

**DISC FARMING OANA SERV SRL**

**Măsurători fiscale și sisteme SCADA  
Custody transfer measurements and SCADA systems**

**FR 07**



**SISTEM DE MĂSURARE CANTITĂȚI (VOLUME)  
DE AMESTECURI ALCOOL-APĂ – FR 07**

## ***Cuprinsul capitolului I***

==oOo==

Pagina

### **1. Prezentare ansamblu contor**

<b>1.1</b> Prezentare generală	3
<b>1.2.</b> Traductor inteligent multiplu de măsurare	5
<b>1.3</b> Calculator de debit	5

## **Capitolul I**

---

### **1.1 Prezentare generală**

Ansamblul contor tip **FR 07** este realizat pe principiul măsurării parametrilor din proces cu ajutorul unui traductor inteligent multiplu, ce utilizează efectul Coriolis, cât și a unui echipament de tip calculator de debit. Echipamentul inteligent multiplu măsoară debitul masic, densitatea și temperatura fluidului, iar calculatorul de debit prelucrează datele din proces și evidențiază cantitățile de amestec alcool-apă și alcool pur ce trec prin instalația de măsurare.

Acest ansamblu s-a impus în practica curentă deoarece echipamentul inteligent multiplu acoperă o plajă îngustă de concentrații (Ex.±5...10%) în raport cu concentrația de lucru nominală, ceea ce impune regimuri stricte de funcționare a instalațiilor de producție, lucru ce nu se poate realiza concret, decât în câteva instalații foarte moderne, ce pot recircula alcoolul produs, până se ating parametrii nominali de producție, după care se poate începe transvazarea cantităților de amestec alcool-apă produse, prin echipamentul de măsurare. Utilizarea echipamentului inteligent multiplu în ansamblu cu un calculator de debit dedicat aplicației de amestec alcool-apă, a extins domeniul de măsurare a concentrației amestecurilor de alcool-apă la 0 ... 100%, ceea ce oferă fabricanților elasticitate în cadrul tehnologiilor de fabricație și organelor fiscale un control eficient și deplin asupra cantităților de alcool produs în instalațiile de orice tip, atât în cele mai performante cât și în cele de clasă mai mică.

Acest ansamblu contor este destinat să măsoare și să contorizeze cantitățile de amestec alcoolapă și alcool pur produse sau livrate în operații de transfer cu scop tranzacțional.

Ansamblul contor de tip **FR 07** este alcatuit din:

- un traductor multiplu inteligent de tip Promass 63F - Endress+Hauser având AM 313/98 sau Promass 83F - Endress+Hauser având AM 297/02, pentru măsurarea debitului masic, a densității și temperaturii amestecurilor de alcool-apă;
- un calculator de debit de tip UAC 100 – Farming Oana Serv. Srl. având AM 353/00;

Se evidențiază două tipuri de traductoare inteligente multiple deoarece cel de tip Promass 63F nu se mai fabrică la ora actuală, în producția curentă a producătorului Endress+Hauser introducându-se noul model de tip Promass 83F. Acest nou model, din punct de vedere al ansamblului contor, are aceleași caracteristici tehnice de performanță și comunicație ca și predecesorul sau de tip Promass 63F.

Între cele două componente ale ansamblului de măsurare nu există elemente de transfer de tip hidraulic ci numai o conexiune serială ce utilizează protocolul de comunicație de tip HART.

Caracteristici tehnice ale ansamblului contor de tip FR 07:

- precizie: se încadrează în clasa 0,5 conform R117 OIML, RI 22;
- fluid supus măsurării: amestec alcool-apă;
- presiune maximă fluid: 40 bar;
- temperatură fluid: 0 ... +40°C;
- debit fluid: 200 ... 20000 l/h (prin alegerea adecvată a dimensiunii: DN08, DN15, DN25);
- concentrație volumică: 0 ... 100 %;
- presiunea mediului ambiant: 80 ... 106 kPa;
- temperatura mediului ambiant: 0 ... +65°C;
- mărimi principale de intrare măsurate:  $Q_m$  – debit masic (kg/h);  
 $\rho$  – densitate (kg/m<sup>3</sup>);  
 $t$  – temperatură (°C);
- mărimi principale de ieșire, la 20°C:  $Q_{vp20}$  – volum de alcool pur (l);  
 $Q_{va20}$  – volum de amestec (l);  
 $C_{v20}$  – concentrație volumică (%l);
- mărimi principale intermediare calculate în condiții de măsurare:  $\rho_{20}$  – densitate la 20°C (kg/m<sup>3</sup>);
- mărimi indicate, raportări:
  - valori curente ale mărimilor măsurate;
  - valori curente ale mărimilor calculate;
  - depășirea limitelor de alarmare a mărimilor măsurate și calculate;
  - cantitatea de amestec alcool-apă și de alcool pur contorizate în condiții de referință la 20°C (valori orare din ora trei schimburi de lucru, valori zilnice pe

ultimele 35 de zile + ziua curentă, valori lunare pe ultimele 12 luni + luna curentă, valori anuale pe ultimi 5 ani + anul curent);  
- timpul de funcționare pentru fiecare din intervalele de raportare de tip ora și schimb;

