

SC FARMING OANA SERV SRL

Măsurători fiscale și sisteme SCADA
Custody transfer measurements and SCADA systems



SISTEM DE MĂSURARE A CANTITĂȚILOR DE **APĂ, ABUR ȘI ENERGIE TERMICĂ**

CUPRINS:

| Cap. | Pagina |
|--|--------|
| 1. Domeniul de utilizare | 3 |
| 2. Descrierea sistemului | 3 |
| 3. Principiul de funcționare | 4 |
| 4. Mărimi măsurate | 4 |
| 5. Condiții pentru domeniul de aplicare | 5 |
| 6. Documente normative | 5 |
| 7. Condiții de lucru | 5 |
| 8. Condiții de alarmare | 6 |
| 9. Condiții de eroare | 6 |
| 10. Structura constructivă a sistemelor de măsurare FR 06 | 7 |
| 11. Descrierea componentelor principale | 9 |
| 11.1. Senzorul primar de debit | 9 |
| 11.2. Calculatorul de debit ROFAR 04 | 10 |
| 11.3. Traductoare de presiune și presiune diferențială | 12 |
| 11.3.1. Traductorul inteligent multiplu EJX 110A | 12 |
| 11.3.2. Traductorul inteligent multiplu 3095 MV | 15 |
| 11.3.3. Traductorul de presiune diferențială 3051 CD | 16 |
| 11.4. Traductorul inteligent de temperatură YTA 70 | 17 |
| 11.5. Termorezistențe | 19 |
| 11.5.1. Termorezistența Pt100 - clasă A - RODAX | 19 |
| 11.5.2. Termorezistența Pt100 - clasă B tip 65 | 20 |
| 11.6. Tronsoanele de măsurare amonte – aval | 20 |
| 12. Erori de măsurare ale sistemului | 22 |
| 13. Elemente constructive și condiții de instalare | 23 |
| 14. Metode de verificare | 25 |
| 15. Marcare- sigilare | 27 |
| | |
| Anexa 1 - MODELUL FIȘEI TEHNICE DE APLICAȚIE pentru sisteme de măsurare a cantității de apă sau abur tipFR04. | 29 |
| Anexa 2 - GHIDUL DE INSTALARE ȘI CONFIGURARE A CALCULATORULUI DE DEBIT ROFAR 04 | 31 |
| Anexa 3 - ELEMENTELE DE BAZĂ ALE VERSIUNII DE SOFTWARE 1.0 | 32 |
| Anexa 4 - SCHEMELE DE PRINCIPIU PRIVIND VARIANTELE de aplicații | 33 |
| Anexa 5 - FORMATUL PLĂCUȚEI DE IDENTIFICARE A SISTEMULUI DE MĂSURARE | 41 |

1. DOMENIUL DE UTILIZARE

Sistemele de măsurare a cantităților de apă sau abur tip FR 06 produse de S.C. FARMING OANA SERV srl București sunt destinate măsurării și contorizării cantităților de apă sau abur transportate prin conducte de secțiune circulară cu dimensiuni DN =50 ...1000 mm și pot gestiona de la 1 (unu) până la 4 (patru) sisteme de măsurare independente . Aceste sisteme de măsurare sunt destinate pentru a fi utilizate în aplicații tranzacționale și fiscale.

2. DESCRIEREA SISTEMULUI

Sistemele de măsurare a cantităților de apă-abur tip FR 06 sunt construite pe principiul măsurării debitelor cu elemente deprimogene de tip diafragmă de măsurare, configurarea variantelor constructive - funcționale având la bază calculatorul de debit tip ROFAR 04 produs de către S.C. FARMING OANA SERV srl. Ca senzor primar de debit se poate utiliza orice tip de diafragmă cu prize unghiulare, la flanșe sau D și D/ 2 care deține Certificat Aprobare de Model valabil . Oricare din cele una până la patru linii de măsurare poate fi configurată să funcționeze cu element primar diafragmă .

În funcție de configurație și parametrii de lucru , sistemele de măsurare a cantităților de apă/abur tip FR 06 pot asigura măsurarea cantităților de apă/abur cu o incertitudine **globală maximă de 0,65 % până la 1,39 % pe tot intervalul de lucru definit de valorile parametrilor de debit, temperatură și presiune specificați la cap 5.**

De menționat că incertitudinea globală maximă a sistemului depinde de modul de amplasament al acestuia în exploatare. Spre exemplu la amplasarea în exterior (în câmp), **incertitudinea globală maximă poate atinge valoarea de 1,39. % iar la amplasarea în mediu** controlat (incinta termostată) a tructoarelor de presiune și presiune diferențială **incertitudinea globală maximă poate atinge valoarea de 0,92 %**

Instalarea sistemelor de măsurare se face în conformitate cu standardul ISO 5167, respectiv curgerea să rămână subsonică de-a lungul întregii secțiuni de măsurare, debitul să fie stabil (sau să aibă variații reduse în timpul măsurării), iar fluidul să poată fi considerat monofazic.

3. PRINCIPIUL DE FUNCȚIONARE

Măsurarea cu element primar diafragmă

Instalarea elementului primar (diafragmă) în fluxul de măsurare creează o presiune diferențială între suprafețele amonte-aval ale acestuia, care este proporțională cu debitul de curgere. Prin măsurarea dinamică a acestei diferențe de presiune și cunoscând construcția și condițiile de lucru ale diafragmei se poate calcula debitul .

Semnalele de presiune preluate de un traductor de presiune diferențială (și de un al doilea traductor de presiune diferențială în cazul unui raport dinamic $Q_{max}/Q_{min} > 5$), sunt transformate în semnale electrice digitale și introduse în calculatorul de debit tip ROFAR 04 care execută calculul debitului , a puterii termice convenționale (numai pentru abur) și contorizează cantitățile de apă/abur ,respectiv energia termică convențională.

În Anexa 4 sunt prezentate variantele de configurare a aplicațiilor privind structurile complexe de măsurare prevăzute cu 1, 2 , 3 , 4 sisteme de măsurare independente , asistate de un calculator de debit ROFAR 04 comun cu mențiunea că la măsurarea debitelor de apă traductorul de temperatură poate să lipsească , iar temperatura este configurată la o valoare fixă in calculator .

4. MĂRIMI MĂSURATE

Sistemele tip FR 06 măsoară, calculează și afișează următoarele mărimi caracteristice de lucru :

- | | |
|---|--|
| - presiunea statică a fluidului | P (bar sau barr) |
| - presiunea diferențială a fluidului: | Δp (kPa sau mm H₂O) |
| - temperatura fluidului : | t (° C) |
| - densitatea fluidului la temperatura și presiunea de lucru: | ρ (kg/m³) |
| - debitul volumic | Q_v (t/h) |
| - puterea termică echivalentă : | P_t (MW) |
| - cantitatea totală de fluid contorizată în condiții normale de funcționare: | V₁ (t) |
| - cantitatea totală de fluid contorizată în condiții de alarmă: | V₂ (t) |
| - energia termică echivalentă în condiții normale de funcționare : | E₁ (MWh) |
| - energia termică echivalentă în condiții de alarmă : | E₂ (MWh) |

Energia termică echivalentă se afișează numai dacă fluidul măsurat este abur.

5. CONDIȚII PENTRU DOMENIUL DE APLICARE

- conducte cu Dn 50 mm la Dn 1000 mm,
 - fluidele de lucru și domeniul parametrilor lor:
 - **APA :** temperatura **0,01 .. 350 grade C**
presiunea **Ps .. 140 bar**
 - **ABUR :** temperatura **0,01 .. 350 grade C**
presiunea **0.01 bar .. Ps**
sau
temperatura **350 .. 450 grade C**
presiunea **0,8 bar .. PI**
- (Ps - presiunea de saturație , PI - presiunea limită)

6. DOCUMENTE NORMATIVE

STAS 7347 / 1 – 83 - Determinarea debitelor fluidelor în sisteme de curgere sub presiune. Metoda micșorării locale a secțiunii de curgere. Măsurarea cu diafragme și ajutaje;

SR EN ISO 5167–1/1991 și

SR EN ISO 5167–1/2003 - Măsurarea debitelor de fluide prin metoda micșorării locale a secțiunii de curgere. Partea 1: Diafragme, ajutaje și tuburi Venturi introduse în conducte cu secțiune circulară aflate sub presiune.

NTM 3 – 163 – 94 - Verificarea metrologică a sistemelor cu diafragmă de măsurare a cantităților de fluide și energie termică.

SR EN 60770 – 2003 – Traductoare utilizate în sistemele de conducere ale proceselor industriale .

7.CONDIȚII DE LUCRU

7.1) La amplasarea în aer liber a componentelor active:

- Temperatura ambiantă minimă: 0 °C,
- Temperatura ambiantă maximă: +50 °C.
- Condiții de mediu:
 - clima temperată
 - umiditate relativă a aerului: max 80 % fără condensare
- Condiții de alimentare cu energie electrică:
 - de la rețeaua electrică 220V_{ca} și o sursă de alimentare 220 V_{ca} / 24 V_{cc}

7.2) La amplasarea componentelor active în cofret termostatat:

- componente protejate: calculator + traductoare de presiune
- Temperatura ambiantă minimă: + 15°C,
- Temperatura ambiantă medie: + 25°C,
- Temperatura ambiantă maximă: + 35°C.

8. CONDIȚII DE ALARMARE

Depășirea domeniului de măsurare configurat prin software pentru fiecare din următoarele mărimi măsurate:

- | | Cod alarmă |
|---|-------------------|
| - depășirea valorilor minime și maxime ale presiunii diferențiale : | p , P |
| - depășirea valorilor minime și maxime ale presiunii statice : | pd , PD |
| - depășirea valorilor minime și maxime ale temperaturii apei/aburului : | t , T |
| - temperatura aburului mai mică decât temperatura de saturație : | SAT |

În condițiile de alarmă , contorizarea cantităților de fluid și a energiei termice echivalente (numai pentru abur) se face și în contoarele de alarmare , iar alarmele sunt înregistrate în lista de evenimente .

9. CONDIȚII DE EROARE

- | | Cod eroare |
|---|-------------------------|
| 1. Întreruperea /revenirea tensiunii de alimentare a sistemului de măsurare : | Oprire / Pornire |
| 2. Întrerupere comunicație traductor multiplu : | eroare P |
| 3. Întrerupere comunicație traductor temperatură : | eroare T |
| 4. Întrerupere comunicație traductor auxiliar : | eroare PDaux |

În condițiile de eroare ale traductorului auxiliar , contorizarea cantităților de fluid și a energiei termice echivalente se face luând în considerare valorile de presiune diferențială numai de pe traductorul principal .

10. STRUCTURA CONSTRUCTIVĂ A SISTEMELOR DE MĂSURARE tip FR 06

Un sistem de măsurare a cantităților de apă sau abur din familia FR 06 poate fi realizat în una din variantele constructive prezentate în tabelul 1.

La măsurarea debitelor de apă traductorul de temperatură poate să lipsească , iar temperatura este configurată la o valoare fixă în calculator .

Un singur calculator de debit ROFAR 04 poate fi utilizat pentru configurarea și controlul simultan a mai multor sisteme de măsurare (1...4) care au funcționare independentă.

Variantele constructive ale unui sistem de măsurare FR 06

| Numărul variantei | Componentă | $\frac{Q_{max}}{Q_{min}}$ | Eroarea maximă ($T_{ref} = 20^{\circ}C$) | Eroarea maximă ($T_{ref} \pm 10^{\circ}C$) | Eroarea maximă ($0 \dots 50^{\circ}C$) |
|-------------------|---|---------------------------|---|---|---|
| 1 | Calculator de debit tip ROFAR 04 Diafragmă și tronson de măsurare Traductor multiplu (p,dp) tip EJX 110A Traductor de temperatură YTA 70 – Pt 100 cls. A | 5 | ± 0,77 % | ± 0,92 % | ± 1,39 % |
| 2 | Calculator de debit tip ROFAR 04 Diafragmă și tronson de măsurare Traductor multiplu (p,dp) tip EJX 110A Traductor de temperatură YTA 70 – Pt 100 cls. A Traductor aux. pres. dif. tip EJX 110A | 10 | ± 0,70 % | ± 0,85 % | ± 1,30 % |
| 3 | Calculator de debit tip ROFAR 04 Diafragmă și tronson de măsurare Traductor multiplu (p,dp,t) tip 3095 MV Termotezistență Pt 100 tip 65 cls. B | 5 | ± 0,75 % | ± 0,90 % | ±1,35 % |
| 4 | Calculator de debit tip ROFAR 04 Diafragmă și tronson de măsurare Traductor multiplu (p,dp,t) tip 3095 MV Termotezistență Pt 100 tip 65 cls. B Traductor aux. pres. dif. tip 3051 CD | 10 | ± 0,67 % | ± 0,81 % | ±1,27 % |
| 5 | Calculator de debit tip ROFAR 04 Diafragmă și tronson de măsurare Traductor multiplu (p,dp) tip EJX 110A | 5 | ± 0,87 % | ± 1,02 % | ± 1,49 % |
| 6 | Calculator de debit tip ROFAR 04 Diafragmă și tronson de măsurare Traductor multiplu (p,dp) tip EJX 110A Traductor aux. pres. dif. tip EJX 110A | 10 | ± 0,80 % | ± 0,95 % | ± 1,40 % |
| 7 | Calculator de debit tip ROFAR 04 Diafragmă și tronson de măsurare Traductor multiplu (p,dp) tip 3095 MV | 5 | ± 0,85 % | ± 1,00 % | ± 1,45 % |
| 8 | Calculator de debit tip ROFAR 04 Diafragmă și tronson de măsurare Traductor multiplu (p,dp) tip 3095 MV Traductor aux. pres. dif. tip 3051 CD | 10 | ± 0,77 % | ± 0,91 % | ± 1,37 % |

Tabelul 1

Principalele componente utilizate sunt:

a) un element primar de tip diafragmă cu prize la flanșe montat cu sau fără port-diafragmă tip CLASIC- EPD (producător SIMOTIL srl Pașcani) , aprobare de model RO 428/99 . Poate fi utilizat orice alt tip de diafragmă (în unghi , la flanșe , la D și D/2) care posedă aprobare de model în vigoare la data alcătuirii sistemului.

b) un calculator de debit, tip ROFAR 04 (producător FARMING OANA srl București) cu aprobare de model RO(în curs de omologare) eroarea de măsurare 0.01 % .

c) o termorezistență Pt 100 cls.A cu 4 fire , $W_{100} = 1,385$, tip RODAX cu aprobare de model RO ... (în curs de omologare) .
Alternativ poate fi utilizată **termorezistența Pt 100 cu 2 fire , cls. B , $W_{100} = 1.385$, tip 65**, (producător ROSEMOUNT INC MEASUREMENT DIVISION – USA) care deține aprobarea de model RO 175/98 .

d) un adaptor de temperatură inteligent YTA 70 , eroarea de măsurare 0,1% , cu interfață digitală modem BELL 202, viteza de comunicație - 1200 bauds , având aprobarea de model RO 056 05 .

