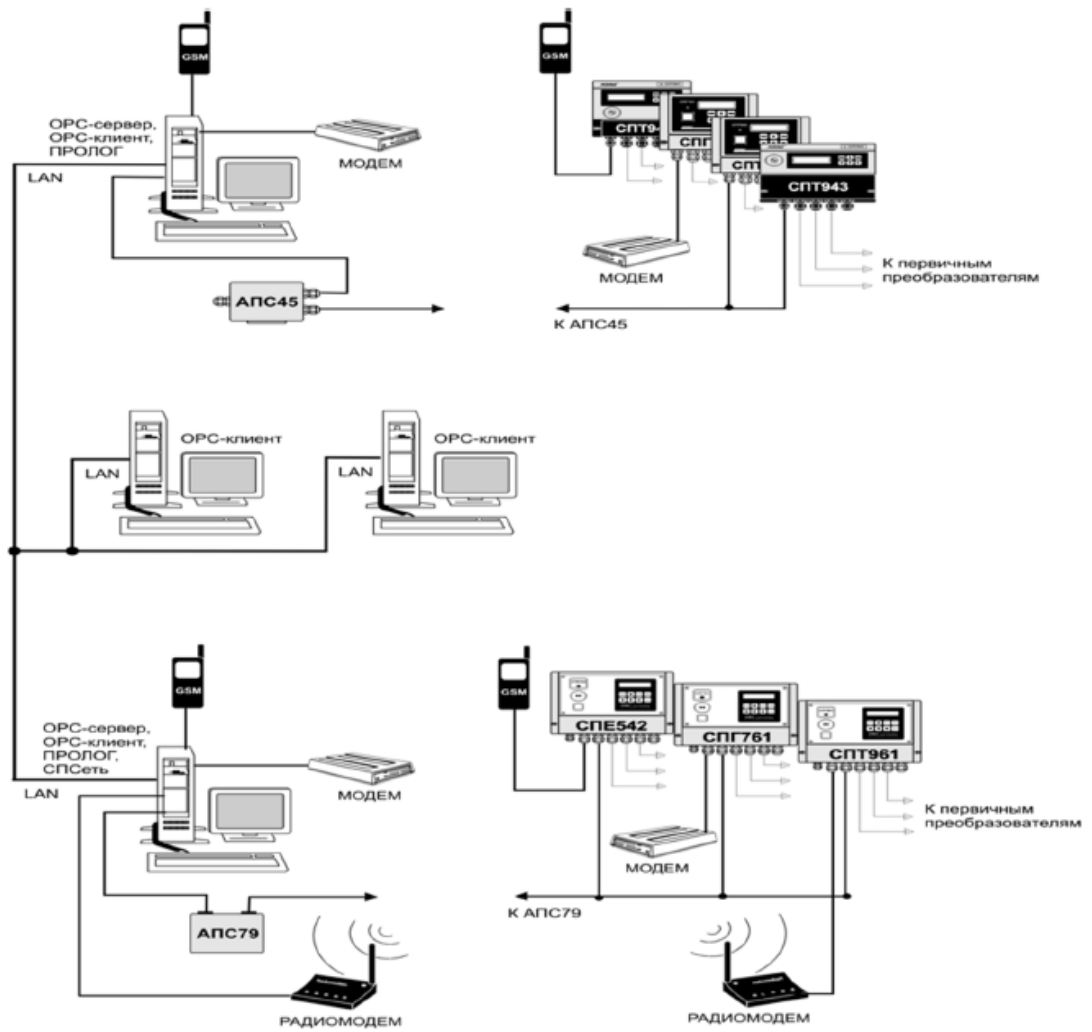


Figura 2.2 - Sistemul informatic suport pentru contabilitatea energiei

## Exemple de ecrane HMI ale stației de pompare

În propunerea tehnică de creare a unui sistem automat de control al procesului pentru o stație pompare am sugerat utilizarea complexului software și hardware SIEMENS, și anume:

- controlere din seria SIMATIC S7-1500 care includ o unitate centrală de procesare CPU 1516-3 PN / DP, un procesor de comunicații XC208 și surse de alimentare redundante PS 202;
- Stații I / O din seria IM 155-5 cu module de magistrală active și module de interfață XC208, asigurând comunicarea între SRBV și PLC prin magistrala redundantă Profibus DP;
- Module I / O seria S7-1500;
- panou tactil SIMATIC HMI TP1500 Comfort;
- securitatea software-ului Pasul 7 V5.6, WinCC V7.5 SP1, SIMATIC WinCC Comfort V15.1

Monitorizarea și controlul echipamentelor stației de pompare se realizează folosind: panou tactil situat pe partea frontală a dulapului de control automat (dulapul de automatizare).