## **1.2 Traductor inteligent multiplu de măsurare**

Traductorul inteligent multiplu de tip Promass 63/83F se montează în flux, fluidul de măsurare trecând prin cele două conducte interioare cu care este prevăzut. El poate prezenta, prin afișorul local cu care este dotat, parametrii mășurați din proces, aceștia fiind de o reală utilitate lucrătorului din instalație.

## **1.3 Calculator de debit**

Calculatorul de debit poate fi montat la o distanță de maxim 1000 m față de locul de amplasare a traductorului inteligent multiplu, putând fi accesat facil atât de tehnologi și personalul de evidență și gestiune a companiilor producătoare, cât și de către reprezentatul fiscal. Aceasta permite gruparea mai multor astfel de calculatoare în cazul în care instalația de fabricație impune măsurarea amestecurilor alcool-apă de tip Alcool Brut, Alcool Tehnic și/sau Alcool Rafinat. Calculatorul permite conectarea într-un sistem de tip SCADA, facilitând astfel gestiunea și conducerea în timp real a proceselor tehnologice de fabricație.

## ***Cuprinsul capitolului II***

==oOo==

	Pagina
<b>2. Traductoare utilizate în ansamblul contor</b>	
2.1    Prezentare generală	<b>7</b>
2.2    Traductorul inteligent multiplu	<b>7</b>

## ***Capitolul II***

---

### **2.1    Prezentare generală**

Ansamblul contor de tip FR 07 este dotat cu un traductor inteligent multiplu, cu performanțe ridicate. Traductorul multiplu este conectat la calculatorul de debit printr-un modem de tip Bell 202, utilizându-se pentru comunicație protocolul HART.

### **2.2. Traductorul inteligent multiplu**

Traductorul inteligent multiplu de tip Promass 63/83F este produs de Endress+Hauser și poate măsura simultan debitul masic, densitatea și temperatura fluidului din proces.

Senzorul de măsurare este alcătuit din două tuburi de măsurare identice, ușor curbate ce sunt fixate rigid, la ambele capete, în două manifolduri cu trei căi. Cele două manifolduri sunt conectate la proces printr-o unică cale de intrare (în amonte) și respectiv o unică cale de ieșire (în aval). În aval, cu ajutorul unui senzor de temperatură de tip Pt1000 se măsoară temperatura tuburilor de măsurare. Senzorul de temperatură este amplasat pe un suport metalic comun celor două tuburi. Tuburile de măsurare sunt cuprinse într-o carcasă de protecție și izolare termobarică, în interiorul căreia se introduce azot la o presiune de 25 sau 40 bari funcție de diametrul nominal al traductorului. Pe partea interioară a peretelui carcasei este amplasat un senzor de temperatură de tip Pt1000 utilizat pentru măsurarea temperaturii mediului ambiant. Prin prelevarea celor două valori de temperatură respectiv ale tuburilor prin care circulă fluidul de măsurat și a mediului ambiant se poate determina un gradient de temperatură ce conduce la calculul temperaturii reale a fluidului din conductă.

La mijlocul celor două tuburi de măsurare este montat un antrenor electro-mecanic de tip electromagnet. Față de acesta, atât spre manifoldul din amonte cât și la egală distanță, spre manifoldul din aval, există amplasat câte un senzor de mișcare de același tip cu elementul de antrenare. Elementul de antrenare induce tuburilor o oscilație mecanică controlată, iar senzorii de la intrarea în tuburi și de la ieșirea din tuburile de măsurare a fluidului, permit măsurarea frecvenței de oscilație.

Traductorul prezintă în partea superioară un bloc electronic de calcul și afișare, alcătuit din circuite de achiziție a datelor de măsurare, microprocesor și circuite auxiliare pentru calcul, comunicație la distanță, un afișor și o tastatură ce în funcționare normală, este sigilată.