Alternativ poate fi utilizat adaptorul de temperatură cu interfață modem BELL 202 **seria 644** , (producător ROSEMOUNT INC MEASUREMENT DIVISION – USA) care deține aprobarea de model RO 172/98

e) un traductor multiplu de presiune (statică și diferențială) tip **YOKOGAWA EJX 110A** , pentru cazul variantelor constructive unde raportul Q_{max}/Q_{min} este mai mic de 5 sau **2 traductoare multiple de presiune tip YOKOGAWA EJX 110A** (producător YOKOGAWA – JAPONIA) , pentru cazul variantelor constructive unde raportul Q_{max}/Q_{min} este cuprins între 5 și 10 ; acestea au aprobarea de model RO 106/05.

Alternativ poate fi utilizat **traductorul multiplu de presiune , presiune diferențială și temperatură tip 3095 MV** (producător ROSEMOUNT INC MEASUREMENT DIVISION – USA) care deține aprobarea de model RO 116/00 ; în acest caz nu se mai utilizează adaptorul de temperatură (termorezistența se conectează direct la traductorul 3095 MV).

Pentru rapoarte Q_{max}/Q_{min} mai mari de 5 se utilizează **traductorul de presiune diferențială tip 3051 CD** (producător ROSEMOUNT INC MEASUREMENT DIVISION – USA) care deține aprobarea de model RO 086/00

f) un dispozitiv de tip monifold, pentru racordarea traductoarelor de presiune în sistem.

g) un cofret termostatat pentru montajul calculatorului de debit și a traductoarelor de presiune în mediu controlat termic. Acesta asigură menținerea temperaturii cu o variație maximă de $\pm 10^{\circ}\text{C}$ față de temperatura de referință.

11. DESCRIEREA COMPONENTELOR PRINCIPALE

11.1. SENZORUL PRIMAR DE DEBIT

Se compune din diafragma / set de diafragme (cu sau fără port–diafragmă) și tronsonul de măsurare compus dintr-un segment de conductă amonte (lungime 10D) și un segment de conductă aval de dimensiune 5D, prelucrate în conformitate cu cerințele ISO 5167.

Port-diafragma poate fi una din următoarele tipuri:

- clasică cu o singură pereche de prize de presiune
- clasică cu două perechi de prize de presiune
- cu extragere rapidă în flux cu o singură pereche de prize de presiune
- cu extragere rapidă în flux cu două perechi de prize de presiune

Caracteristici tehnice:

- diafragmă cu prize în unghi
- diafragmă cu prize la flanșe
- diafragmă cu prize la D și D/2
- diametre nominale: D_n : 50 – 1000 mm,
d : $\geq 12,5$ mm

- raport β cuprins între 0,23 și 0,75 (valoare optimă 0,6)

Aceste limite sunt verificate la calibrarea inițială a sistemului (după instalarea acestuia în exploatare)

- presiuni nominale: P_n : 0 ÷ 150 bar,
- fluidul de lucru: apă sau abur,

Port – diafragmă:

- Are una sau două perechi de prize de presiune (menționate în aprobarea de model).
- Construcția port – diafragmei nu trebuie să permită montarea inversă a diafragmei, sau se prevede o modalitate de semnalizare a poziției diafragmei,
- Port – diafragma permite schimbarea ușoară a diafragmei cu sau fără oprirea fluxului de apă/abur prin tronson,
- Asigură centrarea diafragmei în limitele cerute de normative.

Caracteristici tehnice:

- diametre nominale: 50 – 1000 mm.
- presiuni nominale: 0 – 150 bar,
- temperatura de lucru: max. 450 °C,
- fluid de lucru: apă sau abur,

Cerințele de execuție și montaj în conformitate cu SR EN ISO 5167 / 1 – 03.

11.2. CALCULATORUL DE DEBIT, tip ROFAR 04

ROFAR 04 contorizează cantitatea de apă sau abur [t] și energia termică convențională a aburului [MWh] pe una până la patru sisteme de măsurare.

Fiecare sistem de măsurare se compune din : tronson de măsurare , diafragmă, traductor de presiune, presiune diferențială , traductor temperatură și opțional, traductor auxiliar de presiune diferențială pentru a obține un raport Q_{max}/Q_{min} mai mare de 5 .

Calculul debitului și a puterii termice convenționale se fac în conformitate cu **ISO 5167-1/2003 (inclusiv Amendamentul 1) și NTM 3 – 163 – 1994 .**

ROFAR 04 este complet configurabil de către utilizator privitor la :

- numărul de linii active : **1 ... 4**
- funcția realizată de fiecare linie și parametri corespunzători
- parametri fizici și de calcul valabili pentru toate liniile ("configurația sistem")

Regimuri de funcționare:

- **Regimul măsurare și contorizare.** Rezultatele afișate sunt:
 - Temperatura , presiunea , presiunea diferențială , densitatea fluidului la temperatura și presiunea de lucru
 - Debitul și puterea termică convențională (numai pentru abur)
 - Indecșii permanenți de cantitate și energie termică convențională în funcționare normală și în alarmă
 - Semnalarea valorilor de temperatură / presiune care depășesc valorile de alarmare configurate
 - Semnalarea erorilor în funcționarea sistemului

Pentru fiecare linie de măsurare (1 ... 4), debitul (t) și puterea termică convențională (MW) se contorizează în două tipuri de contoare. Acestea se memorează într-o memorie RAM cu baterie care asigură protecția informațiilor în cazul întreruperii alimentării pe o perioadă de 10 ani .

A) Contoarele permanente au capacitatea de 9 cifre și se șterg numai la umplere (se asigură un timp minim între ștergeri de 3000 ore).

B) Contoarele temporare sunt "ora curentă", "ziua curentă" și "luna curentă". La sfârșitul intervalului respectiv,ele se înregistrează în istoria (pe ore, zile, luni) a contorizării, apoi se șterg. Sunt memorate **80 contoare orare , 34 contoare zilnice și 12 contoare lunare**. Înregistrările mai conțin timpul de contorizare, timpul de contorizare în alarme, temperatura medie, presiunea medie și presiunea diferențială maximă în intervalul de timp respectiv.

Fiecare înregistrare în istoria contoarelor zilnice este însoțită de tipărirea automată a unui raport la imprimantă. Acesta conține :

- contoarele permanente la momentul raportului
- "luna curentă" până la momentul raportului
- "ziua trecută" încheiată la momentul raportului
- evenimentele apărute în ziua trecută.

Observația 1. La alimentare, ROFAR 04 afișează data și ora la care s-a întrerupt alimentarea și verifică dacă între timp "nu s-a terminat ziua", caz în care fac înregistrările restante și tipărește raportul zilnic.

Observația 2. Tipărirea raportului (ultimul disponibil) este posibilă și la comanda operatorului.

Evenimentele care apar în cursul măsurării sunt memorate într-o listă cu 250 de intrări /linia de măsurare. Se înregistrează apariția evenimentului,dar și revenirea la normal.

Calculatorul semnalizează și memorează următoarele evenimente care pot să apară pe parcursul funcționării:

- alimentarea calculatorului
- alarmele (superioare,inferioare) semnalate pentru p,t,pd
- absența comunicației cu dispozitivele de achiziție.
- erorile pe traductoare (p, t, pd)
- selectarea pd sau pdaux.
- alarma de saturație (pentru abur)

- **Regimul configurare** - se lansează cu ajutorul comutatorului de pe panoul față (după desigilare). Configurația pregătită pe LAP-TOP sau pe dispozitivul R4CF este apoi încărcată în ROFAR 04. Configurația este acceptată de acesta numai dacă parola furnizată de utilizator coincide cu cea memorată de el. Noua configurație devine activă la ieșirea din regimul **Configurare** sau la o dată și oră ulterioare, specificate la introducerea ei. În acest ultim caz, ROFAR 04 va continua să utilizeze configurația anterioară (indiferent de data și ora ei de activare).

Caracteristici tehnice

| | |
|------------------------|--|
| Temperatura ambiantă : | 0...50°C |
| Presiune ambiantă : | 80...106kPa |
| Umiditate relativă : | max. 80% |
| Mediu de lucru : | încăperi fără pericol de explozie, fără agenți corozivi sau radiații calorice intense |
| Montaj : | pe panou |
| Alimentare : | 24 V _{cc} (prin intermediul unei surse 220 V _{ca} / 24 V _{cc}) cu asigurarea autonomiei de funcționare pentru 48 ore de la un UPS |
| Eroare tolerată | 0.01 % |

Facilități :

INTRĂRI - IEȘIRI

| | |
|--|---|
| Intrare modem Bell 202 protocol Hart : | achiziționarea datelor de la traductoarele multiple și de temperatură |
| Intrare modem Bell 202 protocol Hart : | achiziționarea datelor de la traductoarele auxiliare de presiune diferențială |
| Intrări digitale: | 4 intrări digitale cu separare galvanică prin optocuploare |
| Ieșiri digitale : | 4 ieșiri digitale de tip contact sec |
| Ieșiri analogice: | 8 ieșiri analogice 4 ... 20 mA , ± 0.25 % |

CONEXIUNI SERIALE

| | |
|---|--|
| RS 232 –LapTop sau consolă de configurare : | 9600 bauds , 8 biți de date , 1 bit de STOP fără paritate , protocol ASCII |
| RS 485 – SCADA : | 9600 bauds , 8 biți de date , 1 bit de STOP |

RS 232 – Imprimantă paritate pară , protocol MODBUS – RTU
4800 bauds , 8 biți de date , 1 bit de STOP
fără paritate

11.3 TRADUCTOARE DE PRESIUNE ȘI PRESIUNE DIFERENȚIALĂ

11.3.1. TRADUCTORUL INTELIGENT MULTIPLU tip EJX 110A pentru măsurarea presiunii diferențiale și a presiunii absolute (producător YOKOGAWA – JAPONIA)

Domeniu de utilizare

Traductorul inteligent multiplu tip **EJX110A** este utilizat pentru măsurarea presiunii diferențiale și a presiunii absolute. Aceste traductoare sunt folosite în componența unor sisteme de măsurare a cantităților de fluide sau energie în scop tranzacțional / fiscal , în condițiile definite în aprobarea de model.

Traductoarele sunt considerate inteligente deoarece sunt dotate cu un microprocesor ce guvernează întreaga activitate a traductorului, îndeplinind funcții specifice acestei categorii de mijloace de măsurare:

- achiziție date din proces;
- conversie în format numeric a datelor de tip tensiune-frecvență, frecvență-valoare numerică;
- conversie pentru semnal de ieșire standard 4 ... 20 mA;
- autodiagnosticare;
- memorie permanentă;
- comunicație de tip HART;

Descriere

Elementele de măsurare ale traductoarelor sunt de tip cristal rezonator din siliciu, un patent propriu companiei Yokogawa. Pe membranele de măsurare sunt depuse lamele vibrante din siliciu, a căror frecvență de rezonanță depinde de presiunea exercitată pe suprafața de măsurare.

Traductorul este compus dintr-o carcasă superioară ce găzduiește un modul electronic și o capsulă inferioară de măsurare.

Capsula inferioară este alcătuită din două diafragme de izolare în contact cu fluidul din proces și două camere hidraulice de transmisie a presiunilor măsurate din proces spre două membrane de măsurare. Una din membrane este utilizată la măsurarea presiunii diferențiale iar cea de-a doua la măsurarea presiunii absolute. Avantajul utilizării ca traductoare de presiune a cristalelor de siliciu rezonante constă în conversia fidelă și directă presiune-frecvență, ceea ce conferă un grad înalt de stabilitate traductorului multiplu EJX110A.

Senzorii de presiune sunt izolați mecanic și termic prin flanșe mecanice, de conectarea la proces. Aceasta se realizează prin poziționarea senzorilor traductorului cât mai departe de prizele de conectare la proces și cât mai aproape de echipamentul electronic aflat în camera superioară a traductorului.

După obținerea valorii mărimii electrice, se efectuează funcții de liniarizare necesare și se aplică corecții de filtrare și integrare conform parametrilor de configurare.

Spre exterior modulul electronic al traductorului inteligent EJX 110A transmite prin intermediul unei interfețe digitale modem Bell 202, protocol HART valorile în format virgulă flotantă ale presiunii diferențiale și presiunii absolute măsurate .

Caracteristici tehnice

Notă: Următoarele notații vor fi folosite în cele ce urmează:

LIDM : Limita inferioară a domeniului de măsurare;
LSDM : Limita superioară a domeniului de măsurare;
IMM : Interval minim de măsurare;
IMC : Interval de măsurare calibrat;

- fluid de lucru: gaze, abur, lichide;
- domenii de măsurare:

- presiune diferențială:

| Tip capsulă | L | M | H |
|--------------|------|-------|-------|
| LIDM (kPa) | - 10 | - 100 | - 500 |
| LSDM (kPa) | 10 | 100 | 500 |
| IMM (kPa) | 0,1 | 0,5 | 2,5 |

- presiune absolută: LIDM = 0 MPa;
LSDM = 25 MPa (pentru capsulele M și H)
16 MPa (pentru capsula L)
IMM = 0.5 MPa;

- raportul maxim al limitelor de calibrare:

- presiune diferențială: 1 : 100 - pentru capsula L
1 : 200 – pentru capsulele M și H
- presiune absolută: 1 : 50;

- erori de măsurare:

- presiune diferențială:
- Capsula L $\pm 0,04$ % din IMC pentru orice valoare \leq IMC;
 $\pm (0,025 + 0,003 \times (\text{LSDM} / \text{IMC}))\%$ din IMC

- Capsula M pentru orice valoare > IMC;
 $\pm 0,04\%$ din IMC pentru orice valoare \leq IMC;
 $\pm (0,005 + 0,0035 \times (\text{LSDM} / \text{IMC}))\%$ din IMC
- Capsula H pentru orice valoare > IMC;
 $\pm 0,04\%$ din IMC pentru orice valoare \leq IMC;
 $\pm (0,005 + 0,0049 \times (\text{LSDM} / \text{IMC}))\%$ din IMC

- presiune absolută:

Pentru fiecare punct de măsurare :

- $\pm 0,1\% \times (1 \text{ MPa} / \text{IMC})$ din IMC pentru
 orice valoare $\leq 1 \text{ MPa}$;
- $\pm 0,1\%$ din IMC pentru orice valoare > 1MPa;

Obs. Erorile includ liniaritatea, histerezisul și repetabilitatea.