Panoul tactil și stația de lucru au aceeași interfață și oferă capacități egale de control și management.

Principala diferență este că stația de lucru a operatorului are mai multe oportunități în ceea ce privește stocarea (arhivarea) pe termen lung a datelor. Prin urmare, spre deosebire de panoul tactil, pe stația de lucru a operatorului este posibil să vizualizați grafice și să exportați datele arhivate. În alte funcții, panoul tactil și stația de lucru a operatorului se dublează complet reciproc.

Informațiile pentru operator sunt furnizate pe ecran sub formă de diagrame mnemonice. În acest caz, ecranul poate fi împărțit condiționat în trei părți (a se vedea Fig. 1):

- 1) partea superioară a ecranului - reglatoare de presiune de alimentare și retur, această zonă a ecranului este fixă, adică este întotdeauna afișat.
- 2) partea din mijloc a ecranului este un mnemonic, informațiile din această zonă a ecranului se modifică în conformitate cu mnemonicul selectat.
- 3) partea de jos a ecranului este bara de navigare, în această zonă există butoane pentru selectarea diagramelor mnemonice, ceasului, informațiilor de diagnosticare etc., această zonă a ecranului este, de asemenea, fixă.

Operarea și introducerea datelor pe panoul tactil se realizează prin atingerea ecranului panoului tactil.

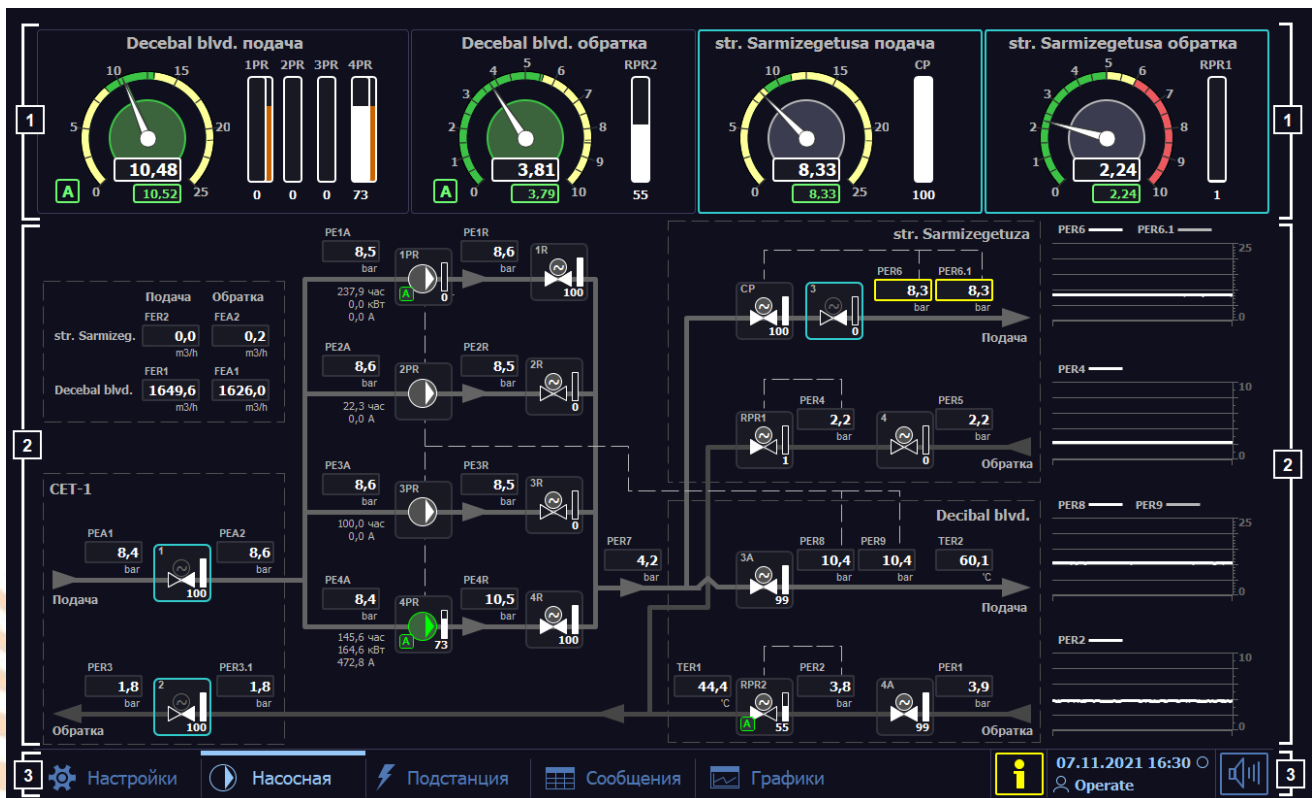


Figura 1

Pentru a crește conținutul de informații al interfeței, se utilizează următorul cod de culoare pentru a diagnostica situațiile anormale:

