

# **Qi 23**

## **CALCULATOR DE DEBIT si ENERGIE TERMICA**

### **Manual de utilizare**

## ***Cuprinsul capitolului I***

==oOo==

	Pagina
<b>1. Aplicații</b>	<b>3</b>
<b>1.1</b> Descriere generală	<b>4</b>
<b>2. Prezentarea echipamentului</b>	<b>5</b>
<b>2.1</b> Panoul frontal	<b>5</b>
2.1.1    Componenetele panoului frontal	5
2.1.2    Caracteristicile componentelor panoului frontal	5
2.1.3    Funcționarea elementelor de protecție a informațiilor	6
<b>2.2</b> Module electronice	<b>7</b>
2.2.1    Modul de bază (achiziție-călcu-contorizare)	7
2.2.2    Modul de interfațare cu utilizatorul	8
<b>2.3</b> Carcasa	<b>9</b>
<b>2.4</b> Panoul din spate	<b>10</b>
<b>3. Caracteristici tehnice</b>	<b>10</b>
<b>3.1</b> Caracteristici tehnice generale	<b>10</b>
<b>3.2</b> Intrări / ieșiri	<b>11</b>
3.2.1    Prezentare intrări / ieșiri de semnal	11
3.2.2    Intrări numerice	12
3.2.3    Ieșiri analogice (AI, AO)	12
3.2.4    Conexiuni seriale	12
3.2.5    Consola de lucru	12

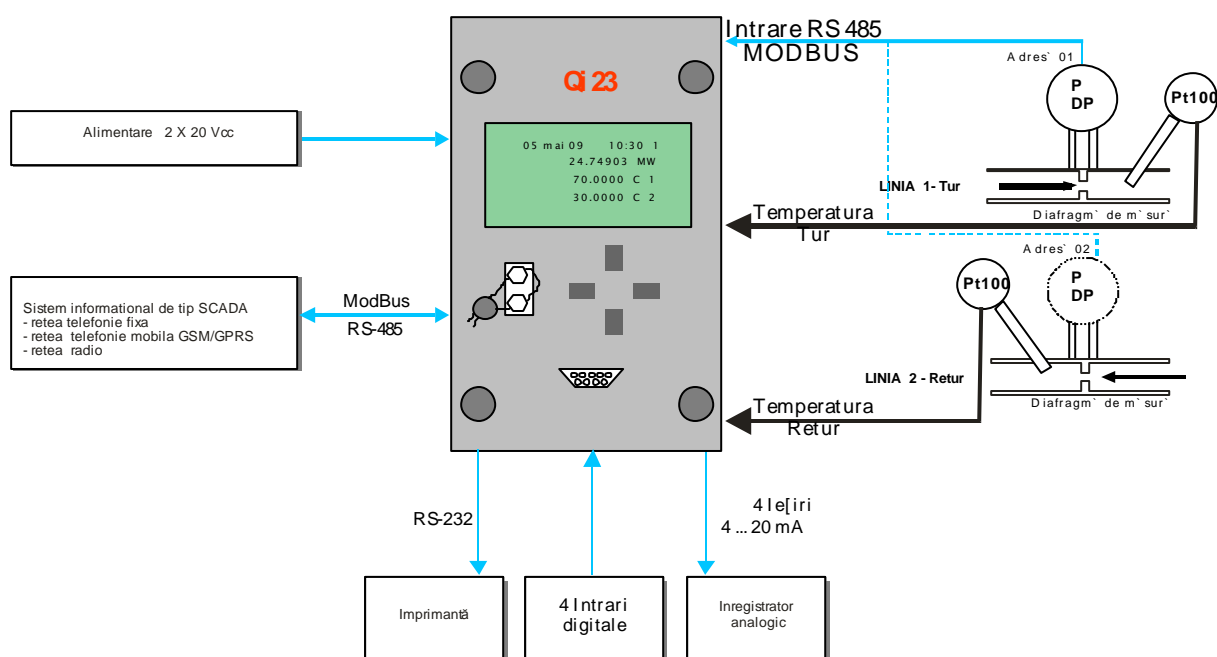
## ***Capitolul I***

==oOo==

## 1. Aplicații

Calculatorul Qi 23 este un echipament electronic de măsurare-calcul-contorizare utilizat ca subansamblu în construcția sistemelor de măsurare cu diafragma, folosite la măsurarea în scop tranzacțional/fiscal a cantităților masice de apă caldă și a cantităților de energie termică. Elementul primar de măsură este o diafragmă montată pe un tronson de măsurare. Echipamentul corespunde reglementărilor în vigoare din ROMÂNIA cât și normativelor Europene: ISO 5167-1:2003 și NML 018-07. Echipamentul este complet configurabil și oferă operatorului o utilizare foarte facilă.

Aplicația prezentată în continuare oferă o imagine completă a capacităților oferite de calculatorul de tip Qi 23.



Qi 23: Exemplu de configurare

**Figura 1**

### 1.1 Descriere generală

Calculatorul electronic de debit și energie termică tip Qi 23 măsoară parametrii din linia de măsurare utilizând ca element primar o diafragmă, calculează debitul (pe

tur si eventual retur ) , contorizeaza cantitatile de energie termica si cantitatile masice de apa calda satisfăcând astfel cerințele tranzacționale și fiscale de înregistrare a consumurilor de energie termica.

Calculatorul permite conectarea traductoarelor multiple (presiune, presiune diferențială ) de tip Emerson 3095 FB pe o interfata digitala de tip RS 485 si protocol de comunicatie MODBUS – RTU . Masurarea temperaturilor agentului termic ( tur si retur) se face cu ajutorul unei perechi de termorezistente PT 100 clasa A cu 4 fire si a unui termometru de precizie aflat in interiorul calculatorului .

Calculatorul de tip Qi 23 este complet configurabil de către utilizator, acesta putând defini:

- numărul de linii active :

- cu o linie de masurare ( pentru contorizarea cantitatilor masice de apa calda pe conducta TUR si cantitatii de energie termica );

- cu doua linii de masurare ( una pentru contorizarea cantitatilor masice

de

apa calda pe conducta TUR si cantitatii de energie termica , iar cea de-

a

doua pentru contorizarea cantitatilor masice de apa calda pe conducta RETUR ;

- funcția realizată de fiecare linie și parametrii corespunzători;

- parametrii fizici și de calcul valabili pentru sistemul de masurare.

Calculatorul tip Qi 23 poate fi conectat în sisteme SCADA printr-un port serial RS485 dedicat.

Calculatorul tip Qi 23 este prevăzut cu un port serial RS232 pentru conectarea cu o imprimantă externă, ce poate tipări, la cerere, date utile sau care va tipări zilnic, în mod automat, bilanțuri.

## **2. Prezentarea echipamentului**

### **2.1 Panoul frontal**

#### **2.1.1 Componentele panoului frontal**

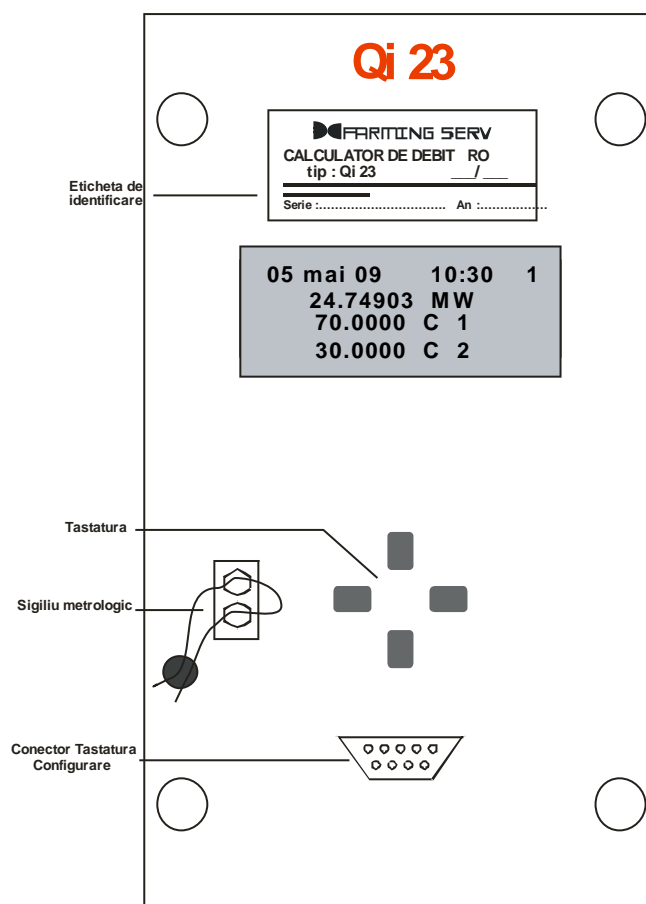


Figura 2.