- semnal de ieșire: Digital HART Protocol;
- temperatura de referință: 20 °C;
- efectul temperaturii mediului ambiant (exprimată ca efect total per 28°C):
 - presiune diferențială:
 - Capsulă L $\pm (0,08\%$ din IMC + 0,065% din LSDM);
 - Capsulă M $\pm (0,04\%$ din IMC + 0,009% din LSDM);
 - Capsulă H $\pm (0,04\%$ din IMC + 0,0125% din LSDM);
- efectul presiunii statice pe 6,9 MPa:
 - asupra IMC DP: $\pm 0,075\%$ din IMC;
 - (pentru capsulele L,M,H)
 - asupra zeroului DP:
 - Capsulă L $\pm 0,05\%$ din LSDM;
 - Capsulă M $\pm 0,02\%$ din LSDM;
 - Capsulă H $\pm 0,028\%$ din LSDM;
- efectul suprapresiunii doar pentru capsulele M și H:
 - presiune diferențială: $\pm 0,03\%$ din IMC;
- stabilitatea:
 - presiune diferențială: $\pm 0,1\%$ din LSDM per 10 ani;
- influența tensiunii de alimentare: $\pm 0,005\%$ per Volt (pt. 21.6 Vcc ... 32 Vcc);
- temperatura mediului ambiant: -40 ... + 85 °C;
- temperatura fluidului din proces: -40 ... + 120 °C;
- umiditate: 0 ... 100 % umiditate relativă;
- grad de protecție: Eexd IIC T4,T5,T6 (CENELEC);

- tensiunea de alimentare: 16,6 ... 42 Vcc;
- efectul poziției de montaj: max 0,4 kPa per 90 ° , ajustabil din reglajul de zero;
- efectul EMC: conform CE N200, EN 61326;
- greutate: 2,7 Kg

11.3.2. TRADUCTORUL INTELIGENT MULTIPLU tip 3095 MV pentru măsurarea presiunii diferențiale , presiunii absolute și temperaturii (producător ROSEMOUNT INC MEASUREMENT DIVISION – USA)

Traductorul multiplu 3095 MV este destinat măsurării presiunii diferențiale , absolute și a temperaturii fluidelor .

Este alcătuit din următoarele componente de bază :

- bloc detector de presiune cu conector pentru traductor temperatură PT 100
- bloc electronic adaptor - transmiter

Blocul detector de presiune are în componență doi senzori de presiune (incluși în camere de măsurare etanșe umplute cu lichid) ,un element priză de presiune și un element conector pentru o termorezistență Pt 100 independentă. Senzorul de presiune diferențială este de tip capacitiv , iar cel de presiune absolută de tip piezorezistiv.

Blocul adaptor- transmiter are în componență : un microprocesor cu funcții de măsurare pentru liniarizarea semnalului de presiune , compensarea cu temperatura a semnalului de presiune și adaptor pentru o termorezistență exterioară Pt100.

Spre exterior modulul electronic al traductorului inteligent 3095 MV transmite prin intermediul unei interfețe digitale modem Bell 202, protocol HART valorile în format virgulă flotantă ale presiunii diferențiale , presiunii absolute și temperaturii măsurate .

Caracteristici tehnice

- domenii de măsurare:
 - presiune diferențială:

| | | |
|----------------|------|------|
| Tipodimensiune | 1 | 2 |
| LIDM (kPa) | 0 | 0 |
| LSDM (kPa) | 62,2 | 206 |
| IMM (kPa) | 0,62 | 2,48 |

- presiune absolută:

| | | |
|----------------|---|---|
| Tipodimensiune | 1 | 2 |
|----------------|---|---|

| | | |
|--------------|--------|-------|
| LIDM (kPa) | 0 | 0 |
| LSDM (kPa) | 5515,8 | 25000 |
| IMM (kPa) | 55,18 | 250 |

- erori de măsurare:
 - presiune absolută:
 - $\pm 0,075\%$ pentru $RC < 6$
 - $\pm (0,03 + 0,0075 \times RC)$ pentru $RC > 6$
 - presiune diferențială:
 - $\pm 0,075\%$ pentru $RC < 10$
 - $\pm (0,025 + 0,005 \times RC)$ pentru $RC > 6$
- temperatura de referință: 20 °C;
- efectul temperaturii mediului ambiant (exprimată ca efect total per 28°C):
 - presiune absolută:
 - $\pm (0,05\%$ din IMM + 0,125 din IMR) pentru $RC < 30$
 - $\pm (0,06\%$ din IMM - 0,175 din IMR) pentru $RC > 30$
 - presiune diferențială:
 - $\pm (0,025\%$ din IMM + 0,125 din IMR) pentru $RC < 30$
 - $\pm (0,035\%$ din IMM - 0,175 din IMR) pentru $RC > 30$
- efectul presiunii statice
 - asupra IMM:
 - $\pm 0,2\%$ din valoarea măsurată / 6894 kPa
 - asupra zeroului :
 - $\pm 0,1\%$ din IMM / 6894 kPa
- erori de măsurare temperatură:
 - $\pm 0,56\text{ }^{\circ}\text{C}$ pentru $L_{\max} = 7,5\text{ m}$ (cablu termorezistență)
 - $\pm 1,12\text{ }^{\circ}\text{C}$ pentru $L_{\max} = 23\text{ m}$ (cablu termorezistență)

11.3.3. TRADUCTORUL DE PRESIUNE DIFERENȚIALĂ tip 3051 CD (producător ROSEMOUNT INC MEASUREMENT DIVISION – USA)

Traductorul tip 3051 CD este destinat măsurării presiunii diferențiale a fluidelor .
Este alcătuit din următoarele componente de bază :

- bloc detector de presiune
- bloc electronic adaptor - transmițer

Spre exterior modulul electronic al traductorului 3051 CD transmite prin intermediul unei interfețe digitale modem Bell 202, protocol HART valorile în format virgulă flotantă ale presiunii diferențiale măsurate .

Caracteristici tehnice

- domenii de măsurare:

| Tipodimensiune | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------|--------|--------|-------|--------|---------|
| LIDM (kPa) | - 6,22 | - 62,2 | - 248 | - 2070 | - 13800 |
| LSDM (kPa) | 6,22 | 62,2 | 248 | 2070 | 13800 |
| IMM (kPa) | 0,12 | 0,62 | 2,48 | 20,7 | 138 |

- temperatura de referință: 20 °C;

- erori de măsurare:

- tipodimensiunea 1:

± 0, 1 % pentru RC < 15

± (0, 025 + 0,005 x RC) pentru RC > 15

- tipodimensiunile 2,3,4,5 :

± 0, 075% pentru RC < 10

± (0, 025 + 0,005 x RC) pentru RC > 10

- efectul temperaturii mediului ambiant (exprimată ca efect total per 28°C):

- tipodimensiunea 1:

± (0, 1 % din IMM + 0,25 din IMR)

- tipodimensiunile 2,3,4,5 :

± (0, 125% din IMM + 0,0625 din IMR) pentru RC < 10

± (0, 025 % din IMM - 0,125 din IMR) pentru RC > 10

11.4. TRADUCTORUL INTELIGENT DE TEMPERATURĂ, tip YTA 70 cu Pt 100

Domeniu de utilizare

Traductorul inteligent de temperatură tip **YTA70 - Pt100** este utilizat pentru măsurarea temperaturii fluidelor utilizând ca senzor de temperatură o platină tip Pt100.

Traductoarele sunt considerate inteligente deoarece sunt dotate cu un microprocesor ce guvernează întreaga activitate a traductorului, îndeplinind funcții specifice acestei categorii de mijloace de măsurare:

- achiziție date din proces;
- conversie în format numeric a datelor de tip tensiune-frecvență, frecvență-valoare numerică;
- conversie pentru semnal de ieșire standard 4 ... 20 mA;
- autodiagnosticare;
- memorie permanentă;
- comunicație de tip HART;

Descriere

Elementele de măsurare ale traductoarelor sunt de tip platină Pt100 cu 4 fire. Traductorul este compus dintr-o carcasă superioară ce găzduiește un modul electronic și o tijă inferioară ce găzduiește senzorul de tip Pt100.

Capsula superioară permite izolarea necesară mediilor de tip Ex pentru modulul tip adaptor de temperatură. Ea este prevăzută cu racord mecanic de conectare cu un cablu de semnal.

Adaptorul de temperatură este prevăzut în partea superioară cu 4 borne pentru racordarea electrică a termorezistenței Pt100 cu patru fire și 2 borne pentru racordul electric al semnalului de ieșire.

Spre exterior modulul electronic al traductorului inteligent tip YTA70 - Pt100 transmite prin intermediul unei interfețe digitale modem Bell 202, protocol HART valorile în format virgulă flotantă ale temperaturii măsurate .

Caracteristici tehnice

Notă: Următoarele notații vor fi folosite în cele ce urmează:

LIDM : Limita inferioară a domeniului de măsurare;
LSDM : Limita superioară a domeniului de măsurare;
IMM : Interval minim de măsurare;
IMC : Interval de măsurare calibrat;

- domenii de măsurare: LIDM = - 50 °C;
LSDM = 100 °C;
IMM = 10 °C;
- incertitudinea de măsurare pentru adaptor: $\pm 0,1$ % din IMC sau $\pm 0,1$ °C funcție de care este mai mare;
- semnal de ieșire: Digital HART Protocol;
- temperatura de referință: 20 °C;
- efectul temperaturii mediului ambiant (exprimată ca efect total per 10°C):
 $\pm 0,05\%$ din IMC sau $\pm 0,05$ °C funcție de care este mai mare;
- influența tensiunii de alimentare: $\pm 0,005\%$ per Volt din IMC;
- timpul de răspuns: 1 ... 60 sec programabil;
- temperatura mediului ambiant: -40 ... + 85 °C;
- umiditate: 5 ... 90 % umiditate relativă;
- grad de protecție: EExD, IP65;
- tensiunea de alimentare: 17 ... 28 Vcc;
- efectul EMC: conform CE, EN 61326;
- efectul RFI: testat conform EN 50 082-2, până la 10 V/m;
- izolație: garantată până la 1500 Vac;
- construcție: CENELEC ATEX EEx d IIC T6, T4;

11.5. TERMOREZISTENȚE

11.5.1. TERMOREZISTENȚA Pt 100 – clasă A – RODAX

Principiul de funcționare al termorezistenței se bazează pe proprietatea conductorului de platină de a-și modifica rezistența electrică în funcție de variația temperaturii mediului de lucru.

Descriere

Termorezistența Pt 100 este compusă din:

- element sensibil
- teacă de protecție
- cutie de conexiuni
- conductoare de ieșire

Elementul sensibil este realizat prin bobinarea unui conductor rezistiv din platină (Pt 100 cu W_{100}) pe un suport izolant.

Teaca de protecție, metalică, are rolul de a proteja elementul sensibil și conductoarele de ieșire de acțiunea mediului a carui temperatură se măsoară.

Cutia de conexiuni, confecționată din aluminiu, este fixată la capătul tecii de protecție. Cutia de conexiuni poate fi de tip Ex și în această situație permite izolarea necesară mediilor de tip Ex pentru adaptorul de temperatură.

Conductoarele de ieșire realizează legătura dintre elementul sensibil și mijlocul de măsurare a rezistenței electrice (transmițătorul inteligent de temperatură) care este montat în cutia de conexiuni.

Caracteristici tehnice

- element sensibil: Pt 100
- interval de măsurare: (0 ÷ 500) °C
- conexiune cu 4 fire
- clasa de exactitate: A
- raportul $W_{100} = 1,3850$
- rezistența nominală $R_0 = 100,00 \Omega$ la 0°C
- temperatura mediului ambiant: (-20 ÷ 60) °C
- construcție ATEX II 2 G EEx d IIC T6 ... T1

11.5.2. TERMOREZISTENȚA Pt 100 – clasă B tip 65

(producător ROSEMOUNT INC MEASUREMENT DIVISION – USA)

Caracteristici tehnice

- element sensibil: Pt 100

- interval de măsurare: (0 ÷ 500) °C
- conexiune cu 2 fire
- clasa de exactitate: B
- raportul $W_{100} = 1,3850$
- rezistența nominală $R_0 = 100,00 \Omega$ la 0°C

11.6. TRONSOANELE DE MĂSURARE AMONTE-AVAL

Date generale:

- Diametrul nominal: Anexa 1,
- Presiunea nominală: Anexa 1,
- Mod de instalare: Orizontal, la suprafață
- Condiții de lucru:
 - fluid de lucru: apă/abur
 - temperatura de lucru: 0 ... 450 °C
 - presiunea maximă de operare: 150 bar

Cerințe privind țeava din care este constituit tronsonul:

- pentru diametre mici (50 – 150 mm), se folosesc țevi trase la rece, iar pentru diametre mari se folosește țeava honuită, AGA 3 / 1990,

Toleranța la ovalitate a tronsonului de măsură:

- Diametrul D_0 al tronsonului de măsurare, se determină la temperatura de referință $t_0 = 20^\circ\text{C}$ și este media a cel puțin 12 diametre (câte patru diametre interioare egal repartizate în minimum 3 secțiuni transversale, egal repartizate pe o lungime de 0,5 D amonte de priza de presiune amonte) cf. ISO 5167.