- culoare albastră - prezența unei defecțiuni tehnice (de exemplu, o defecțiune a senzorului, o defecțiune a actuatorului etc.);
- culoare galbenă - semnalizare de avertizare (de exemplu, ieșirea unui parametru controlat este în afara normei, dar situația nu este încă o urgență);
- culoare roșie - alarmă (de exemplu, funcționarea protecției, parametrul care depășește setările de alarmă etc.).
- În cazul unei situații de urgență, elementul de pe diagrama mnemonică este înconjurat de un cadru de culoarea corespunzătoare.

### Supape de reglare

O reprezentare schematică a unei supape de control (supapă) este prezentată în Figura 2:

1. poziția supapei de reglare (valve);
2. indicator al stării actuatorului electric al supapei de reglare (valve);
3. indicator de stare a supapei;
4. indicator de poziție a supapei (0-100%, pe măsură ce supapa se deschide, coloana indicatorului se umple);

5. indicator al modului de control al supapei de control (supapă

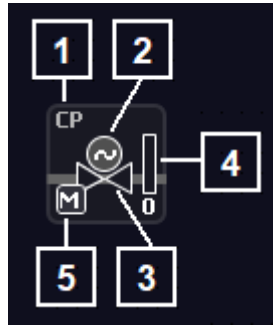


Figura 2

În funcție de starea echipamentului, cadrul din jurul imaginii schematice a supapei de control (supapă) poate arăta astfel



Supapa de comandă (supapa de închidere) este în stare bună de funcționare, nu există restricții privind managementul;



Supapa de comandă (supapa de închidere) este defectă;



Supapa de comandă (supapa de închidere) este interzisă deschiderea sau închiderea;



Supapa de comandă (supapa de poartă) este controlată printr-o comandă forțată de deschidere sau închidere pentru protecție (pentru blocare).

Indicatorul de stare al actuatorului electric al supapei de comandă (supapa de închidere) poate arăta astfel:



Motorul electric al supapei de comandă (supapa de închidere) nu este alimentat , de exemplu, indicatorul este gri



Motorul electrică este oprită (comanda "Stop"), interfața este aplicată unității electrice, culoarea indicatorului este albă



Motorul electric este pornit, supapa de comandă (supapa de poartă) se închide (comanda "Închidere"), indicatorul este verde, săgeata în jos



Motorul electric este pornit, supapa de comandă (supapa) se închide (comanda "Închidere"), indicatorul este verde, săgeata în jos

În funcție de starea limitatoarelor închise/deschise, indicatorul de stare a supapei poate arăta astfel:



Armătura este închisă, comutatorul de limitare "Închis" este declanșat, indicația și torusul sunt complet negre



armătură într-o poziție intermediară, fără taste de capăt declanșate, indicator alb și negru



арматура открыта, сработал концевой выключатель «Открыто» индикатор полностью белый



defecțiune, poziția nu este definită, ambele taste de capăt au fost declanșate (va exista un cadru albastru în jurul bateriei)

În funcție de modul de control selectat, o reprezentare schematică a supapei de comandă (supapa de închidere) poate arăta astfel:



supapă de control (supapă de închidere) în modul de comandă locală (nu de la controler), controlul este efectuat de o persoană care utilizează butoane, chei și potențiometre pe ușa dulapului de automatizare;



supapă de control (supapă de închidere) în modul telecomandă (de la controler), controlul este efectuat de butoanele umane de pe panoul tactil sau de pe stația de lucru a operatorului;



supapa de control în modul de control automat (de la controler), controlul este efectuat de un regulator automat, în conformitate cu sarcina instalată pe panoul tactil sau pe stația de lucru a operatorului.

Când faceți clic pe imaginea schematică a supapei de control (supapa de închidere), se apelează fereastra de control.