### 2.1.2 Caracteristicile componentelor panoului frontal

#### (1) Afișaj LCD

Un afișaj de tip LCD cu 4 rânduri a câte 16 caractere, permite operatorului să vizualizeze date ale diferitelor meniuri funcționale. Afișorul este prevăzut cu iluminare proprie.

#### (2) Tastatură

4 butoane direcționale permit operatorului consultarea unei game diverse de meniuri funcționale.

#### (3) Capac sigilat

Capacul sigilat asigură protecția împotriva unei configurări neautorizate a calculatorului. După demontarea capacului, prin ruperea sigiliului metrologic, se permite accesul la un comutator ce permite sau nu intrarea în regimul de CONFIGURARE. Capacul de protecție este fixat prin două șuruburi speciale, prevăzute cu găuri necesare sigilării mecanice.

**(4) Conector Tastatura Exterioara**

În partea inferioară a panoului frontal există un conector tip DIN 9 (cu 9 pini) pentru o conexiune de comunicație cu o tastatura exterioara dedicata. Prin această conexiune se poate realiza configurarea calculatorului tip Qi 23 sau vizualizarea parametrilor mășurați, calculați sau memorați în istorice date.

**(5) Eticheta de identificare a calculatorului Qi 23**

Este realizata pe support autoadeziv care se distruge la dezlipirea acesteia de pe carcasa metalica ; forma si continutul acesteia sunt prezentate in figura urmatoare :



Figura 3.

**2.1.3. Funcționarea elementelor de protecție a informațiilor**

Elementele de protecție a informațiilor sunt accesibile prin ruperea sigiliului metrologic și demontarea șuruburilor de fixare a capacului sigilat sau prin demontarea carcasei de bază a calculatorului.

Switch-ul pentru comutarea calculatorului din regimul de CALCUL în regimul de CONFIGURARE se află amplasat sub capacul sigilat de pe panoul frontal al calculatorului. Acest switch funcționează astfel:

- dacă se află în poziția "ON", calculatorul permite modificarea oricărui parametru de configurare ;
- dacă se află în poziția "OFF", calculatorul permite doar vizualizarea parametrilor mășurați, calculați, înregistrați sau de configurare ;

Al doilea element de protecție al informațiilor de configurare și al istoricelor este o parolă soft formată din 6 cifre.

În cadrul regimului de configurare se poate alege opțiunea STERGERE INREGISTRARI . Această acțiune se face prin introducerea unei parole suplimentare si va avea ca efect stergerea tuturor înregistrărilor ( contoare permanente , contoare temporare si istoricul de evenimente) .

**2.2 Module electronice**

Din punct de vedere al construcției hard calculatorul de tip Qi 23 este compus din

următoarele module electronice:

- modul de bază (achiziție parametri – calcul - contorizare);
- modul de interfață cu utilizatorul;

Componentele electronice utilizate produc un consum mic de energie ceea ce conduce la regimuri de funcționare stabile în raport cu temperatura mediului ambiant sau în raport cu gradul de încărcare al sarcinilor externe (vezi AO – ieșiri analogice sau porturi seriale RS485).

### 2.2.1 Modul de bază (achiziție-calcul-contorizare)

Modulul de bază este compus din:

- 1 microprocesor MSP 430F149 la 7,372 Mhz, 60 Mo FLASH, 2ko RAM;
- 1 RTC cu 8 ko RAM protejat cu baterie;
- 1 EEPROM serial tip EE24C256;
- 1 intrare RS 485 pentru interfata cu traductoarele 3095 FB, protocol MODBUS;
- 1 termometru de precizie 2 canale , PT 100 , 4 fire
- 1 sursă de tensiune electrică în comutație;

Arhitectura modului de bază este prezentată în figura de mai jos:

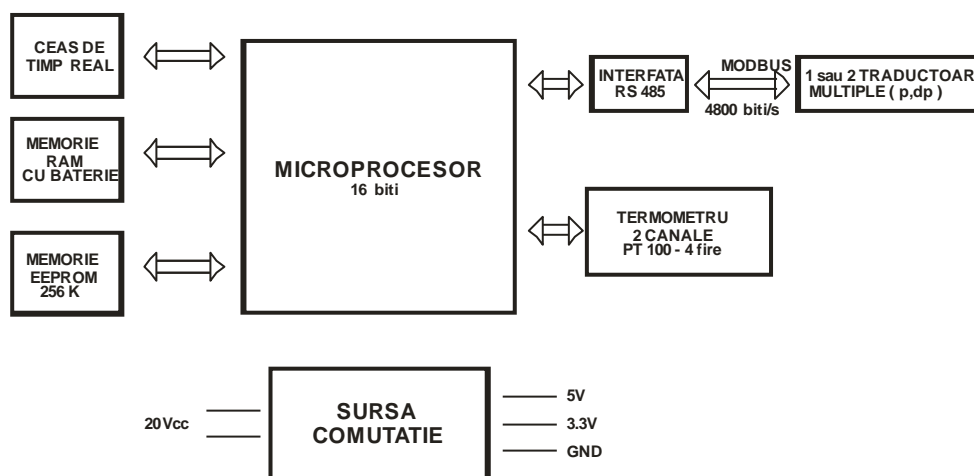


Figura 4.

### 2.2.2 Modul de interfațare cu utilizatorul

Modulul de interfațare cu utilizatorul este compus din:

- 1 microprocesor AT89S53 la 11,059 MHz;
- 1 afisaj cu cristale lichide 4 x 16 caractere;
- 1 port serial RS 485 – SCADA , protocol MODBUS ;
- 1 porturi seriale RS 232 - imprimanta;
- 1 tastatură direcțională;
- 4 intrări digitale (optocuplor);

- 4 ieşiri analogice 4 ... 20 mA independent configurabile,  $\pm 0,25\%$ ;

Arhitectura modului de bază este prezentată în figura de mai jos:

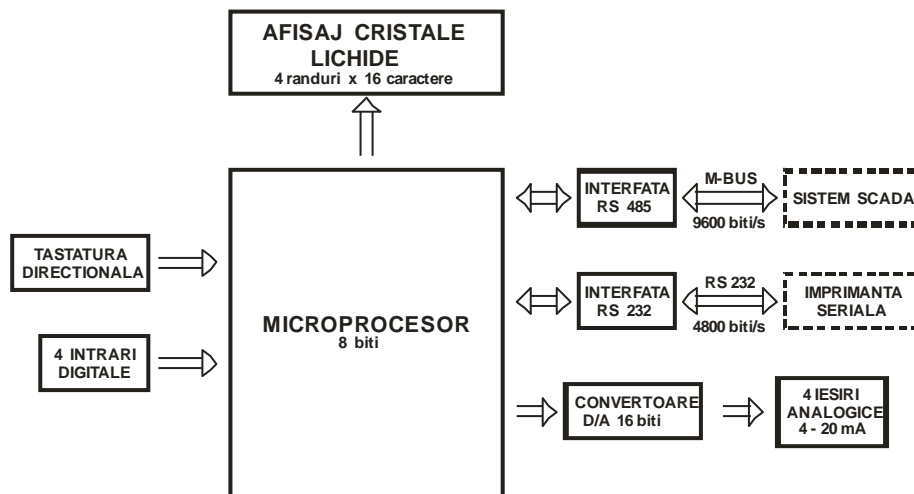


Figura 5.