Notă: Diametrele se măsoară cu o acuratețe de cel puțin 0,1 % astfel încât toleranța globală să fie de 0,3 %.

În cazul în care măsurarea diametrelor se face la o altă temperatură, t , atunci D_0 se obține din relația: $D = D_0 [1 + \lambda_D (t - t_0)]$, unde λ_D este coeficientul de dilatare termică a materialului din care este confecționată conducta.

Cerințe privind tronsonul 0 – 2 D amonte: orice diametru măsurat să nu difere cu mai mult de 0,3 % din valoarea lui D_0 .

Cerința pentru tronsoanele amonte: începând de la distanța 2D este ca abaterea dintre diametrele medii între două secțiuni oarecare să nu depășească 0,3 %.

Cerința privind tronsonul aval: (cel puțin pe distanța de 2D) este ca diametrul mediu să nu difere cu mai mult de 3 %.

Rugozitatea internă a conductei.

Suprafața interioară a conductei va fi curată, fără incrustații, pori și depozite și va respecta criteriile de rugozitate pe o lungime de cel puțin 10D în amonte și 4D în aval de elementul primar. Se recomandă ca gradul de finisare a suprafeței interioare a tronsonului amonte să fie de 6,35 micrometri, indiferent de raportul β (AGA 3 – 1990).

Valoarea rugozității uniforme echivalente k pentru diafragmele cu prize la unghi trebuie să fie $k / D \leq 3,8 \times 10^{-4}$, ISO 5167.

Cerințe pentru îmbinarea tronsoanelor:

Garniturile de etanșare nu pătrund în nici un punct în interiorul conductei. Garnitura trebuie să fie mai subțire de 0,03 D. Luftul între secțiunile ce se îmbină nu trebuie să fie mai mare de 6,35 mm.

Îmbinările circulare, cu autocentrare și direcționare, sunt cele mai recomandate, dar luftul de etanșare nu trebuie să depășească 13 mm.

Conexiunea între elementul primar și traductorul de presiune:

Conexiunea are rolul de a asigura transmiterea corectă a presiunii diferențiale și a celei statice de la prizele de presiune ale elementului primar la traductorul de presiune. Această conexiune se realizează prin intermediul conductelor de presiune, robinetilor de trecere, camerelor de decantare și a manifoldului. Modul de realizare a acestei conexiuni este conform cu standardul SR ISO 2186 / 1997.

Cerințe pentru conductele de presiune:

- Au secțiunea de 12 mm (1 / 2 ") - ISO 2186 / 1997,
- Traseele realizate corespund – ISO 2186 / 1997,
- Sunt cât se poate de scurte,
- Sunt drepte (fără schimbări de direcție),
- Se asigură o pantă de drenare de 1 : 12,
- Se asigură o secțiune constantă.

Cele două conducte sunt montate cât mai apropiat, pentru a evita apariția unei false presiuni diferențiale dintr-o diferență de temperatură.

Amplasarea prizelor de presiune:

Sunt montate în planul meridian vertical .

Robineți de izolare

Robineții de izolare permit desfășurarea activităților de întreținere, depanare și verificare metrologică a elementului primar fără oprirea sondelor din câmp. Sunt amplasați imediat după elementul primar și asigură secțiunea constantă de trecere, de aceeași dimensiune cu cea a conductelor de presiune.

Se vor utiliza robineți sferici sau cu sertar, deschiși complet, pentru evitarea reținerii lichidelor în structura robinetului și pentru a fi necesare lungimi mai mici pentru tronsonul amonte – ISO 5167 – Tabelul 1.

Teaca senzorului de temperatură

Permite senzorului de temperatură să culeagă temperatura fluxului de fluid, protejând totodată senzorul de fenomene ce-l pot strica: efectul corodării, vibrațiilor, presiunii excesive, etc.

- Amplasarea tecii termometrice: se face în amonte, la o distanță de minim 5D de elementul primar și cel mult 15 D – ISO 5167,
- Adâncimea de imersie: se încadrează în domeniul 0,3 – 0,5 din diametrul conductei
- Lungimea tecii: să fie de cel puțin 10 ori diametrul tecii,
- Teaca se umple cu ulei de transformator,
- Se evită ieșirea tecii în afara conductei,
- Părțile senzorului ce ies în afara conductei se izolează dacă temperatura fluidului diferă de cea ambiantă cu mai mult de 40°C. Pereții adiacenți ai conductei se izolează conform – ISO 5167.
- Gura tecii se închide pentru a minimiza pierderile de caldură prin convecție, în special la temperaturi ridicate,

- Testul de presiune hidrostatică: 1,5 presiunea maximă pe durata a 30 minute,
- Datele tehnice: în Anexa 1.

12. ERORI DE MĂSURARE ALE SISTEMULUI

a) La măsurarea debitelor cu un traductor de presiune diferențială, cu rapoarte de debit: $Q_{\max} / Q_{\min} = 1 \dots 5$

| Condiții de lucru | Varianta constructivă 1 | Varianta constructivă 3 |
|---|-------------------------|-------------------------|
| Referința ($T_{\text{ref.}} = 20^{\circ}\text{C}$) | $\pm 0,77 \%$ | $\pm 0,75 \%$ |
| Normale ($0^{\circ}\text{C} \dots + 50^{\circ}\text{C}$): | $\pm 1,39 \%$ | $\pm 1,35 \%$ |
| Mediu controlat ($T_{\text{ref.}} \pm 10^{\circ}\text{C}$): | $\pm 0,92 \%$ | $\pm 0,90 \%$ |

b) La măsurarea debitelor cu două traductoare de presiune diferențială, cu rapoarte de debit: $Q_{\max} / Q_{\min} = 1 \dots 10$

| Condiții de lucru | Varianta constructivă 2 | Varianta constructivă 4 |
|---|-------------------------|-------------------------|
| Referința ($T_{\text{ref.}} = 20^{\circ}\text{C}$) | $\pm 0,70 \%$ | $\pm 0,67 \%$ |
| Normale ($0^{\circ}\text{C} \dots + 50^{\circ}\text{C}$): | $\pm 1,30 \%$ | $\pm 1,27 \%$ |
| Mediu controlat ($T_{\text{ref.}} \pm 10^{\circ}\text{C}$): | $\pm 0,85 \%$ | $\pm 0,81 \%$ |

c) La măsurarea debitelor de apă cu un traductor de presiune diferențială, cu rapoarte de debit: $Q_{\max} / Q_{\min} = 1 \dots 5$, temperatură fixă (configurată în calculator)

| Condiții de lucru | Varianta constructivă 5 | Varianta constructivă 7 |
|---|-------------------------|-------------------------|
| Referința ($T_{\text{ref.}} = 20^{\circ}\text{C}$) | $\pm 0,87 \%$ | $\pm 0,85 \%$ |
| Normale ($0^{\circ}\text{C} \dots + 50^{\circ}\text{C}$): | $\pm 1,49 \%$ | $\pm 1,45 \%$ |
| Mediu controlat ($T_{\text{ref.}} \pm 10^{\circ}\text{C}$): | $\pm 1,02 \%$ | $\pm 1,00 \%$ |

d) La măsurarea debitelor de apă cu două traductoare de presiune diferențială, cu rapoarte de debit: $Q_{\max} / Q_{\min} = 1 \dots 10$, temperatură fixă (configurată în calculator)

| Condiții de lucru | Varianta constructivă 2 | Varianta constructivă 4 |
|---|-------------------------|-------------------------|
| Referința ($T_{\text{ref.}} = 20^{\circ}\text{C}$) | $\pm 0,80 \%$ | $\pm 0,77 \%$ |
| Normale ($0^{\circ}\text{C} \dots + 50^{\circ}\text{C}$): | $\pm 1,40 \%$ | $\pm 1,37 \%$ |
| Mediu controlat ($T_{\text{ref.}} \pm 10^{\circ}\text{C}$): | $\pm 0,95 \%$ | $\pm 0,91 \%$ |

13. ELEMENTE CONSTRUCTIVE ȘI CONDIȚII DE INSTALARE

- Metoda de măsurare se aplică numai fluidelor care curg printr-o conductă cu secțiune circulară.

Conducta trebuie să fie complet plină în dreptul secțiunii de măsurare.

- Elementul primar trebuie instalat în conductă, într-un loc astfel ales, încât curgerea în amonte de acesta, să fie complet stabilizată și fără vârtejuri. Aceste condiții se presupun a fi îndeplinite dacă instalarea este conformă cu cerințele descrise în prezentul capitol.

- Elementul primar trebuie montat între două porțiuni rectilinii de conductă cilindrică, de secțiune constantă, care să nu prezinte obstacole și derivații (chiar dacă, în timpul măsurării, prin derivații nu curge fluid), altele decât cele specificate în prezenta sesiune.

Conducta se consideră liniară dacă ea apare astfel la inspecția vizuală. Tronsoanele drepte minimale ale conductei, în conformitate cu descrierea de mai sus, variază în funcție de natura accesoriilor ce le limitează, tipul de element primar și raportul diametrelor.

- Pe porțiunile minime necesare, secțiunea dreaptă interioară a conductei trebuie să fie circulară. Secțiunea dreaptă se consideră circulară dacă apare astfel la un control vizual. Aspectul circular al peretelui exterior poate servi ca indicație, cu excepția imediatei vecinătăți a elementului primar, unde trebuie aplicate condiții speciale, în funcție de tipul elementului primar utilizat. Pot fi utilizate conducte fabricate prin sudură cu condiția ca patul interior al sudurii să fie paralel cu axa conductei de la un capăt la celălalt al tronsonului minimal al conductei și să satisfacă solicitările speciale pentru tipul de element primar.

- Diametrul interior D al conductei de măsurare trebuie să corespundă valorilor indicate pentru fiecare tip de element primar.

- Suprafața interioară a conductei de măsurare va fi curată, fără incrustații, pori și depozite și va respecta criteriile de rugozitate pe o lungime de cel puțin $10 D$ în amonte și $4 D$ în aval de elementul primar.

- Conducta poate fi prevăzută cu orificii de purjare și / sau supape pentru îndepărtarea depozitelor de substanțe solide și a fluidelor, altele decât fluidul măsurat. În timpul măsurării debitului nu va exista nici un fel de curgere prin orificiile de purjare și supape.

Orificiile de purjare și supapele nu trebuie să fie amplasate în vecinătatea imediată a elementului primar mai puțin cazul când este imposibil de făcut altfel. În asemenea cazuri, diametrul acestor găuri trebuie să fie mai mic decât $0,08 D$ și amplasarea lor va fi astfel încât distanța, măsurată în linie dreaptă de la una din aceste găuri la o priză de presiune a elementului primar, plasată pe aceeași parte a elementului primar, este totdeauna mai mare decât $0,5 D$. Planurile axiale ale conductei ce contin axa unei prize de presiune și respectiv, axa unui orificiu de purjare sau supape trebuie să fie decalat cu cel puțin 30° .

- Conducta de măsurare și flanșele de prindere ale elementului primar trebuie să fie izolate. Acest lucru nu este totuși necesar dacă temperatura fluidului, între intrarea pe tronsonul minim liniar al conductei amonte și ieșirea din tronsonul minim liniar al conductei aval, nu depășește nici o valoare limită solicitată pentru corectitudinea măsurării debitului.

În imediata vecinătate a elementului primar se vor aplica următoarele condiții:

- Pe o porțiune de cel puțin $2D$ în amonte de elementul primar (sau de camera inelară, dacă există) conducta trebuie să fie cilindrică. Conducta este considerată cilindrică atunci când diametrul măsurat în orice plan nu diferă cu mai mult de $0,3 \%$ față de valoarea medie a lui D obținută din măsurătorile efectuate.

- Valoarea diametrului D_0 al conductei va fi media diametrelor interioare pe o lungime de $0,5 D$ în amonte de priza de presiune amonte. Acest diametru interior mediu va fi media aritmetică a cel puțin 12 diametre și anume câte patru diametre egal repartizate în minimum trei secțiuni transversale egal repartizate pe o distanță de $0,5 D$, două din aceste secțiuni fiind situate la distanțele de 0 și $0,5 D$ față de priza amonte și una fiind în planul sudurii în cazul unei construcții sudate. În cazul folosirii unei camere inelare valoarea de $0,5 D$ se consideră de la fața amonte a camerei.

- Începând de la distanța $2D$ de elementul primar, conducta amonte, între elementul primar și primul accesoriu sau element perturbator amonte, poate fi construită din una sau mai multe trosoane de conductă. Nici o incertitudine suplimentară asupra coeficientului de descărcare nu este necesar a fi introdusă, atât timp cât abaterea diametrelor medii între

două secțiuni oarecare să nu depășească 0,3 % din valoarea medie a lui D obținută ca valoare medie din toate măsurătorile menționate la punctul 12.10.

- Se va adăuga aritmetic la incertitudinea coeficientului de descărcare o incertitudine suplimentară de $\pm 0,2$ %, dacă abaterea, ΔD , între diametrele medii a două tronsoane oarecare este superioară valorii de 0,2 %, dar respectă următoarea relație:

$$\frac{\Delta D}{D} \leq 0,05$$

- Dacă abaterea este superioară limitelor de mai sus, instalarea nu este în conformitate cu prevederile prezentei secțiuni ISO 5167.

- Pe o porțiune de cel puțin 2D a tronsonului rectiliniu aval, măsurată de la fața amonte a elementului primar, diametrul mediu al conductei aval nu trebuie să difere cu mai mult de 3 % de diametrul mediu al tronsonului liniar aval.

- Elementul primar trebuie fixat în conductă astfel ca fluidul să curgă de la fața amonte spre aval.

- Elementul primar trebuie să fie perpendicular pe axa conductei, abaterea admisă fiind de 1° .

- Elementul primar trebuie centrat în conductă sau, dacă există, în camerele inelare. Excentricitatea e_x între axa orificiului elementului primar și axa conductei amonte și aval trebuie să respecte valoarea abaterii, iar dacă nu se respectă, se adaugă o incertitudine suplimentară de 0,3 % la incertitudinea coeficientului de descărcare C.

- În cazul când sunt montate camere inelare, acestea trebuie centrate astfel încât nici un punct să nu apară în interiorul conductei.