Fereastra de comandă a supapei de închidere este prezentată în figura 3.:





Figura 3

Diagrama mnemonică „regulator ”

Schema mnemonică „Regulator de alimentare” se referă la grupul de diagrame mnemonice „Setări”. Schema mnemonică este concepută pentru a seta și controla funcționarea regulatorului de presiune de alimentare. Vederea generală a diagramei mnemonice este prezentată în Figura 4:

- 1) grup de setări „Selectare senzor”;
- 2) grup de setări „Parametru reglabil”;
- 3) grup de setări „Setări regulator”;
- 4) grup de setări „Gestionarea reg. supapă”;
- 5) grafice pentru reglarea regulatorului.

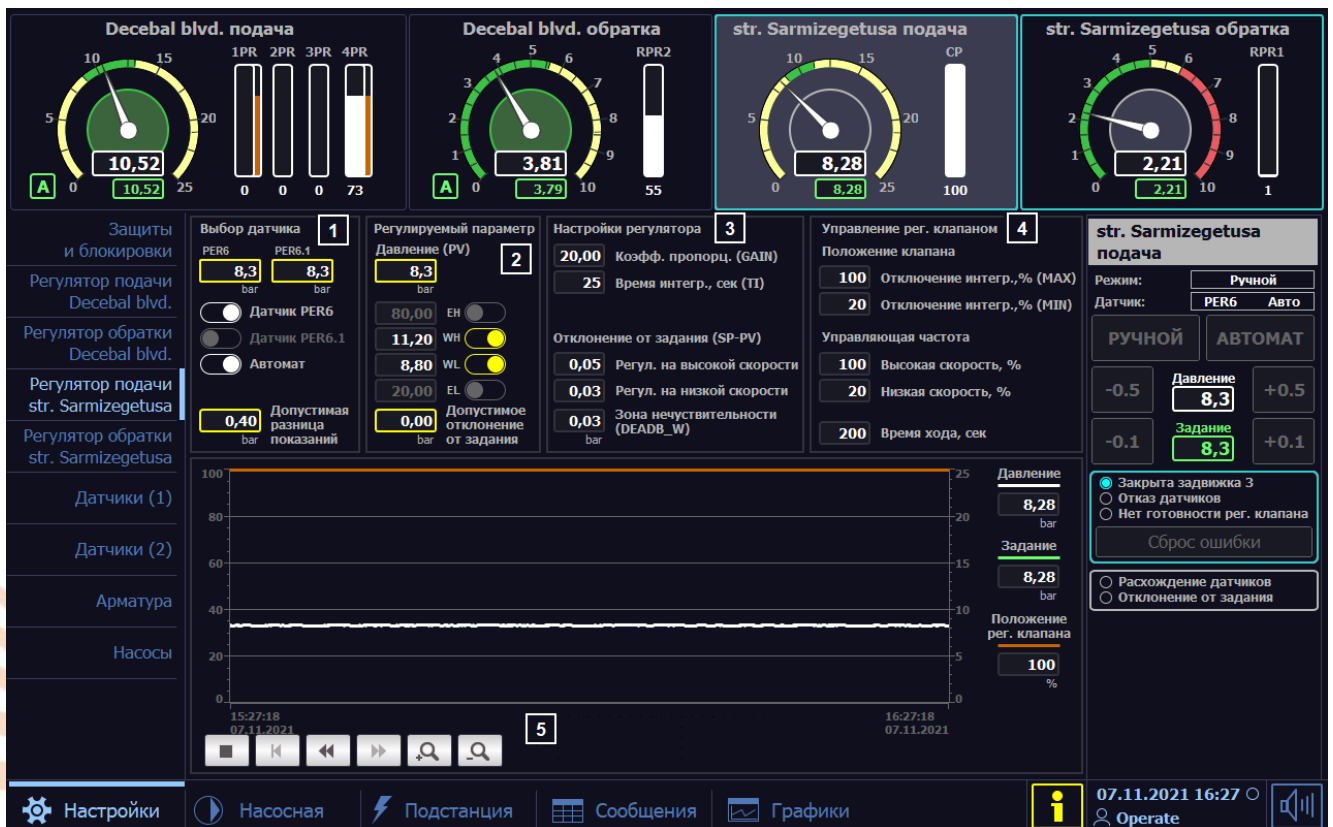


Figura 4

Grupul de setări "Selectarea senzorului" este prezentat în figura 4:

1. citirile primului senzor pe care regulatorul poate funcționa;
2. citirile celui de-al doilea senzor prin care regulatorul poate funcționa;
3. selectarea primului senzor pentru reglare (setarea nivelului de acces):



regulatorul funcționează pe primul senzor;



regulatorul funcționează pe al doilea senzor;







Fotografii din proiecte implimentate