## 2.3 Carcasa



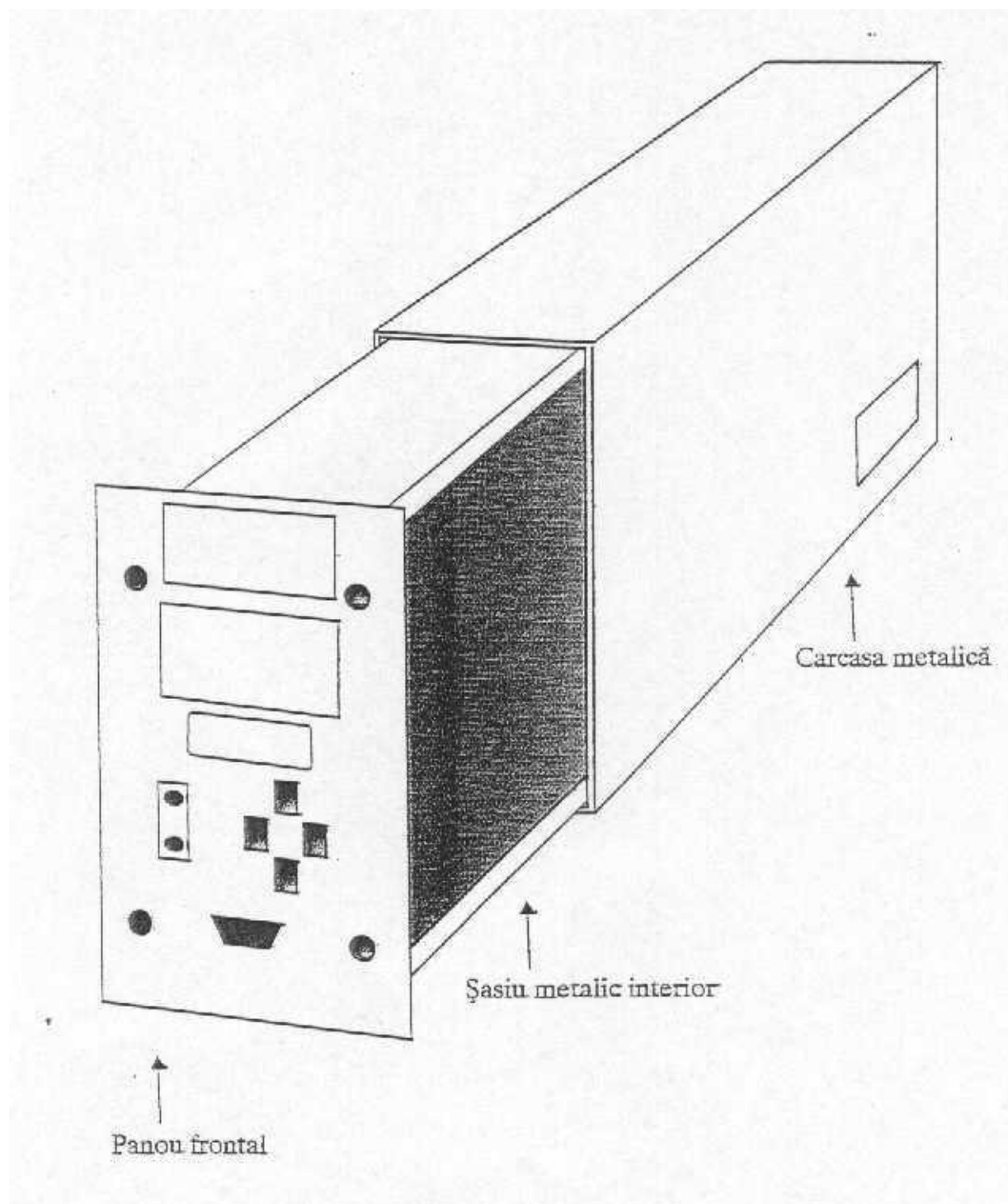


Figura 6.

## 2.4 Panoul din spate

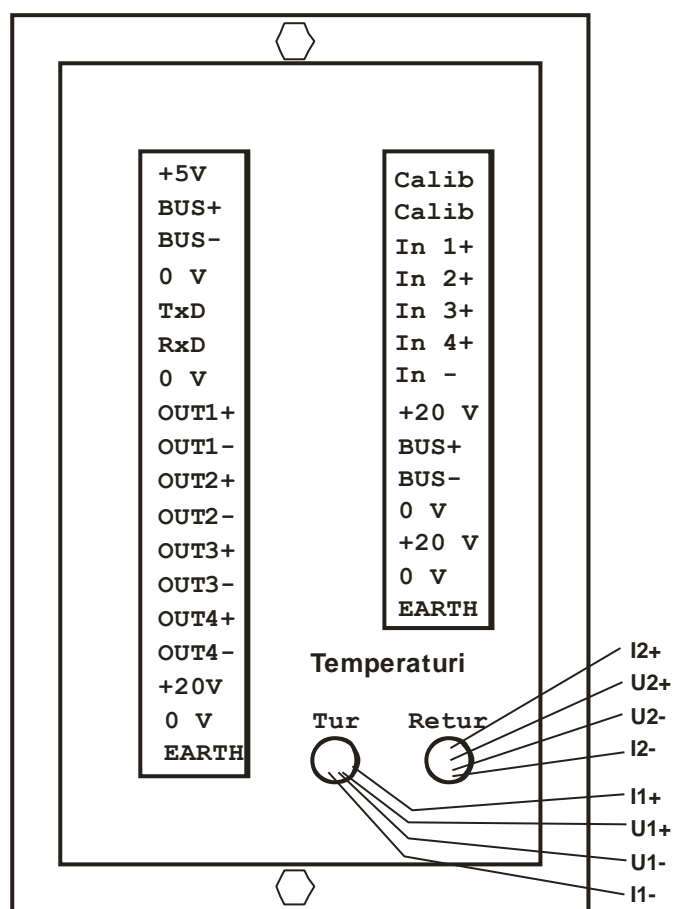


Figura 7.

### 3. Caracteristici tehnice

#### 3.1 Caracteristici tehnice generale

- Fluid de lucru	:	- apa calda ( agent termic ) cu urmatoarii parametrii de lucru :
		$p_{sat} = 40 \text{ bar}$ ; $\Theta_{min} = 10 \text{ }^\circ \text{C}$ ; $\Theta_{max} = 200^\circ$
C ;		$\Delta\Theta_{min} = 5^\circ\text{C}$
- Eroarea de masurare a cantitatilor masice de apa calda	:	$\pm 0,05 \%$
- Eroarea de masurare a cantitatilor de energie termica	:	$\pm ( 0,5 + \Delta\Theta_{min} / \Delta\Theta ) \%$
- Prize de presiune	:	- la FLANS~ - în UNGHI - la D și D/2
- Temperatura ambientă	:	5 ... 55 °C
- Presiunea ambientă	:	80 ... 106 kPa
- Umiditatea relativă	:	max 80%

- Mediu de lucru	:	încăperi fără pericol de explozie, fără agenți corozivi sau radiații calorice intense
- Clasa de mediu înconjurător	:	Clasa C ( conform NML 4-06-01 )
- Gradul de protecție al aparatului:		IP 54
- Protecția informațiilor în cazul întreruperii tensiunii de alimentare	:	10 ani
- Tensiuni de alimentare	:	2 x 24 Vcc
- Consum	:	15 W
- Montaj	:	pe panou
- Dimensiuni	:	98 × 176 × 200 mm
- Execuție	:	normală
- Greutate	:	2 kg

## 3.2 Intrări / ieșiri

### 3.2.1 Prezentare intrări / ieșiri de semnal

a) Intrări / ieșiri numerice:

- Interfata digitala tip RS 485 , protocol MODBUS

Calculatorul tip Qi 23 este prevăzut cu o interfata seriala RS 485 , protocol MODBUS pentru comunicatia cu traductoarele multivariabila de tip Emerson 3095 FB :

- Intrari masurare temperaturi TUR - RETUR

Calculatorul este prevazut cu un termometru de precizie cu doua intrari pentru achizitia semnalelor de la doua termorezistente PT 100 , 4 fire ,  $W_{100} = 1,385$  pentru masurarea temperaturilor TUR si RETUR .

- intrări digitale ( In 1 , In 2 , In 3 , In 4 )

Calculatorul este prevăzut cu 4 intrari digitale separate galvanic prin optocuplor ale căror valori de stare se regăsesc în lista ModBus. Aceste intrări digitale se utilizează la monitorizarea stărilor a patru mărimi de tip ON – OFF din proces.

b) Ieșiri analogice

- ieșiri analogice (AO1, AO2, AO3, AO4 )

Calculatorul tip Qi 23 poate genera 4 semnale analogice independent configurabile, câte 2 pentru fiecare linie de măsurare (Ex.: presiune, debit, temperatură TUR , temperatura RETUR , energie termica).

c) Conexiuni seriale

Calculatorul de tip Qi 23 este dotat cu doua porturi seriale:

- 1 port RS 485 pentru conectarea într-un sistem SCADA;

- 1 port RS 232 pentru conectare cu o imprimantă serială externă;

### 3.2.2 Intrări numerice

- o intrare RS 485 : comunicatie traductoare 3095 FB , protocol MODBUS ;
- 4 intrări digitale : cu separare galvanică cu optocuploare, 12 ... 24 Vcc;

### 3.2.3 Ieșiri analogice ( AO)

- 4 ieșiri analogice : 4 ... 20 mA, rezoluție 16 bits, Zs max 1k $\Omega$  ,precizie  $\pm 0,25$  %;

### 3.2.4 Conexiuni seriale

- 1 legătură cu un supervisor SCADA : Protocol ModBus de tip RTU, RS 485, transmisie asincronă, 2 fire (+TxRx, -TxRx), 9600 bauds, 8 bits date, 1 bit de STOP, paritate para;
- 1 legătură cu o imprimantă externă : Protocol dedicat de tip ASCII, RS 232, transmisie asincronă 3 fire(Tx, Rx, GND), 4800 bauds, 8 bits date, 1 bit de STOP, fără paritate (NONE);

### 3.2.5 Consola de lucru

Calculatorul de tip Qi 23 poate fi accesat în vederea vizualizării sau a configurării cu ajutorul unei tastaturi exterioare cu 16 taste care se racordează electric la conectorul DIN 9 amplasat în partea de jos a panoului frontal al calculatorului.