Izometria de măsurare

Izometria de măsurare este realizată cu atenție, astfel încât să nu existe pante negative care ar permite acumularea condensului și obturarea impulsurilor, din acest motiv se dă înclinarea de 1: 12 pentru racordurile de legătură între prizele în unghi și contorul de măsurare, înclinația dată plecând de la prizele de măsurare. Se vor utiliza robinete de izolare de bună calitate. Robineții de purjare sunt sigilați.

Pentru evitarea pantelor negative se utilizează fittinguri speciale cu unghiuri de 100° , nefiind necesară realizarea pantelor din suduri. Aceste fittinguri permit un montaj rapid și etanșeitate asigurată de o strângere pe con.

Schimbarea diafragmelor

Pentru schimbarea discului de diafragmă în port – diafragmă, panoul de măsurare a debitelor trebuie scos de sub presiune. Se execută operațiile:

- se închid robineteii cu sertar de pe brațul panoului, din amonte și aval de port – diafragmă,
- se deschid robineteii de purjare de pe manifold și de pe buteliile de condens, dacă există, pentru evacuarea fluidului din tronsonul panoului de măsurare.

14. METODE DE VERIFICARE

Verificarea metrologică a elementului primar:

Verificarea elementelor care compun tronsonul de măsurare se face în conformitate cu **ISO 5167–1/2003** - Măsurarea debitelor de fluide prin metoda micșorării locale a secțiunii de curgere.

Verificarea diametrului D_0 interior mediu al tronsoanelor amonte și aval se face la temperatura de referință $t = 20^{\circ}\text{C}$, prin calculul mediei a 12 diametre măsurate și anume câte patru diametre egal repartizate în minimum 3 secțiuni transversale, egal repartizate pe o distanță de $0,5 D$.

Notă: Diametrele se măsoară cu o acuratețe de cel puțin $0,1 \%$ astfel ca toleranța globală să fie de $0,3 \%$. În cazul în care măsurarea diametrelor se face la o altă temperatură, t , atunci D_0 se obține cu relația $D = D_0 [1 + \lambda_D (t - t_0)]$, unde λ_D este coeficientul de dilatare termică al materialului din care este făcută conducta.

Cerința privind tronsonul 0 – 2 D amonte: orice diametru măsurat să nu difere cu mai mult de $0,3 \%$ din valoarea lui D_0 .

Cerința pentru tronsoanele amonte: începând pe distanța $2D$ este ca abaterea dintre diametrele medii între două secțiuni oarecare să nu depășească $0,3 \%$,

Cerința privind tronsonul aval: (cel puțin pe distanța de $2D$) este ca diametrul mediu să nu difere cu mai mult de 3% .

Rugozitatea internă a conductei

Suprafața interioară a conductei va fi curată, fără incrustații, pori și depozite și va respecta criteriile de rugozitate pe o lungime de cel puțin $10D$ în amonte și $4D$ în aval de elementul primar. Se recomandă ca gradul de finisare a suprafeței interioare a tronsonului amonte să fie de $6,35$ micrometri, indiferent de raportul β , (AGA 3 – 1990).

Valoarea rugozității uniforme echivalente k pentru diafragmele cu prize la unghi trebuie să fie: $k / D \leq 3,8 \times 10^{-4}$, ISO 5167.

Verificarea diametrului interior al orificiului diafragmei

Cerințe privind amplasarea diafragmei:

Elementul primar trebuie să fie perpendicular pe axa conductei, abaterea admisă fiind de Aceeași abatere se admite și pentru flanșele tronsoanelor de măsură.

Excentricitatea e_x între axa elementului primar și axa conductei aval trebuie să fie mai mică sau egală cu:

$$e_x \leq 0,0025 D / 0,1 + 2,3 \beta^4,$$

$$\text{adică } e_x / D (\%) = 0,3 \% \text{ pentru } \beta = 0,75.$$

Verificarea lungimii amonte și aval a tronsoanelor de măsură panou

Cerințe pentru îmbinarea trosoanelor:

Garniturile de etanșare nu pătrund în nici un punct în interiorul conductei. Garnitura trebuie să fie mai subțire de $0,03 D$. Luftul între secțiunile ce se îmbină nu trebuie să fie mai mare de $6,35$ mm. Îmbinările circulare, cu autocentrare și direcționare, sunt cele mai recomandate, dar luftul de etanșare nu trebuie să depășească 13 mm.

Verificarea calculatorului de debit

Verificarea se efectuează utilizând un program etalon de calcul și un echipament (cu interfață digitală modem BELL 202, viteza de comunicație de 1200 bauds) pentru simularea la intrarea calculatorului a valorilor de presiune, presiune diferențială și temperatura. Verificarea se face în conformitate cu **NTM 3 – 163 – 94** - "Verificarea metrologică a sistemelor cu diafragmă de măsurare a cantităților de fluide și energie termică".

Verificarea adaptorului de temperatură (YTA 70 sau Rosemount 644)

Se efectuează în conformitate cu procedura BRML P 207 – 2004 – “Adaptoare de temperatură” .

Verificarea termorezistenței Pt 100

Se efectuează în conformitate cu NML 4 – 04 – 01 - “Termometre cu rezistență din platină” .

Verificarea traductoarelor de presiune și presiune diferențială

Se efectuează în conformitate cu NTM 3 – 161 – 83 – “Verificarea metrologică a traductoarelor electronice de diferență de presiune”.

15. MARCARE – SIGILARE

Plăcuța de identificare este confecționată pe suport din material autoadeziv și este destructibilă la dezlipire.

Se montează pe cofret (în care sunt montate traductoarele) sau pe panoul frontal al calculatorului ROFAR 04.

Marca metrologică de model se inscripționează pe eticheta de identificare confecționată pe suport din material autoadeziv și este destructibilă la dezlipire ; este

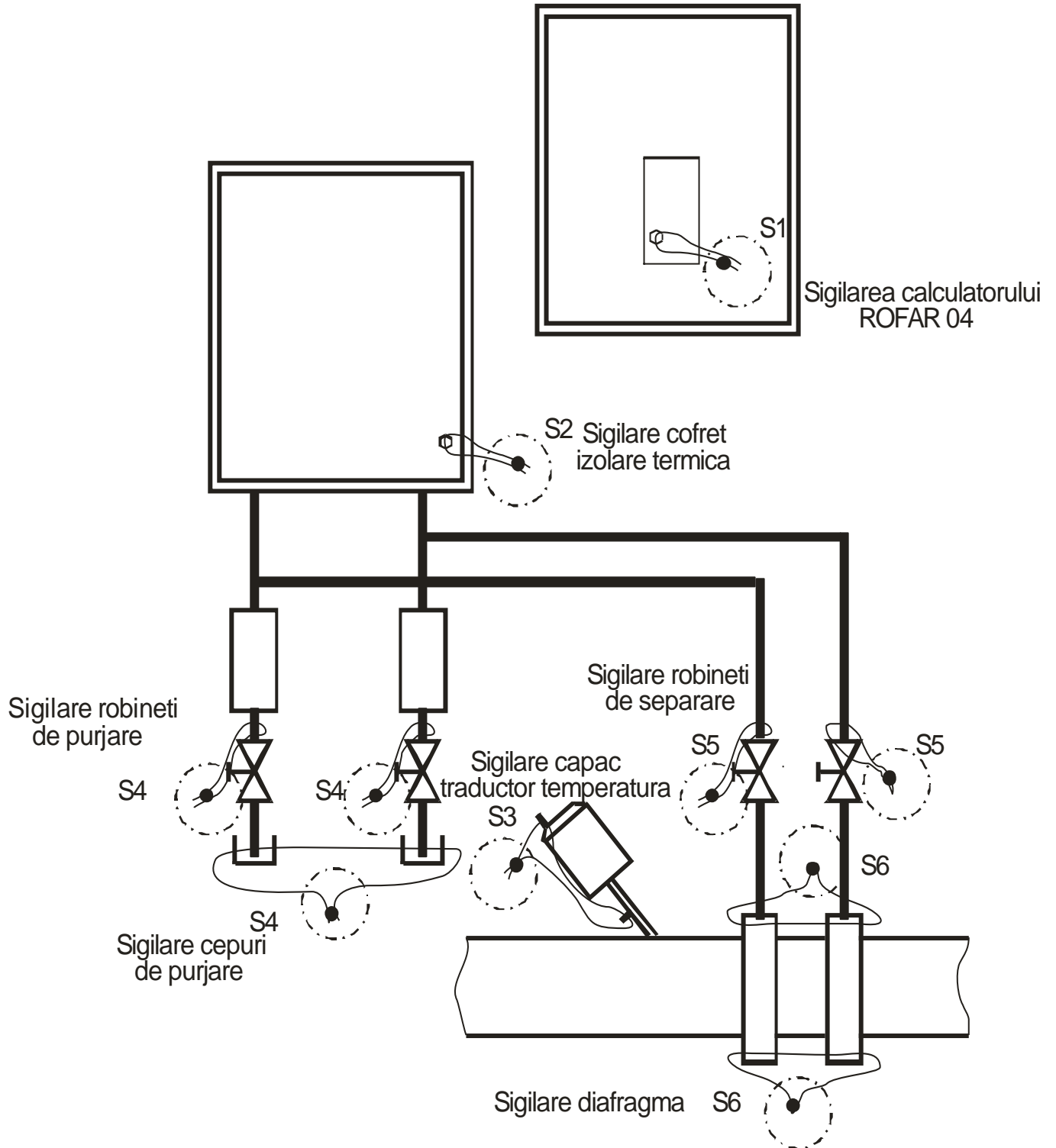
montată pe cofretul în care sunt montate traductoarele sau pe panoul frontal al calculatorului ROFAR 04 și este prezentată în ANEXA 5 .

Marca de verificare metrologică se aplică pe pastila de plumb din punctul de sigilare S1.

Toate elementele sistemului de măsurare tip FR 06 se protejează prin sigilare mecanică contra intervenției și modificărilor nedorite din partea persoanelor fizice neautorizate . Aplicarea sigiliilor se realizează conform indicațiilor cuprinse în aprobarea de model a fiecărei componente în parte , iar pentru sigilarea sistemului mecanic de măsurare se va ține cont de modul de sigilare prezentat în figura următoare . În figură se observă aplicarea sigiliilor mecanice pe diafragmă , robineti de separare , cepuri și /sau dopuri de purjare , cofret de măsurare, termorezistență și calculator de debit .

Punctele de sigilare sunt:

- S1 = sigilarea calculatorului ROFAR 04 aflat în tabloul electric;
- S2 = sigilarea panoului frontal al cofretului metalic în care sunt montate traductoarele de presiune (asigurare cu lacăt și pastilă din plumb aplicată pe fir metalic prin găurile de trecere a lacătului) ;
- S3 = sigilare traductor de temperatură și sigilare sensor la priza de temperatură; pastilă din plumb la unul din șuruburile de fixare ale capacului ;
- S4 = sigilarea elementelor active din compunerea instalației care asigură izometria de măsură pentru traductoarele de presiune (robineti și cepuri de purjare la vasele de condens ; cepuri de aerisire coloane) ; pastile din plumb pe fire metalice trecute , pentru fiecare element , prin găurile care asigură poziția relativă de lucru , unică și fixă a acestora ;
- S5 = sigilare robineti de separare a diafragmei de măsurare (amonte și aval de elementul primar);
- S6 = sigilare ansamblu diafragmă în poziția de lucru ; pastilă din plumb la fiecare din capetele unuia din prezoanele de fixare ale flanșei diafragmei ;



ANEXA 1

**FIȘA TEHNICĂ DE APLICAȚIE
PENTRU SISTEM DE MĂSURARE A CANTITĂȚII DE APĂ sau ABUR tip FR 06**

1. DATE GENERALE

| | | | |
|-----------------------|--|------------------------------------|---------------------------------|
| Denumire | Sistem de masurare a cantitatii de apă sau abur FR 06 | | Locatie, instalare |
| Seria sistemului | | Eroare limita sistem \pm % | |
| Varianta constructiva | | Cod | Aprobare de sistem RO /.../0 |

2. DATE DESPRE TRONSONUL DE MASURARE

| | | | |
|---------------------------------|---------|---------------------------------------|--|
| Diametrul interior tronson (mm) | $D_0 =$ | Temperatura t_0 ($^{\circ}$ C) | |
| Lungime tronson amonte (m) | | Lungime tronson aval: (m) | |
| Cod material STAS | | Marime prize de presiune | |
| Tip prize de presiune | | Numar prize de presiune | |
| Teaca termometru | | Distanța teaca termometru aval (m) | |

3. DATE DESPRE DIAFRAGMA DE MASURARE

| | | | |
|--|---------|--|-------|
| Cod producator pentru port – diafragma | | Aprobare de model Nr. / an | |
| Dimensiuni port – diafragma (mm) | $D_n =$ | $P_n =$ (bar) / Material | |
| Cod producator pentru placa diafragma | | Aprobare de model Nr. / an | |
| Diametrul orificiului placa diafragma (mm) | $d =$ | Diametru exterior placa diafragma (mm) | $D =$ |

4. DATE DESPRE COMPONENTELE ACTIVE

| | | | |
|--|---|-----|-------------------------------------|
| Calculator de debit tip | ROFAR 04 | Cod | Aprobare de model RO / ... |
| Traductor $P_s, \Delta p$ | YOKOGAWA EJX 110A sau ROSEMOUNT 3095 MV | Cod | Aprobare de model RO .../.... |
| Traductor de temperatura | YTA 70 cu RTD – Pt 100 sau ROSEMOUNT 644 | Cod | Aprobare de model RO/..... |
| Traductor de presiune diferentiala extern, Δp | YOKOGAWA EJX 110A sau ROSEMOUNT 3051 CD | Cod | Aprobare de model RO/..... |

4. DATE DESPRE ROBINETI

| | | | |
|------------------------------------|-------|-------|-----|
| Robineti izolare tronson masurare | D_n | P_n | Tip |
| Robuneti izolare prize de presiune | D_n | P_n | Tip |
| Manifold | cod | | |

5. DATE TEHNOLOGICE

| | Minim | Tipic | Maxim |
|---|-------|-------|-------|
| Debitul Q (t / h) | | | |
| Puterea termică convențională P_t (MW) | | | |
| Presiunea statica P_s (bar) | | | |
| Presiunea diferentiala Δp (kPa) | | | |
| Temperatura fluidului t ($^{\circ}$ C) | | | |
| Cofret termostatat ($T_{ref.} \pm 10^{\circ}$ C) | | | |

6. DATE DESPRE SIGILII

| Nr. | Puncte sigilare | DA | NU | Cod |
|-----|---|----|----|-----|
| 1 | Capac comutator configurare calculator tip ROFAR 04 | X | | S1 |
| 2 | Cuple legatura traductor de temperatura Pt 100 | X | | S3 |
| 3 | Traductor de presiune | X | | S2 |
| 4 | Traductor de presiune diferentiala auxiliar | X | | S2 |
| 5 | Robineti manifold | X | | S2 |
| 6 | Cofret termostatat | X | | S2 |
| 7 | Robineți de purjare | X | | S4 |
| 8 | Robineti de separare | X | | S5 |
| 9 | Cepuri de purjare | X | | S4 |
| 10 | Diafragma de masurare | X | | S6 |

7. REGISTRU DE INTERVENTII

| Data | Descrierea interventiei | Ora de start si oprire a interventiei | Numele operatorului | Semnatura |
|------|-------------------------|---|------------------------|-----------|
| | | | | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |

Configurarea calculatorului ROFAR 04 se poate face de la o tastatură exterioară dedicată sau de la un LAP-TOP prin intermediul unei interfețe seriale RS232. Viteza de comunicație este de 9600 biți/s, fără paritate, un bit de stop.

Configurarea se face pentru sistemul de măsurare și pentru fiecare linie de măsurare.

Configurarea sistemului de măsurare de la tastatură exterioară dedicată:

Parametrii care trebuie configurați sunt:

| | |
|---|--|
| Identificator sistem : | maxim 12 caractere |
| Regimul de măsurare: | Contorizare/Verificare |
| Ora de bilanț : | 0 ... 23 |
| Numărul de linii active: | 1 ... 4 |
| Adresa pentru cuplarea în sistemele SCADA: | 1 ... 255 |
| Unitatea de afișare a presiunii: | bar / barr |
| Unitatea de afișare a presiunii diferențiale: | kPa / mmH2O |
| Parola sistemului: | 0.000000 |
| Standardul pentru calculul debitului : | ISO 5167 / ISO 5167 cu AMENDAMENTUL 1 |

Configurarea liniei de măsurare de la tastatură exterioară dedicată:

Parametrii care trebuie configurați sunt:

| | |
|---|--|
| Tipul prizelor de presiune: | în unghi/la flanșă/la D&D/2 |
| Diametrul conductei: | 50 ... 1000 mm |
| Coeficientul de dilatare al conductei: | E-6/C |
| Diametrul discului: | mm |
| Coeficientul de dilatare al discului: | E-6/C |
| Debitul minim la care se face integrarea: | t/h |
| Alarmer (minimă și maximă) pentru presiune: | bar |
| Alarmer (minimă și maximă) pentru temperatură: | C |
| Alarmer (minimă și maximă) pentru presiunea diferențială: | kPa |
| Constanta ieșirii digitale pentru debit: | 10 ... 10 E6 t/imp |
| Capătul traductorului auxiliar de presiune diferențială: | kPa |

ANEXA 3:

ELEMENTELE DE BAZA ALE VERSIUNII DE SOFTWARE 1.0

| | Functii implementare | Versiune 1.0 |
|----------|---|---------------------|
| 1 | Elementul primar | |
| | Diafragma (ISO5167 – 98) | DA |
| | Diafragma (ISO5167 – 03) | DA |
| 2 | Calculul debitului și puterii termice | |
| | NTM 3 – 163 – 1994 | DA |
| 3 | Comunicatie pentru retea SCADA | |
| | Modbus RTU – RS 485 | DA |
| 4 | Alte comunicații | |
| | Comunicație seriala RS 232 pentru lap-top | DA |
| | Comunicație serială imprimantă | DA |
| 5 | Accesorii | |
| | Afisaj local 4 x 20 caractere | DA |
| | Tastatură direcțională | DA |
| | Intrari digitale 4 | DA |
| | Ieșiri digitale 4 | DA |
| | Ieșiri analogice 8 | DA |
| 6 | Echipamente periferice | |
| | Transmiter multivariabil tip EJX 110A | DA |
| | Transmiter YTA 70 –Pt100 | DA |
| | Transmiter multivariabil Rosemount tip 3095MV | DA |
| | Imprimantă serială | DA |
| 7 | Functii standard | |
| | Blocarea configurarii | DA |
| | Schimbare diafragma | DA |
| | Memorare contoare permanente și temporare | DA |
| | Calcul densitate , debit si putere termică | DA |
| | Semnalizare alarme și erori | DA |
| | Semnalizare intrerupere alimentare | DA |
| | | |

SCHEMELE DE PRINCIPIU PRIVIND VARIANTELE
de aplicații pentru structuri complexe de măsurare (prevăzute cu 1 ... 4 sisteme de
măsurare asistate de un calculator de debit ROFAR 04 comun)

| Nr. aplicație | Nr. sisteme | Fig | Elemente componente | Tip traductor Fabricație YOKOGAWA Variantele constructive 1 și 2 | Tip traductor Fabricație - FIȘER ROSEMOUNT Variantele constructive 3 și 4 | Adrese traductoare | | | Q_{\max} Q_{\min} |
|---------------|-------------|-----|---|--|---|--------------------|---|-------------------|--------------------------|
| | | | | | | P, pd | T | pd _{aux} | |
| 1 | 1 | 1 | Diafragmă și tronson de măsurare Traductor multiplu (p, dp) Traductor temperatură Calculator de debit ROFAR 04 | EJX 110A YTA 70 – Pt100 | 3095 MV cu Pt 100 seria 65 | 1 | 2 | - | 5 |
| 2 | 1 | 2 | Diafragmă și tronson de măsurare Traductor multiplu (p, dp) Traductor temperatură Trad. aux. de presiune diferențială Calculator de debit ROFAR 04 | EJX 110A YTA 70 – Pt100 EJX 110A | 3095 MV cu Pt 100 seria 65 3051 CD | 1 | 2 | 1 | 10 |
| 3 | 2 | 3 | Diafragmă și tronson de măsurare Traductor multiplu (p, dp) Traductor temperatură Calculator de debit ROFAR 04 | EJX 110A YTA 70 – Pt100 | 3095 MV cu Pt 100 seria 65 | 1 | 3 | - | 5 |
| | | | Diafragmă și tronson de măsurare Traductor multiplu (p, dp) Traductor temperatură Calculator de debit ROFAR 04 (Calculator de debit ROFAR03ex) | EJX 110A YTA 70 – Pt100 | 3095 MV cu Pt 100 seria 65 | 2 | 4 | - | 5 |
| 4 | 2 | 4 | Diafragmă și tronson de măsurare Traductor multiplu (p, dp) Traductor temperatură Trad. aux. de presiune diferențială Calculator de debit ROFAR 04 (Calculator de debit ROFAR03ex) | EJX 110A YTA 70 – Pt100 EJX 110A | 3095 MV cu Pt 100 seria 65 3051 CD | 1 | 3 | 1 | 10 |
| | | | Diafragmă și tronson de măsurare Traductor multiplu (p, dp) Traductor temperatură Trad. aux. de presiune diferențială Calculator de debit ROFAR 04 | EJX 110A YTA 70 – Pt100 EJX 110A | 3095 MV cu Pt 100 seria 65 3051 CD | 2 | 4 | 2 | 5 |

| | | | | | | | | |
|---|---|-------------|-----------------|---|--|--|---------|-----------|
| 5 | 2 | 5, 6 | Sistem 1 | Diafragmă și tronson de măsurare Traductor multiplu (p, dp) Traductor temperatură (Trad. aux. de pres. diferențială) Calculator de debit ROFAR 04 | EJX 110A YTA 70 – Pt100 (EJX 110A) | 3095 MV cu Pt 100 seria 65 (3051 CD) | 1 3 (1) | 5 (10) |
| | | | Sistem 2 | Diafragmă și tronson de măsurare Traductor multiplu (p, dp) Traductor temperatură (Trad. aux. de pres. diferențială) Calculator de debit ROFAR 04 | EJX 110A YTA 70 – Pt100 (EJX 110A) | 3095 MV cu Pt 100 seria 65 3051 CD | 2 4 (2) | 5 (10) |
| | | | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| n | 4 | 7, 8, 9, 10 | Sistem 1 | Diafragmă și tronson de măsurare Traductor multiplu (p, dp) Traductor temperatură (Trad. aux. De pres. diferențială) Calculator de debit ROFAR 04 | EJX 110A YTA 70 – Pt100 (EJX 110A) | 3095 MV cu Pt 100 seria 65 (3051 CD) | 1 5 (1) | 5 (10) |
| | | | Sistem 2 | Diafragmă și tronson de măsurare Traductor multiplu (p, dp) Traductor temperatură (Trad. aux. de pres. diferențială) Calculator de debit ROFAR 04 | EJX 110A YTA 70 – Pt100 (EJX 110A) | 3095 MV cu Pt 100 seria 65 3051 CD | 2 6 (2) | 5 (10) |
| | | | Sistem 3 | Diafragmă și tronson de măsurare Traductor multiplu (p, dp) Traductor temperatură (Trad. aux. de pres. diferențială) Calculator de debit ROFAR 04 | EJX 110A YTA 70 – Pt100 (EJX 110A) | 3095 MV cu Pt 100 seria 65 (3051 CD) | 3 7 (3) | 5 (10) |
| | | | Sistem 4 | Diafragmă și tronson de măsurare Traductor multiplu (p, dp) Traductor temperatură (Trad. aux. de pres. diferențială) Calculator de debit ROFAR 04 | EJX 110A YTA 70 – Pt100 (EJX 110A) | 3095 MV cu Pt 100 seria 65 3051 CD | 4 8 (4) | 5 (10) |