Tastatura exterioara este formată din 16 taste, din care 4 taste sunt de tip direcțional iar restul sunt taste alfa-numerice. Tastele direcționale au aceleași funcții ca și tastele direcționale amplasate pe panoul frontal al calculatorului. Excepție face tasta ← cu ajutorul căreia se poate introduce semnul negativ pentru valori numerice, în timpul configurării.

## ***Cuprinsul capitolului II***

==oOo==

	Pagina
<b>1. Instalare</b>	<b>14</b>
<b>1.1 Montaj</b>	<b>14</b>
1.1.1 Dimensiuni de gabarit	14
1.1.2 Montaj de panou	14
<b>1.2 Racord electric</b>	<b>15</b>
<b>1.3 Demontarea calculatorului</b>	<b>17</b>
<b>2. Punerea în funcțiune a calculatorului Qi 23</b>	<b>17</b>

## ***Capitolul II***

==oOo==

### **1. Instalare**

#### **1.1 Montaj**

### 1.1.1 Dimensiuni de gabarit

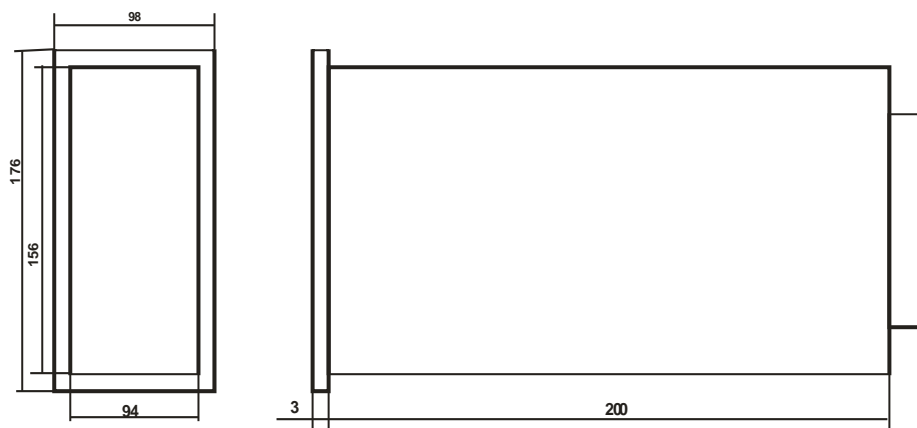


Figura 9.

### 1.1.2 Montaj de panou

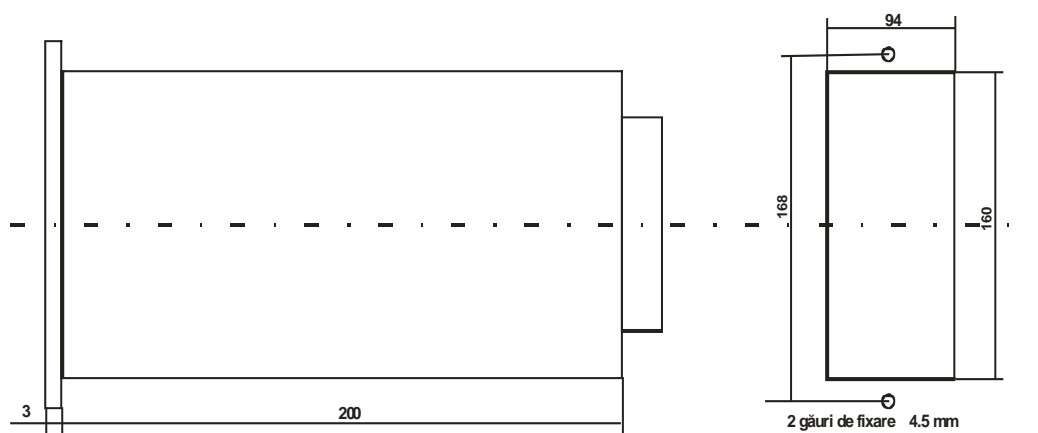


Figura 10.

## 1.2. Racord electric

Conexiunile electrice de alimentare și de semnal ale calculatorului de tip Qi 23 se realizează prin mai mulți conectori poziționați pe panoul din spate. Distribuția și semnificația fiecărei borne de legătură sunt :

- Cele doua presetupe asigura conectarea termorezistentelor (4 fire + ecran)

**I1+**

**U1+**

**Intrare termorezistenta PT 100 TUR**

**U1-  
I1-  
EARTH**

**I2+  
U2+           Intrare termorezistenta PT 100 RETUR  
U2-  
I2-  
EARTH**

- Conectorul dreapta sus ( 2 contacte ) asigura calibrarea termometrului electronic cu Pt100 ; calibrarea se efectueaza cu o rezistenta de 100 ohmi  $\pm$  4 mohmi conectata pe circuitul de masurare a temperaturii TUR . Acest conector are propria sa protectie cu un capac sigilat . Pentru calibrare se scurtcircuiteaza cei doi pini .

**Calib  
Calib**

- **Conectorul dreapta** (12 contacte) are urmatoarele conexiuni:

- Sursa de alimentare 20V/150 mA pentru traductoarele multivariabila si interfata seriala RS 485 (protocol MODBUS) pentru comunicatia cu traductoarele multivariabila

**+20 V  
BUS+  
BUS-  
0 V**

- 4 intrari digitale :

**In 1+  
In 2+  
In 3+  
In 4+  
In -**

- Alimentare externa

**+20 V  
0 V  
GND**

- **Conectorul stanga** (18 contacte) are urmatoarele conexiuni :

- Interfata seriala RS 485 pentru conectarea calculatorului de debit intr-un sistem SCADA .

**+5V**

**BUS+**

**BUS-**

**0 V**

- Interfata seriala RS 232 pentru cuplarea unei imprimante seriale.

**TxD**

**RxD**

**0 V**

- Iesirile analogice in curent 4...20 mA . Iesirile analogice sunt configurabile in ce priveste marimea inregistrata ( presiuni, temperaturi, debite, putere termica ) si capetele de scara .

**OUT1+**

**OUT1-**

**OUT2+**

.....

**OUT4-**

- Alimentare externa

**+20 V**

**0 V**

**GND**

### **1.3. Demontarea calculatorului**

Mod de demontare:

- Deconectați de sub tensiune calculatorul;
- Demontați conectorii electrici;
- Demontați calculatorul din panou;
- Demontați șuruburile de fixare a carcasei, situate în spatele calculatorului;



- Scoateți carcasa prin culisare;
- Aveți acces la plăcile electronice montate pe șasiul calculatorului;
- Toate plăcile electronice sunt fixate cu șuruburi. Conexiunile electrice dintre plăci sunt realizate cu cabluri panglică prevăzute cu mufe asigurare pentru realizarea conexiunilor sigure;

## **2. Punerea în funcțiune a calculatorului Qi 23**

Operatorul poate pune în funcțiune calculatorul în două moduri:

Dacă switch-ul de CONFIGURARE este OFF, prin punerea sub tensiune a calculatorului acesta va porni în regimul de CALCUL, iar pe afișaj va apare un text ce va indica modelul de calculator și versiunea de soft curentă.

După câteva secunde afișajul va prezenta diferite ecrane cu valori de parametri, funcție de configurația existentă.

Același efect se obține dacă se comută switch-ul de CONFIGURARE din poziția ON în poziția OFF, calculatorul trecând din regimul de CONFIGURARE în cel de CALCUL.

Dacă switch-ul de CONFIGURARE este ON, prin punerea sub tensiune a calculatorului acesta va intra direct în regimul de CONFIGURARE, afișajul prezentând primul ecran din cadrul meniului de configurare.

## **Cuprinsul capitolului III**

==oOo==

	Pagina
1. Dialogul cu operatorul	19

<b>1.1</b>	<b>Generlități</b>		<b>19</b>
1.1.1	Ecranul “Putere termică ”		19
1.1.2	Ecranul “Debit”		19
1.1.3	Ecranul “Contoare permanente”		<b>20</b>
<b>1.2</b>	<b>Vizualizarea contoarelor</b>		<b>20</b>
1.2.1	Ecranul “Cantitate ”	20	
1.2.2	Ecranul “Timp”		21
1.2.3	Ecranul “Valori medii”		21
<b>1.3</b>	<b>Vizualizarea evenimentelor</b>		<b>21</b>
<b>1.4</b>	<b>Vizualizarea configurației</b>		<b>22</b>
<b>1.5</b>	<b>Tiparirea informatiilor vizualizate</b>		<b>23</b>
<b>1.6</b>	<b>Tiparirea raportului</b>		<b>23</b>

## **Capitolul III**

==oOo==

### **1. Dialogul cu operatorul**

#### **1.1 Generlități**

Rezultatele măsurării și contoarele permanente se afișează periodic sub forma “ecranelor operator”. Fiecare ecran operator se afișează timp de 8 secunde. Toate măsurile măsurate și calculate se afișează în șapte cifre în virgulă flotantă. În colțul din dreapta sus al ecranelor, o cifră care indică linia de măsurare la care se referă informația din ecran.

### 1.1.1 Ecranul “ Putere termica”

```
10 MAI 09 10:00 1
123.4567 kW
123.4567 C 1
50.5555 C 2
```

Pe primul rand se afiseaza data si ora curenta . Pe randul 2 se afiseaza puterea termica , iar pe randurile 3 si 4 cele doua temperaturi de interes, 1 (tur) si 2 (retur). In cazul in care  $T1 < T2$  , se afiseaza puterea zero si se marcheaza cu **A** - alarma delta  $T < 0$  . Intrarea si iesirea din aceasta alarma se face daca se mentine conditia respectiva timp de 15 secunde . Daca este cazul, temperaturile sunt marcate prin **A** sau **a** dupa cum valorile lor au depasit in sus sau in jos limitele de alarma ale parametrului respectiv . De asemeni , temperaturile pot fi marcate cu **E** ( eroare ) daca valorile furnizate sunt aberante : temperaturi negative ( traductor in scurtcircuit ) sau foarte mari ( traductor intrerupt ). Afisarea in aceste cazuri este limitata la 0 grade si respectiv 500 grade .

### 1.1.2 Ecranul “ Debit“

```
10 MAI 09 10:00 1
123.4567 kg/h
10.00000 bar
10.00000 kPa
```

Afiseaza debitul si parametrii de la traductorul multivariabila pentru prima linie de masurare . Linia de masurare , fiind comuna tuturor valorilor, se marcheaza o singura data pe prima linie a afisajului . Daca si a doua linie de masurare este activa , pentru ea se afiseaza un al doilea ecran “debit” marcat corespunzator .

### 1.1.3 Ecranul “Contoare permanente”

```
10 MAI 09 10:00
123456789 kWh
123456789 kg 1
987654321 kg 2
```

Contoarele de debit sunt insotite de numarul liniei de masurare ( in cazul in care sunt active amandoua ) . In regimul de verificare , se afiseaza valoarea contoarelor de verificare , cu inca 3 cifre , adica in kWh si respectiv kg .

In cazul in care termometrul nu furnizeaza informatii , temperaturile se afiseaza cu valoarea 0 si sunt marcate cu **E** (eroare). Puterea termica si ambele debite vor fi si ele nule .

In cazul in care unul din traductoarele multivariabila nu furnizeaza date, parametrii lui ( p si pd ) au valoarea 0 si sunt marcati cu **E**. Debitul va fi si el 0 pe linia

respectiva . Daca este vorba de traductorul de pe prima linie de masurare , atunci va fi zero si puterea termica .

## 1.2 Vizualizarea contoarelor

Cu ajutorul tastelor **DREAPTA**, **STANGA** și **SUS** se pot vizualiza toate informațiile din contoarele orare, zilnice sau lunare. Apăsând tasta **JOS** se tipăresc informațiile din contorul care se vizualizează în acel moment.

Afișarea contoarelor începe cu cele curente: ora curentă, ziua și luna curentă. După acestea se vizualizează, prin apăsarea tastei **DREAPTA**, contoarele de consum anterior: ora anterioară, ziua anterioară și luna anterioară. Parcurgerea în sens invers se face cu tasta **STANGA**.

Informația este prezentată în trei ecrane a căror baleiere se face cu tasta **DREAPTA**. În fiecare din aceste ecrane, pe primul rând se afișează intervalul de timp la care se referă contorizarea și numărul liniei. Tasta **SUS** are ca efect afișarea aceluiași ecran al contorului ales, pentru același interval de timp, dar pentru linia de măsurare următoare. Cele trei ecrane se prezintă astfel :

### 1.2.1. Ecranul “ cantitate ”:

```
10 MAI 09 20-21
3333 kWh
123456 kg 1
654321 kg 2
```

Este vorba de cantitatea de energie termica si cantitatile de apa contorizate între orele 20.00 si 21.00 din data de 10 mai 2009.

### 1.2.2. Ecranul “ timp”:

```
10 MAI 09 20-21
60.0000 minf
60.0000 minc 1
60.0000 minc 2
```

Afiseaza timpul de functionare a calculatorului de debit si timpii de contorizare ( fara erori ) pe liniile de masurare .

### 1.2.3. Ecranul “valori medii “:

```
10 MAI 09 20-21 1
16.00000 bar
70.00000 C
```

Ecranul conține valorile medii ale presiunii și temperaturii din intervalul de timp la care se referă contorul. Un ecran similar , marcat cu **2** pe prima linie , este disponibil

, daca ambele linii de masurare sunt selectate .

Dacă timp de aproximativ 2 minute nu s-a mai apăsat nici o tastă, se revine automat în regim de defilare a ecranelor operator.

### 1.3 Vizualizarea evenimentelor

În lista de evenimente se înregistrează atât apariția cât și dispariția condiției de funcționare ce a determinat evenimentul . Apariția evenimentelor este semnalată prin caracterul ! , iar dispariția , prin caracterul “ / “ însoțind numele evenimentului .

Vizualizarea evenimentelor se face câte două pe ecran , pe un rând aparind data și ora , iar pe următorul, tipul de eveniment . Afisarea începe cu ultimele evenimente înregistrate . Cu tastele < și > se parcurge apoi restul listei .

**31iu102 11:03**

**!Alimentare**

**31iu102 11:01**

**/Alimentare**

Dacă timp de aproximativ 2 minute nu s-a mai apăsat nici o tastă, se revine automat la defilarea ecranelor operator.

### 1.4 Vizualizarea configurației

Datele de configurare se afișează câte una pe ecran , în aceeași ordine ca la configurarea propriu-zisă . Parcurgerea ecranelor se face cu tastele < și > .

#### - Configurație linii de măsurare

##### Configurare linia 1

**Grozavesti**

- Identificator linie;

**Configurat la**

- Data configurării / activării;

**01 mai 09 9:30**

**PRIZE**

- Tipul prizelor de presiune;

**În unghi**

**La flanșă**

**La D&D/2**

1000.000 mm - Diametrul conductei;  
12.50000 E-6/°C - Dilatare conductă;  
500.0000 mm - Diametrul discului;  
16.00000 E-6/°C - Dilatare disc;

**IESIREA 1 ... 4** - Ieșiri analogice;  
**Presiune**  
**Temperatura tur**  
**Temperatura retur**  
**Debit**

0.000000 bar (4mA) - Valoare la 4 mA;  
10.00000 bar (20mA) - Valoare la 20mA;

**LIMITE INF.** - Limite;  
0.0000 grC  
0.000000 bar  
0.000000 kPa

**LIMITE SUP.**  
50.0000 grC  
20.00000 bar  
100.0000 kPa

**- Configurație sistem**

**Grozăvesti** - Identificator sistem;  
**Configurat la** - Data configurării / activării;  
**01 mai 09 9:30**

**REGIM DE LUCRU** - Regimul de lucru;  
**Contorizare**  
**Verificare**

**LINII ACTIVE** - Număr de linii: 1 , 2;  
**1.000000**

**ORA DE BILANT** - Oră de bilanț: 0 ... 23;  
**7.000000**

**Afișare P : bar/barr** - Unități de măsură;

**Afişare PD : kPa/mmH<sub>2</sub>O**

**ADRESA MBUS** - Adresă SCADA;  
**1.000000**

## **1.5. Tiparirea informatiilor vizualizate**

In oricare din vizualizarile prezentate , se poate comanda tiparirea informatiei la imprimanta , apasand tasta **jos**. In cazul vizualizarii contoarelor , indiferent de ecranul afisat in acel moment , se tipareste intreaga informatie din contor . La fel si in cazul configurarii . In cazul evenimentelor se afiseaza doar cele doua evenimente afisate pe ecran .

## **1.6. Tiparirea raportului**

Raportul zilnic cuprinde cantitatea si energia inregistrate in ziua precedenta , in luna precedenta si in luna curenta . Raportul se tipareste automat la ora de bilant . Este posibila si tiparirea lui la comanda ( din ecranele de selectie ) .