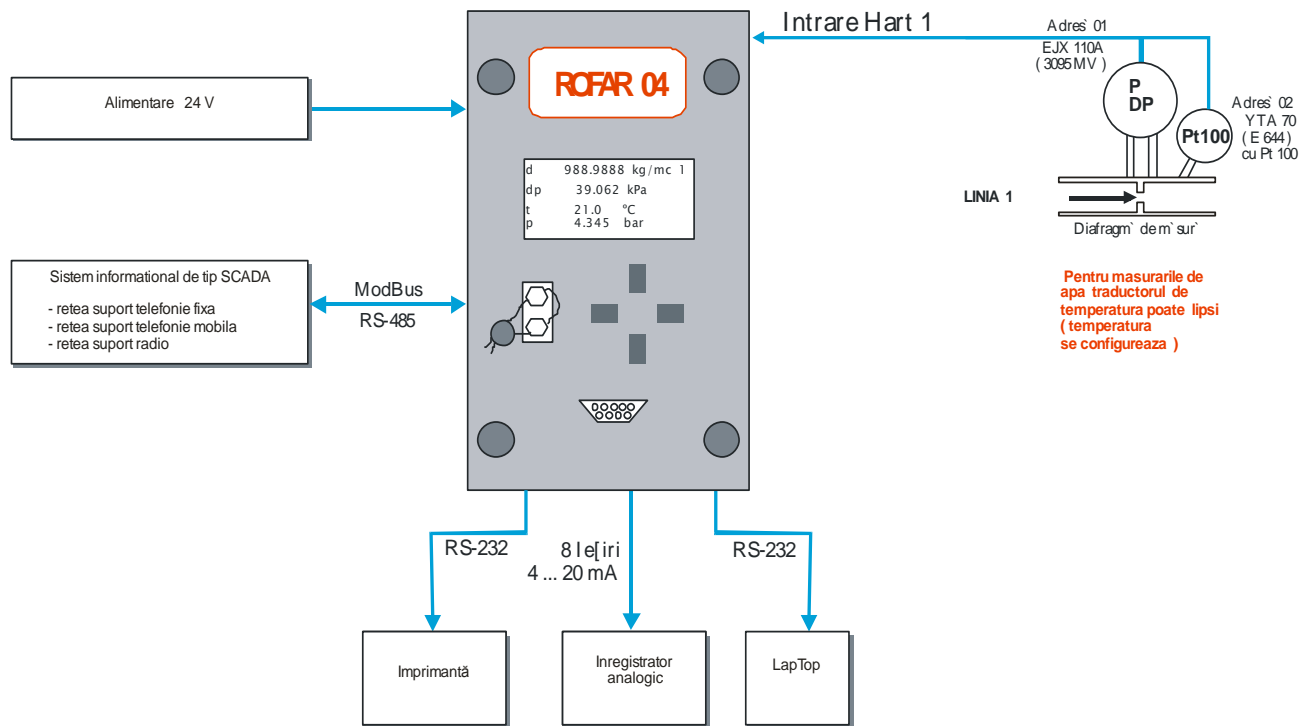


Figura 1

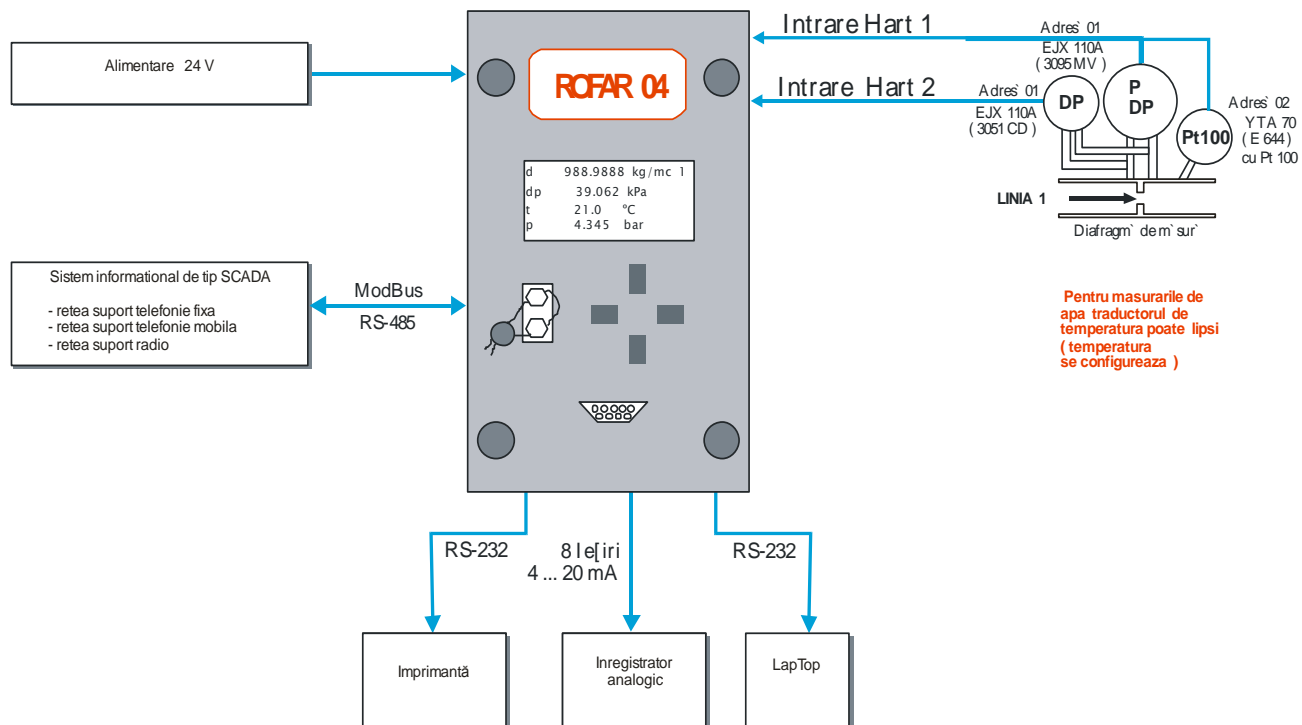


Figura 2

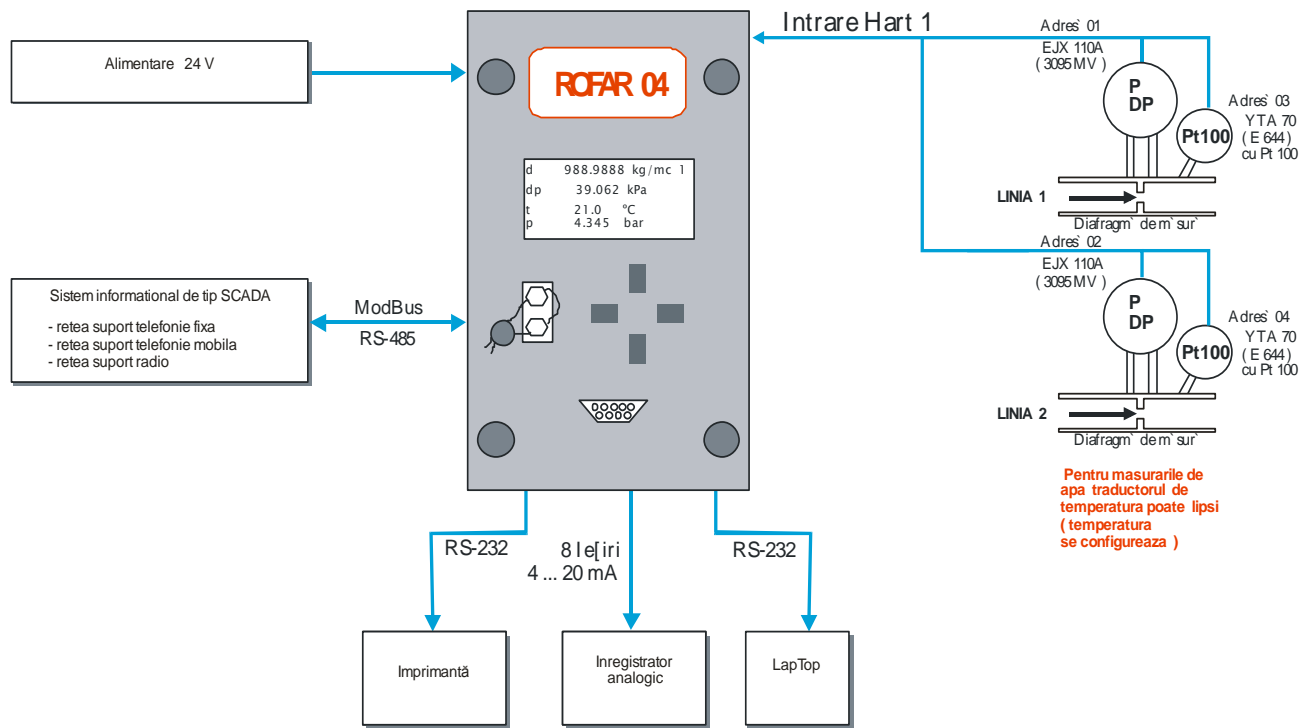


Figura 3

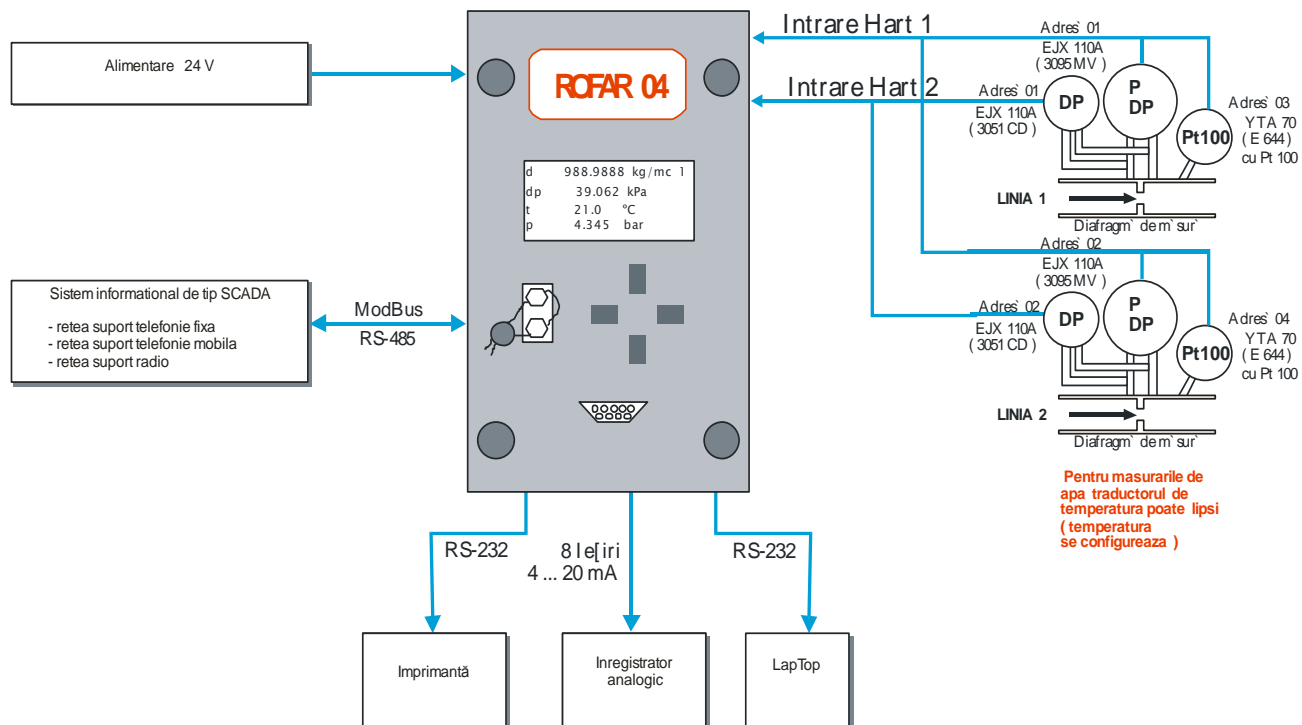


Figura 4

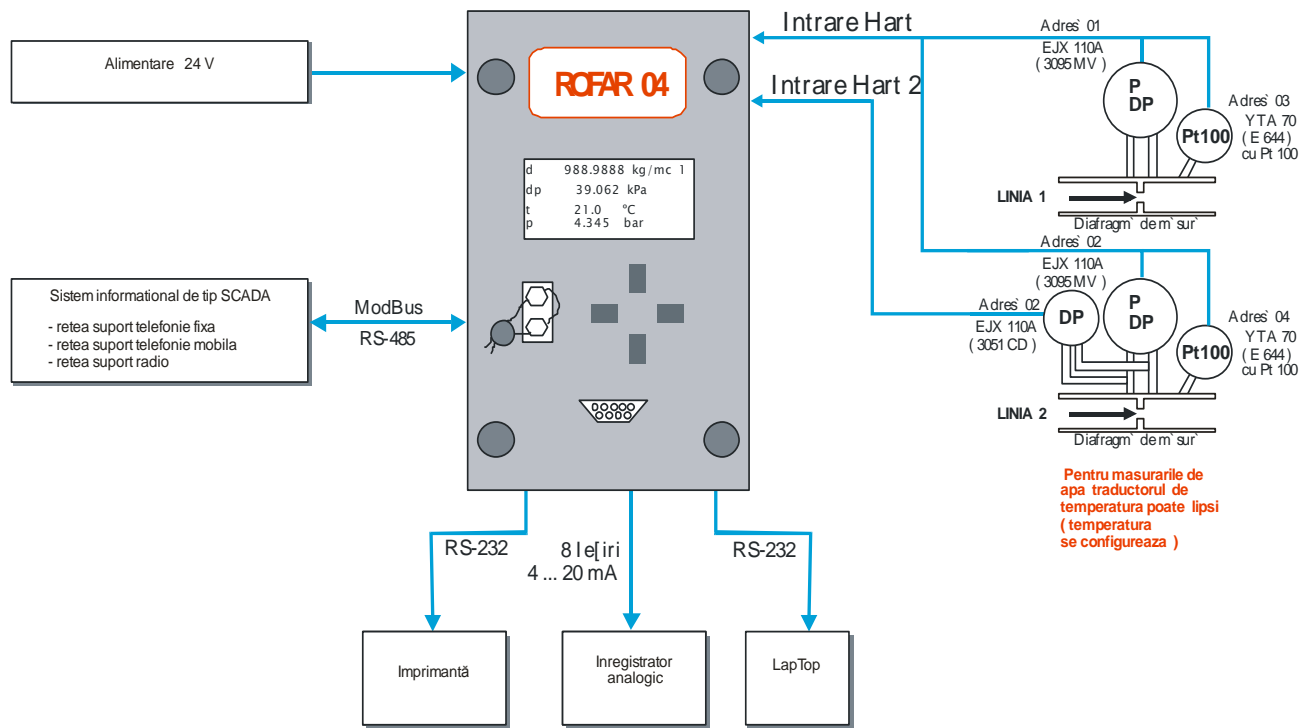


Figura 5

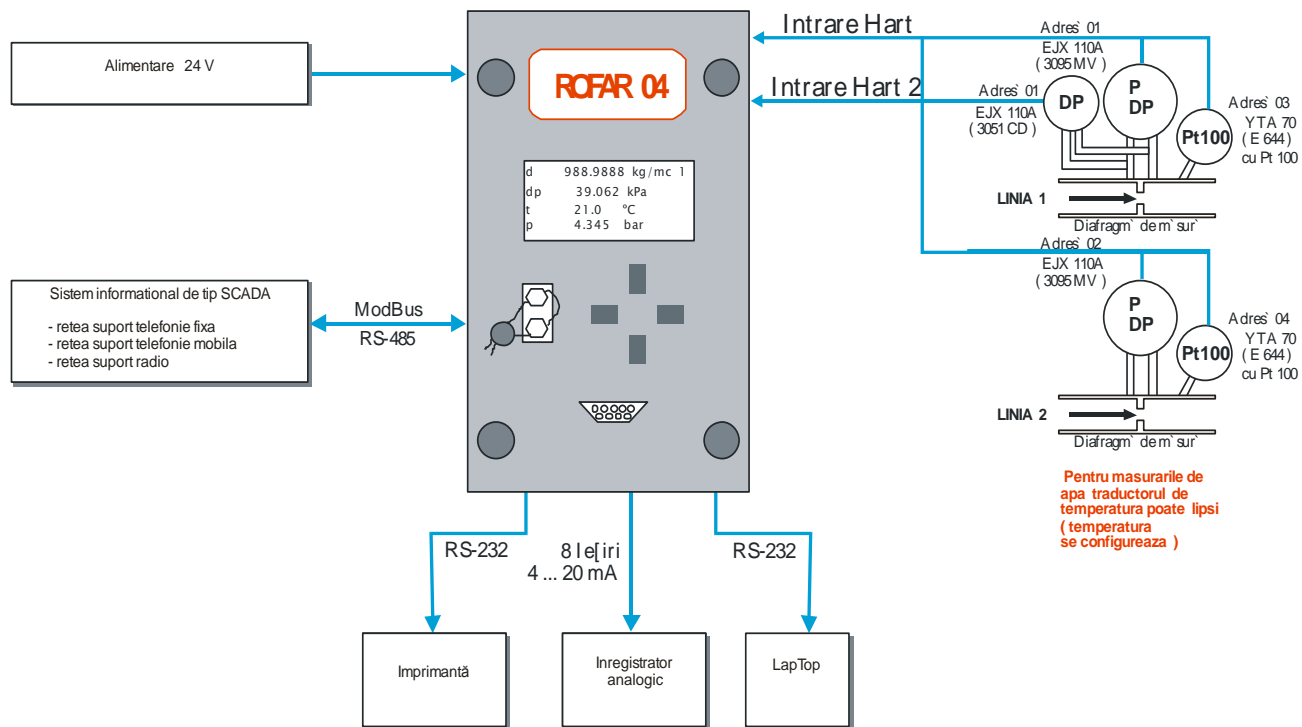


Figura 6

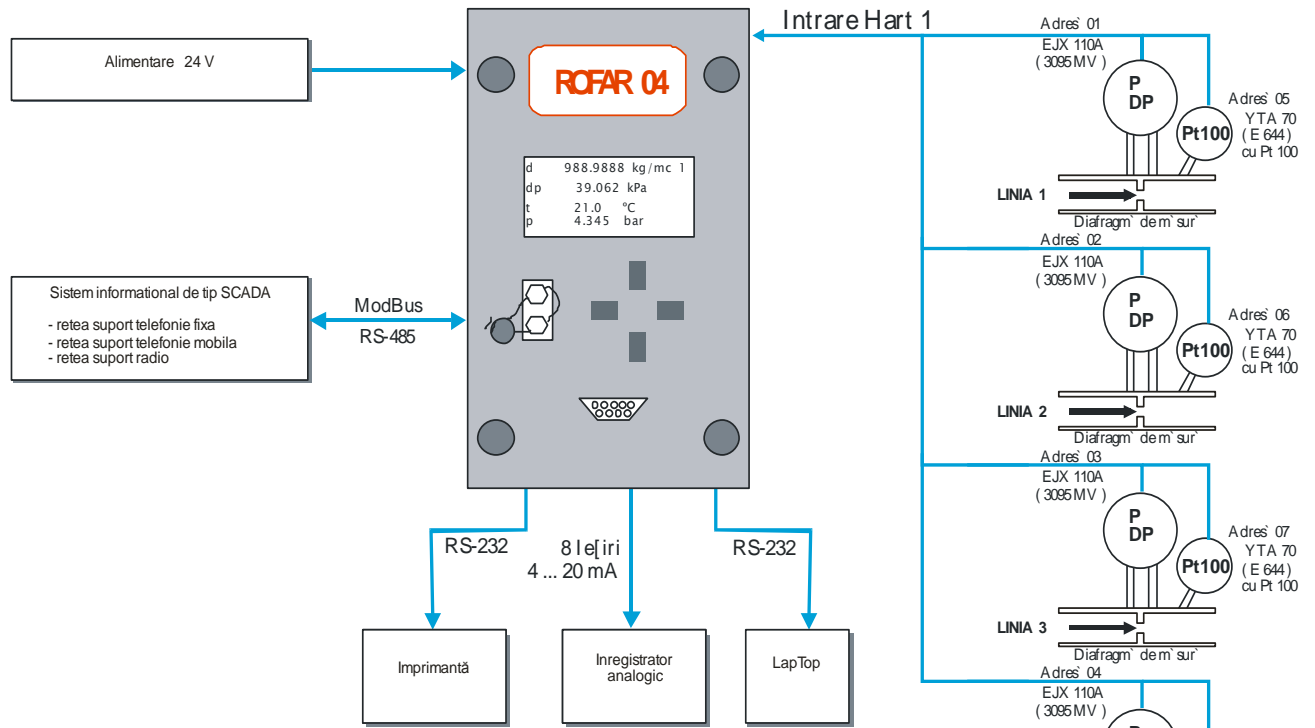


Figura 7

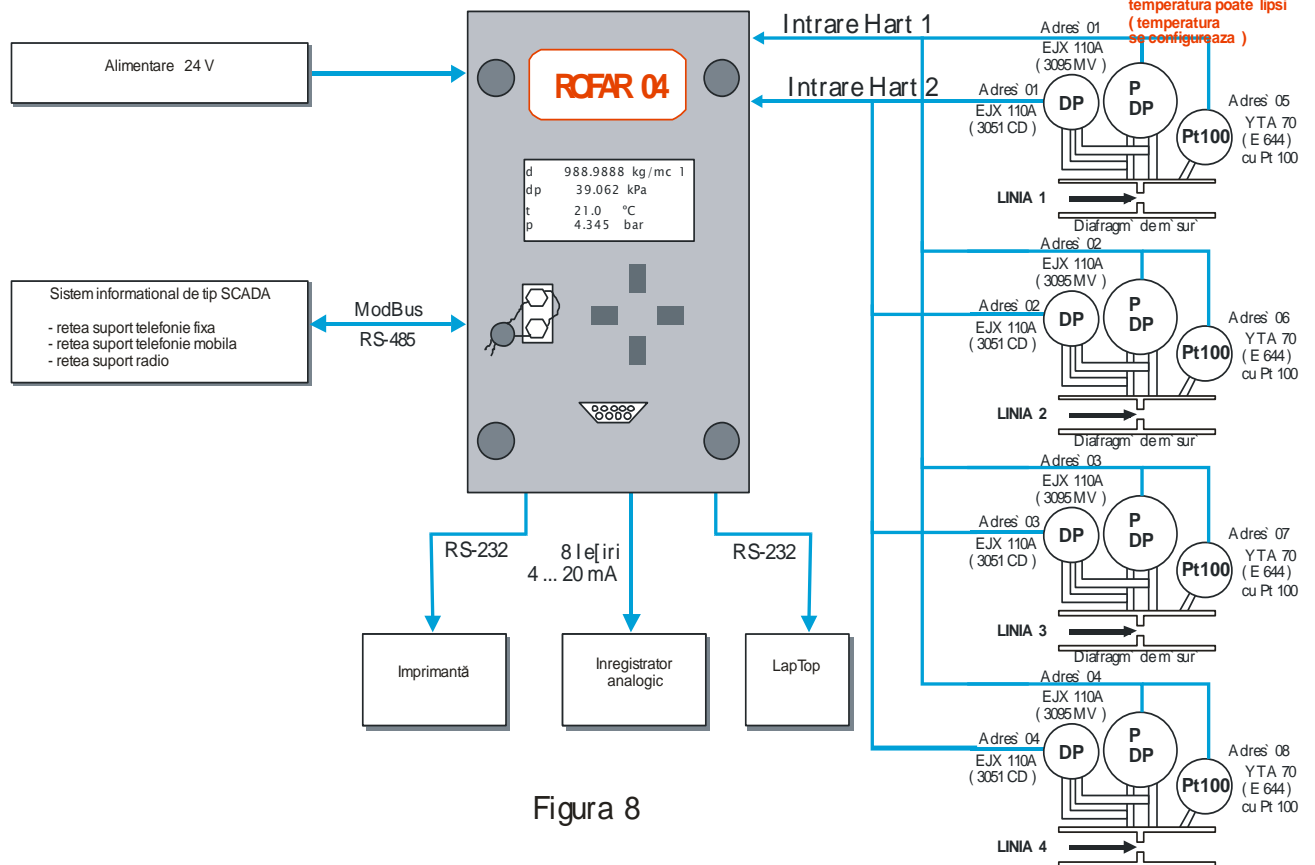


Figura 8

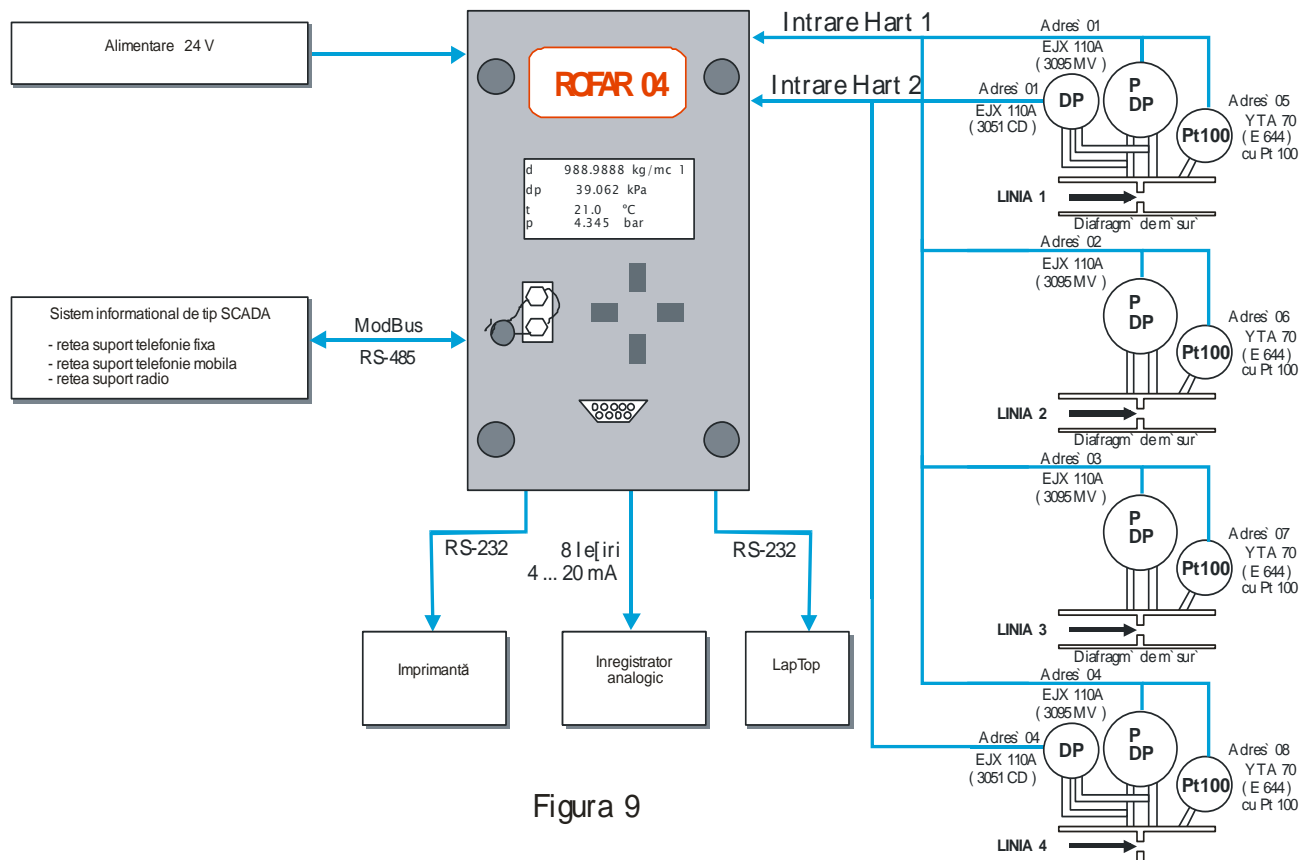


Figura 9

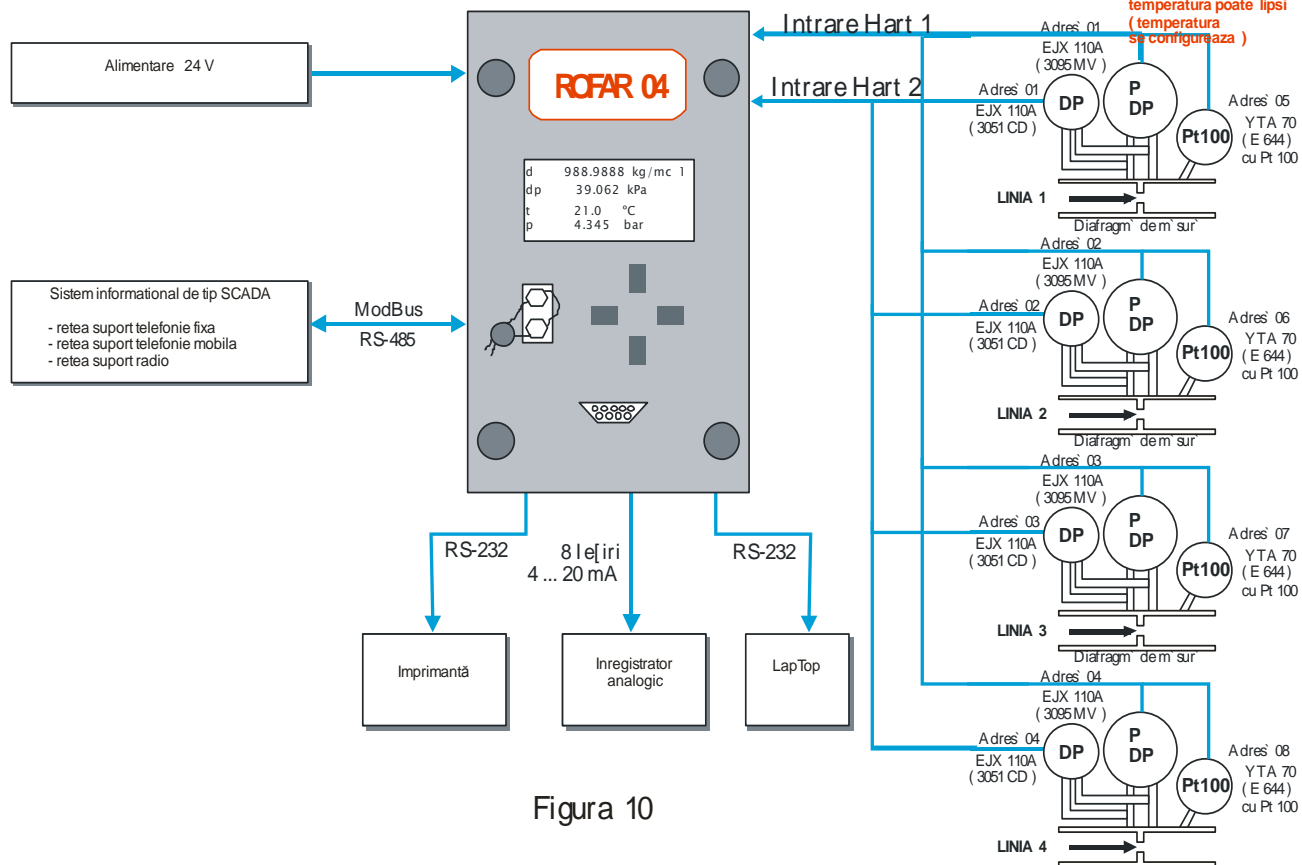


Figura 10

ANEXA 5

FORMATUL PLĂCUȚEI DE IDENTIFICARE A SISTEMULUI DE MĂSURARE

Plăcuța de identificare este confecționată pe suport din material autoadeziv și este destructibilă la dezlipire.

Se montează pe cofret (în care sunt montate traductoarele) sau pe panoul frontal al calculatorului ROFAR 04

| | |
|--|-----------------------------|
| SC FARMING OANA SERV SRL Sistem de măsurare a cantităților de apă (abur) tip FR 06 | |
| Seria : | RO |
| An fabricație : | xxx/05 |
| Loc de instalare : | |
| Utilizator : | |
| Calculator de debit | Seria: <input type="text"/> |
| Traductor de presiune multiplu | Seria: <input type="text"/> |
| Traductor de temperatura | Seria: <input type="text"/> |
| Traductor aux. pres. diferentia | Seria: <input type="text"/> |