## ***Cuprinsul capitolului IV***

==oOo==

	Pagina
<b>1. Funcţionarea şi dialogul cu un calculator supervisor</b>	<b>25</b>
<b>1.1</b> Regimuri de funcţionare ale calculatorului Qi 23	25
1.1.1 Regimul de calcul	<b>25</b>
1.1.2 Regimul de configurare	<b>27</b>
<b>2. Unităţi de măsură</b>	28
<b>3. Simboluri</b>	<b>29</b>

<b>4. Calculul debitului</b>	<b>29</b>
<b>5. Evenimente</b>	<b>29</b>
<b>6. Contoare permanente, contoare curente și istorice</b>	<b>30</b>
<b>6.1 Contoare permanente</b>	<b>30</b>
<b>6.2 Contoare curente</b>	<b>30</b>
<b>6.3 Istorice</b>	<b>30</b>
<b>7. Dialogul cu un calculator supervisor</b>	<b>30</b>
<b>7.1 Protocol de comunicație</b>	<b>30</b>
<b>7.2 Funcții de comunicație cu un calculator supervisor</b>	<b>31</b>
7.2.1 Citirea datelor	31

## **Capitolul IV**

==oOo==

### **1. Funcționarea și dialogul cu un calculator supervisor**

#### **1.1 Regimuri de funcționare ale calculatorului Qi 23**

Calculatorul de tip Qi 23 poate funcționa în trei regimuri distincte :

- regim de **CALCUL**;
- regim de **CONFIGURARE**;
- regim de **VERIFICARE**;

Trecerea din regimul de **CALCUL** în regimul de **CONFIGURARE** se realizează prin comutarea pe poziția ON a switch-ului de **CONFIGURARE** situat pe panoul frontal. Acest switch este protejat împotriva acționării neautorizate printr-un capac fixat cu șuruburi. {uruburile se sigilează de către o persoană oficială abilitată.

Trecerea din regimul de **CALCUL** în regimul de **VERIFICARE** se realizează prin



comutarea pe poziția ON a switch-ului de **CONFIGURARE** situat pe panoul frontal și alegerea regimului de "**Verificare**" din cadrul ecranului de selecție "REGIM" de funcționare.

După efectuarea verificărilor metrologice, calculatorul tip Qi 23 se va trece pe regimul de **CALCUL** prin comutarea pe poziția OFF a switch-ului de **CONFIGURARE** situat pe panoul frontal și alegerea regimului de "**Contorizare**" din cadrul ecranului de selecție "REGIM" de funcționare.

### 1.1.1 Regimul de calcul

Calculatorul Qi 23 intră în regimul de **CALCUL** în următoarele cazuri :

- dacă switch-ul de **CONFIGURARE** este pe poziția OFF și se pune sub tensiune calculatorul;
- dacă se comută switch-ul de **CONFIGURARE** din poziția ON pe poziția OFF;

La intrarea în regimul de calcul pe ecran se vor afișa ecranele operator în regim de defilare automată. Dacă se apasă o tastă direcțională regimul automat este oprit, calculatorul executând comenzile inițiate de operator. Dacă timp de 2 minute nu se apasă nici o tastă direcțională, afișajul trece din nou în regimul de afișare cu defilare automată a ecranelor operator.

Regimul de **CALCUL** permite :

- achiziția parametrilor de măsurare de la traductoarele din câmp;
- gestionarea datelor achiziționate după criteriile tehnologice și conform normativelor;
- efectuarea calculelor matematice necesare;
- gestionarea semnalelor de ieșire funcție de configurația existentă;
- gestionarea evenimentelor;
- afișarea valorilor achiziționate și calculate cu reactualizare continuă;
- afișarea parametrilor de configurare;
- afișarea indecsilor și a istoricelor de consumuri;

Debitul ( kg/h) și puterea termică (kW) se contorizează în două tipuri de contoare:

- contoare permanente;
- contoare temporare;

Contoarele permanente au capacitatea de 12 cifre și se șterg numai la umplerea tuturor digiților cu cifra "9" (se asigură un timp minim între ștergeri de cel puțin 3000 ore).

Contoarele temporare sunt: "ora curentă", "ziua curentă" și "luna curentă". La sfârșitul intervalului respectiv, ele se înregistrează în istoria (pe ore, zile, luni) contorizării, apoi se șterg. Înregistrările mai conțin timpul de contorizare, timpul de contorizare în alarmă, temperatura medie, presiunea medie și, dacă este cazul, presiunea diferențială maximă în intervalul de timp respectiv.

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

Acest raport tipărit 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, Qi 23 afișează data și ora la care s-a întrerupt alimentarea electrică și verifică dacă între timp "nu s-a terminat ziua de bilanț", caz în care face înregistrările restante și tipărește raportul zilnic;

**Observatia 2:** Tipărirea raportului (ultimul disponibil) este posibilă și la comanda operatorului;

Evenimentele care apar în cursul măsurării sunt memorate într-o listă . Se înregistrează apariția evenimentului, dar și revenirea la normal.

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

- |                     |   |
|---------------------|---|
| - Alarmă PD1        | - presiunea diferențială este în afara limitelor programate ( inferioară și superioară) ;             |
| Alarmă pd1          |   |
| - Alarmă P1         | - presiunea absolută este în afara limitelor programate ( inferioară și superioară) ;                 |
| Alarmă p1           |   |
| - Alarmă $\Delta t$ | - diferența de temperatură este negativă ;  |
| - Eroare ROS1       | - eroare în comunicația cu traductorul multiplu 3095 FB (presiune și presiune diferențială )          |
| - Eroare Pt         | - comunicația cu termorezistențele pentru măsurarea temperaturilor ( tur- retur ) a fost întreruptă ; |
| - Alimentare        | - Intreruperea alimentării  |

Observație :

Semnul " ! " semnalizează momentul apariției evenimentului , iar semnul " / " monentul dispariției acestuia .

### 1.1.2 Regimul de configurare

Calculatorul Qi 23 intră în regimul de **CONFIGURARE** dacă se comută switch-ul de **CONFIGURARE** pe poziția ON si se introduce parola de acces formata din 6 cifre.

Pentru configurare se utilizează o consola cu 16 taste care se cupleaza la conectorul de 9 (noua ) contacte aflat pe panoul frontal al aparatului . Activitatea de configurare a calculatorului se desfășoară astfel:

- se pot comuta ecranele de configurare utilizând tastele direcționale ← sau →;
- se poate selecta o anumită linie de configurare din ecranele respective utilizând tastele ↑ sau ↓;
- odată poziționat promter-ul pe o anumită linie de configurare, prin introducerea unor noi cifre, valoarea veche se șterge și pe ecran apare noua valoare introdusă;
- orice nouă valoare introdusă se validează prin apăsarea tastei “=”;
- prin apăsarea tastei ← pe o linie de configurare, se poate introduce semnul negativ pentru valoarea dorită;

Regimul de **CONFIGURARE** este alcătuit din urmatoarele etape :

- configurare LINIA 1,2;
- configurare sistem
- configurare iesiri analogice;

## 2. Unități de măsură

Unitățile de măsură utilizate pentru diverși parametri sunt :

Parametru	Simbol	UM
Presiune	P	bar, barr
Temperatură	T	° C
Presiune diferențială	Pd	kPa, mmH2O
Putere termica	P <sub>t</sub>	kW
Diametre	Do, do	mm
Coeficient de dilatare	ID, Id	1/ °K
Debit masic	q	kg/h
Contor cantitate		kg
Contor energie termica		kWh
Timp	tc, tf	min

## 3. Simboluri

Simbol	Descriere
--------	-----------

P	Presiune în condiții de măsurare
T	Temperatură în condiții de măsurare
Pd	Presiune diferențială în condiții de măsurare
Pb	Presiune barometrică locală
Do	Diametrul interior al conductei
do	Diametrul interior al discului diafragmei
ID	Coeficient de dilatare
Id	Coeficient de dilatare
P <sub>t</sub>	Puterea termica
tc, tf	Timp de contorizare, timp de funcționare ( tf ≥ tc )

#### 4. Calculul debitului

Ecuatiile utilizate pentru calculul debitului corespund celor impuse de ISO 5167-1:1995:

$$q_m = C / \sqrt{1 - \beta^4} \cdot \varepsilon_1 \cdot \Pi / 4 \cdot d^2 \cdot \sqrt{2 \cdot \Delta P \cdot \rho_1}$$

unde :

q <sub>m</sub>	:	debit masic instantaneu <kg/s>;
C	:	coeficient de descărcare;
β	:	raport d/D în condițiile de curgere
ε <sub>1</sub>	:	coeficient de detentă în condiții de curgere, amonte;
d	:	diametrul orificiului în condiții de curgere <mm>;
ΔP	:	presiunea diferențială în condiții de curgere <Pa>;
ρ <sub>1</sub>	:	densitatea fluidului în condiții de curgere <kg/m <sup>3</sup> >;

Diametrele d, D sunt compensate cu temperatura conform ISO 5167-1:1995:

$$d = d_{20} \cdot [1 + \lambda_d \cdot (t - t_{ref})]$$
$$D = D_{20} \cdot [1 + \lambda_D \cdot (t - t_{ref})]$$

unde :

d	:	diametrul orificiului în condiții de curgere <mm>;
D	:	diametrul conductei în condiții de curgere <mm>;
d <sub>20</sub>	:	diametrul orificiului la 20 <sup>0</sup> C <mm>;
D <sub>20</sub>	:	diametrul conductei la 20 <sup>0</sup> C <mm>;
λ <sub>d</sub>	:	coeficient de dilatare volumică al discului <1/ <sup>0</sup> K>;
λ <sub>D</sub>	:	coeficient de dilatare volumică al conductei <1/ <sup>0</sup> K>;

t : temperature în condiții de măsurare <<sup>0</sup>C>;

## 5. Evenimente

Calculatorul Qi 23 gestionează evenimentele ce apar pe parcursul funcționării sale

- Alarmă PD1 - presiunea diferențială este în afara limitelor programate ( inferioară și superioară) ;
- Alarmă pd1
- Alarmă P1 - presiunea absolută este în afara limitelor programate ( inferioară și superioară) ;
- Alarmă p1
- Alarmă Δ t - diferența de temperatură este negativă ;
- Eroare ROS1 - eroare în comunicația cu traductorul multiplu 3095 FB (presiune și presiune diferențială )
- Eroare Pt - comunicația cu termorezistențele pentru măsurarea temperaturilor ( tur- retur ) a fost întreruptă ;
- Alimentare - Intreruperea alimentării

## 6. Contoare permanente, contoare curente și istorice

Debitul ( kg/h ) si puterea termica ( MW ) se contorizeaza in doua tipuri de contoare.

### 6.1 Contoare permanente

Contoarele permanente se sterg numai la umplere. Ele au capacitatea de 9 cifre, ceea ce asigura un timp minim intre stergeri de 3000 ore.

### 6.2 Contoare curente

Contoarele gestionate de calculatorul Qi 23 sunt:

- contoare de cantitate;
- contoare de energie termica ;

Din fiecare categorie de mai sus, funcție de timp, contoarele sunt:

- contoare orare:
  - se resetează la fiecare oră;
  - valoarea veche se înregistrează în ora anterioară și istoricele orare;
- contoare zilnice:
  - se resetează în fiecare zi;
  - valoarea veche se înregistrează în ziua anterioară și istoricele zilnice;
- contoare lunare:
  - se resetează la fiecare lună;
  - valoarea veche se înregistrează în luna anterioară și istoricele lunare;

### 6.3 Istorice

Istoricele gestionate de calculatorul Qi 23 sunt :

- istorice orare;
  - pentru 80 de ore ;
- istorice zilnice;
  - pentru 35 de zile;
- istorice lunare;
  - pentru 12 luni calendaristice;

## **7. Dialogul cu un calculator supervisor**

### **7.1 Protocol de comunicație**

Dialogul dintre calculatorul Qi 23 și un calculator supervisor are la bază protocolul de comunicație ModBus modul RTU.

Calculatorul Qi 23 are rol de SLAVE pe bus-ul de comunicație.

### **7.2 Funcții de comunicație cu un calculator supervisor**

Calculatorul Qi 23 oferă următoarele funcții standard ModBus :

- Funcția 3 : citire 1...n parametri;
- Funcția 16 : scriere 1...n parametri;

#### **7.2.1 Citirea datelor**

Un calculator supervisor poate citi date din lista ModBus.

## ***Cuprinsul capitolului V***

==oOo==

	Pagina
<b>1. Mod de verificare</b>	<b>33</b>
<b>1.1</b> Echipamente de simulare a traductoarelor	<b>33</b>
<b>1.2</b> Verificarea calculatorului de debit Qi 23	<b>33</b>
<b>2. Modul de sigilare a calculatorului de tip Qi 23</b>	<b>34</b>

## **Capitolul V**

==oOo==

### **1. Mod de verificare**

#### **1.1 Echipamente de simulare a traductoarelor**

Calculatorul tip Qi 23 utilizează conexiuni de comunicație de tip RS 485 , protocol MODBUS pentru achiziționarea datelor de la traductoare multivariabile ; măsurarea temperaturii se face cu un termometru cu doua canale .

Pentru verificarea calculatorului de tip Qi 23 se vor folosi generatoare complexe de semnal, individuale sau combinate, pentru a simula funcționarea traductoarelor din câmp.

#### **1.2. Verificarea calculatorului de debit Qi 23**

Pentru simularea valorilor de presiune si presiune diferentia la compatibile cu traductorul EMERSON 3095 FB se utilizeaza un dispozitiv care comunica cu calculatorul Qi 23 pe interfata RS 485 , protocol MODBUS .

Pentru temperaturile tur – retur se utilizeaza un simulator de termorezistenta PT100 , conexiunile fiind facute pe cabluri cu 4 fire .

Schema de montaj este prezentata in figura 11.



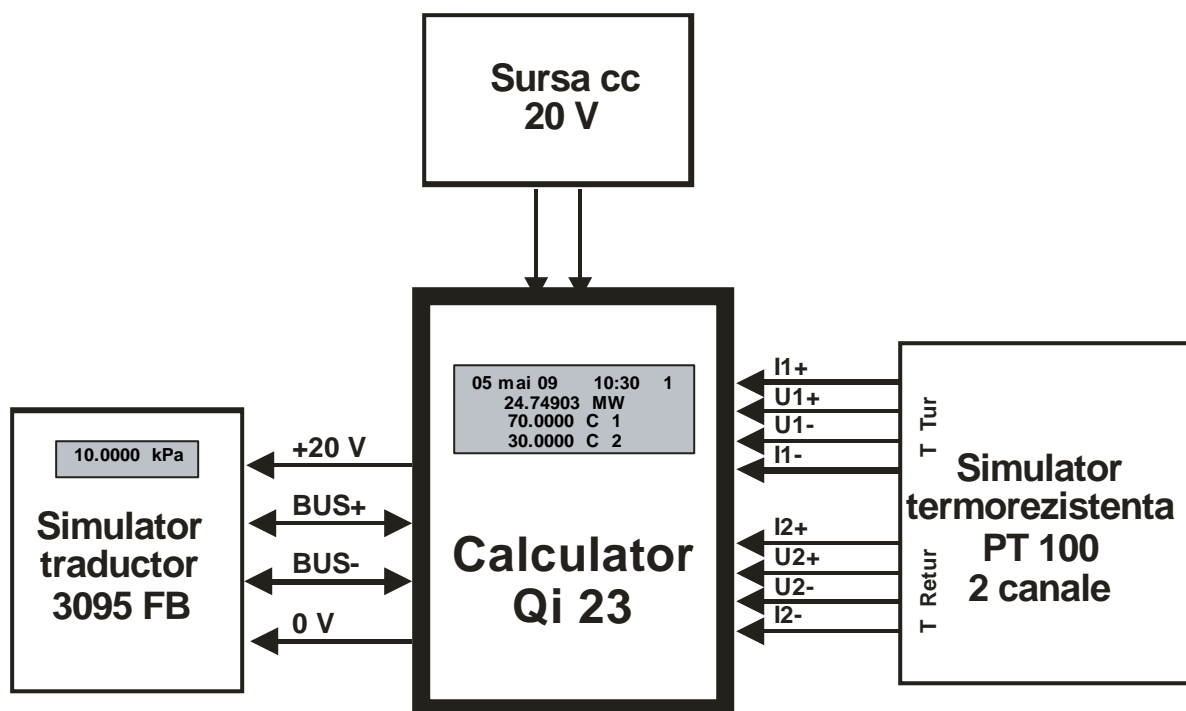
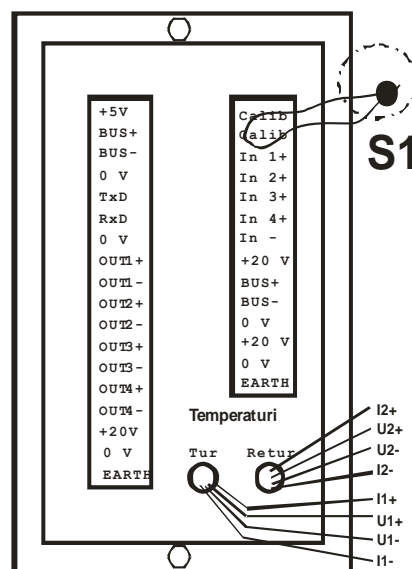


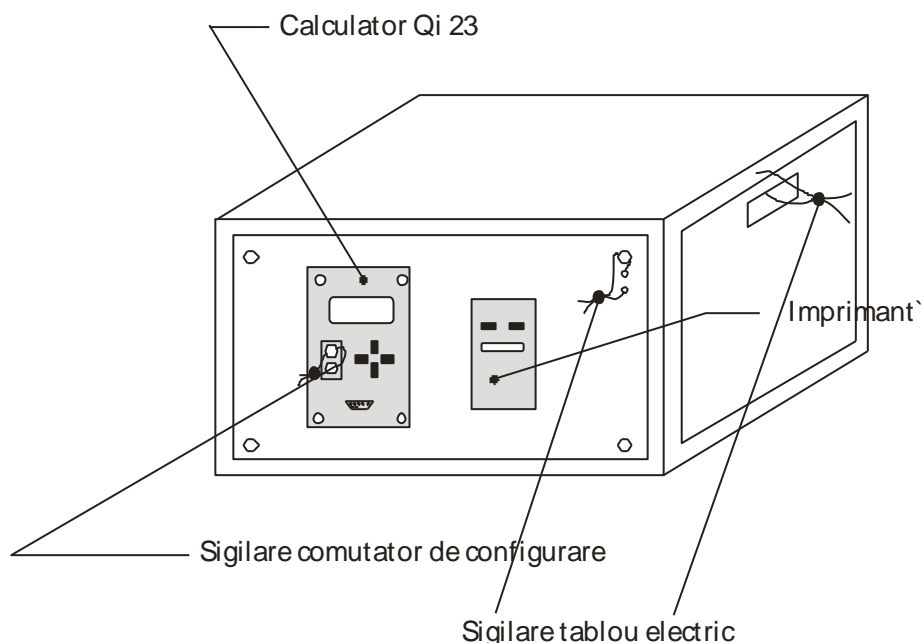
Figura 11

## 2. Mod de sigilare a calculatorului de tip Qi 23



**Sigilare  
 calibrare  
 termometru**

Figura 12



Not` : Calculatorul, imprimanta și panoul componentelor electrice nu se pot demonta din tabloul electric decât prin ruperea sigiliului de protecție și demontarea panoului frontal;

Figura 13

## **Anexa 1**

==oOo==

### **CUPLAREA IN SISTEME SCADA**

Parametrii comunicatiei sunt 9600 bauds , 8 biti de date , 1 bit de stop . Paritatea poate fi selectata in timpul configurarii de sistem ( para, impara, fara paritate ). Timpul de raspuns maxim la interogare este de 1 secunda .

Toate informatiile sunt disponibile sub forma de valori in virgula mobila simpla precizie (IEEE 754). Singurele informatii care nu pot fi citite se refera la configuratia de sistem ( printre aceste informatii aflandu-se si parola de acces la configurare ) . Datele sunt organizate in pagini de cate 16 valori ( 64 octeti ) . Citirea lor se face la nivel de pagina , utilizand functia 3 definita de protocolul MODBUS, cu parametrii ce vor indeplini urmatoarele conditii : registrul de start este multiplu de 16 ; numarul de registrii este 16 .

Informatiile privitoare la data si ora se dau tot in formatul de virgula mobila . Data se da sub forma unui numar format din cifrele aallzz . Ora se da sub forma unui numar format din oommss. Minutul si/sau secunda se omit ( sunt zero ) acolo unde nu sunt semnificative ( evenimentele se inregistreaza la nivel de minut , contoarele la nivel de ore ) .

Cantitatile si energia se contorizeaza pe 12 cifre , ceea

**SERV.**

Rev. 1 din 15.04.09

**Bucuresti**

ce depaseste capacitatea formatului simpla precizie al virgulei mobile . Ele se transmit sub forma a doua numere . Primul este format din cele 6 cifre mai semnificative si reprezinta milioane de kg / kWh . Al doilea este format din celelalte 6 cifre si reprezinta kg / kWh .

Variabilele 1 - 16 se refera la 'ora curenta'

1	data
2	ora
3	timp de functionare secunde
4	timp de contorizare 1 secunde
5	timp de contorizare 2 secunde
6	presiunea medie 1 bar
7	presiunea medie 2 bar
8	temperatura medie 1 grade C
9	temperatura medie 2 grade C
10	energie 10E+6 kWh
11	energie kWh
12	cantitate 1 10E+6 kg
13	cantitate 1 kg
14	cantitate 2 10E+6 kg
15	cantitate 2 kg
16	neutilizata (0)

Variabilele 17 - 32 se refera la ora anterioara 'orei curente' si au aceeasi semnificatie

.....

Variabilele 1264 - 1280 se refera la cea mai veche inregistrare orara si au aceeasi semnificatie

Variabilele 1281 - 1296 se refera la 'ziua curenta'

Variabilele 1297 - 1312 se refera la ziua anterioara

.....

Variabilele 1824 - 1840 se refera la cea mai veche inregistrare zilnica

Variabilele 1841 - 1856 se refera la 'luna curenta'

Variabilele 1857 - 1872 se refera la luna anterioara

.....

Variabilele 2032 - 2048 se refera la cea mai veche inregistrare lunara . In cazul in care inregistrarile ( orare, zilnice, lunare, evenimente ) nu sunt completate , variabilele corespunzatoare lor apar cu valoarea zero .

Variabilele 2049 - 2064 se refera la configurarea iesirilor

2049 marimea AO1 : 0-p1,1-t1,2-q1,3-putere,4-p2,5-t2,6-q2

2050 valoarea AO1 la 4 mA

2051 valoarea AO2 la 20 mA

.....

2061-2064 neutilizate (0)

Variabilele 2065 - 2080 se refera la configurarea liniei 1

2065 data configurarii

2066 tipul prizelor : 0-in unghi,1-la flansa,2-la D&D/2

2067 pd de prag kPa

2067 diametrul conductei mm

2069 coef. de dilatare a conductei 10e-6 / grad C

2070 diametrul diafragmei mm

2071 coef. de dilatare a diafragmei 10e-6 / grad C

2072 tipul termorezistentei : 0-1.391;2-1.385

2073 alarma inferioara pd kPa

2074 alarma superioara pd kPa

2075 alarma inferioara p bar

2076 alarma superioara p bar

2077 alarma inferioara t grade C

2078 alarma superioara t grade C

2079-80 neutilizate (0)

Variabilele 2081 - 2096 se refera la cofigurarea liniei 2 si are aceeasi structura .

Variabilele 2097 - 2112 se refera la ultimile patru evenimente

2097 data ultimului eveniment

2098 ora

2099 tipul :0=alimentare,1-alarma p1,2-alarmap2,3-alarmaP1,4-alarma P2,5-alarma t1, 6-alarma t2,7-alarma T1,8-alarma T2,9-alarma pd1,10-alarma pd2,11-alarma PD1,12-alarma PD2,13-eroare ROS1,14-eroare termometru,15-eroare ROS2,16-alarma delta T < 0 .

2100 starea : 0-incetare eveniment , 1-pornire eveniment

2101-2104 penultimul eveniment

2105-2112 celelalte evenimente , anterioare

.....

Variabilele 3089 - 3104 se refera la cele mai vechi patru evenimente inregistrate .

Variabilele 3105 - 3120 se refera la linia 1

3105 data curenta

3105 ora curenta

3107 presiunea bar

3108 evenimentul curent pe presiune : 0-nu exista,1-alarma inferioara , 2-alarma superioara, 3-eroare

3109 temperatura grade C

3110 evenimentul curent pe temperatura : 0-nu exista,1-alarma inferioara , 2-alarma superioara, 3-eroare

3111 pd kPa

3112 evenimentul curent pe pd : 0-nu exista,1-alarma inferioara , 2-alarma superioara, 3-eroare

3113 debitul t/h

3114 contor permanent ş10E+6 kg

3115 contor permanent kg

3116 puterea MW

3117 intrarile digitale : numar format din di4,di3,di2,di1

3118 contor permanent energie 10E+6 kWh

3119 contor permanent energie kWh

3120 neutilizata

Variabilele 3121 - 3136 se refera la linia 2 si au aceleasi semnificatie . Variabilele 3132-3135 sunt identice cu 3116-3119.

Utilele doua inregistrari sintetizeaza variabilele cele mai importante :

3137 debit 1 t/h  
3138 putere MW  
3139 presiunea 1 bar  
3140 temperatura 1 grade C  
3141 contor permanent 1 10E+6 kg  
3142 contor permanent 1 kg  
3143 contor permanent energie 10E+6 kWh  
3144 contor permanent energie kWh  
3145 intrarile digitale : numar format din di4,di3,di2,di1  
3146 debit 2 t/h  
3147 presiunea 2 bar  
3148 temperatura 2 grade C  
3149 contor permanent 2 10E+6 kg  
3150 contor permanent 2 kg  
3151 -  
3152 -

3153 contor energie ziua curenta 10E+6 kWh  
3154 contor energie ziua curenta kWh  
3155 contor 1 ziua curenta 10E+6 kg  
3156 contor 1 ziua curenta kg  
3157 contor energie ziua trecuta 10E+6 kWh  
3158 contor energie ziua trecuta kWh  
3159 contor 1 ziua trecuta 10E+6 kg

3160 contor 1 ziua trecuta kg  
3161 contor energie luna curenta 10E+6 kWh  
3162 contor energie luna curenta kWh  
3163 contor 1 luna curenta 10E+6 kg  
3164 contor 1 luna curenta kg  
3165 contor energie luna trecuta 10E+6 kWh  
3166 contor energie luna trecuta kWh  
3167 contor 1 luna trecuta 10E+6 kg  
3168 contor 1 luna trecuta kg