Pentru determinarea debitului masic este utilizat efectul Coriolis ce apare la trecerea lichidului de măsurat prin cele două tuburi, acestea fiind supuse continuu la vibrații mecanice controlate. Cu ajutorul celor doi senzori de mișcare se măsoară continuu frecvența de oscilație și se determină defazajul dintre cele două mărimi, respectiv frecvența măsurată de senzorul din amonte și frecvența măsurată de senzorul din aval. Acest defazaj este direct proporțional cu debitul masic.

Pentru determinarea densității lichidului măsurat, antrenorul central supune cele două tuburi la vibrații a căror frecvență pleacă de la o valoare inferioară și crește liniar spre o valoare superioară. În timpul acestui proces există un moment când ansamblul mecanic format din cele două tuburi și lichidul din interiorul lor, tinde să intre în oscilație de rezonanță. Atunci când amplitudinea oscilației atinge o valoare suficientă din cea maximă de rezonanță, se consideră determinată frecvența de rezonanță a ansamblului. Acest tip de algoritm de determinare a frecvenței de rezonanță este impus traductorului pentru a nu se deteriora prematur ansamblul mecanic de măsurare. Densitatea fluidului se calculează funcție de frecvența de rezonanță determinată mai sus și de cele două temperaturi măsurate de cei doi senzori prezentați în paragraful anterior.

Caracteristicile tehnice principale tipo-dimensionale și de performanță pentru determinarea debitului masic, a densității și temperaturii, sunt:

DN	DN08	DN15	DN25
Q <sub>max</sub>	2000 kg/h	6500 kg/h	18000 kg/h
Q <sub>min</sub>	200 kg/h	650 kg/h	1800 kg/h
ZEROstab	0,1 kg/h	0,325 kg/h	0,9 kg/h

Observații: Producătorul specifică o sensibilitate a traductorului de 1:1000 pentru debitul masic masurat.

Notații: ZEROstab - stabilitatea de ZERO;  
Q<sub>i</sub> - valoarea citită instantanee de debit;

Natura lichidului : amestec alcool-apă;  
Presiune maximă : 40 bar;  
Domeniu de temperatură : 0 ... 40 °C;  
Domeniu de densitate : 0,75 ... 1 g/cm<sup>3</sup>;  
Exactitate masă : ± 0.10% ± ° (ZEROstab/Q<sub>i</sub>) ° 100° %;  
densitate : ± 0,001 g/cm<sup>3</sup>;  
temperatură : ± 0.5°C ± 0,005 °t unde t = temperatură lichid°C;  
Repetabilitate masă : ± 0.05% ± °1/2 ° (ZEROstab/Q<sub>i</sub>) ° 100° %;  
densitate : ± 0,0005 g/cm<sup>3</sup>;  
temperatură : ± 0.25°C ± 0,0025 ° t unde t = temperatură lichid °C;  
Temperatura mediului ambiant : -25 ... +60 °C;  
Tensiunea de alimentare : 85 ... 260 Vca / 50 Hz;  
Execuție : pentru zone Ex, tip EEx d IIC T6, conf. CENELEC;

Programarea traductorului, verificarea și calibrarea se efectuează, după desigilare, cu ajutorul celor trei taste situate sub afișorul cu cristale lichide.



## ***Cuprinsul capitolului III***

==oOo==

	Pagina
<b>3. Calculatorul de debit</b>	
3.1    Prezentare generală	<b>10</b>
3.2    Caracteristici tehnice	<b>11</b>
3.3    Sigilarea calculatorului	<b>12</b>

## **Capitolul III**

---

### **3.1 Prezentare generală**

Calculatorul de debit UAC 100 este un echipament electronic cu microprocesor, ce achiziționează valorile de debit masic, densitate și temperatură de la un traductor inteligent multiplu de tip Promass 63/83F. Valorile acestor parametrii sunt preluate de către calculator prin protocol HART.

Pe baza parametrilor achiziționați și a normelor de calcul din standardul RI 22, calculatorul determină următorii parametrii:

- densitatea amestecului de alcool-apă la 20°C;
- concentrația amestecului de alcool-apă la 20°C;
- debitul volumic instantaneu al amestecului alcool-apă la 20°C;
- debitul volumic instantaneu de alcool pur la 20°C;

Pe baza debitelor instantanee, calculatorul integrează cantitățile unitare în contoare fiscale individuale curente și anterioare (orare, de schimb, zilnice, lunare, anuale).

Calculatorul oferă operatorilor informații complete asupra datelor achiziționate, calculate, indexate, de evidență, etc. prin intermediul unei tastaturi și a unui afișaj cu cristale lichide.

Calculatorul, printr-o interfață de tip RS485 și protocol ModBus (RTU), oferă date complete, nealterabile din exterior, spre un dispecerat sau un operator aflat la distanță.

Calculatorul electronic tip **UAC 100** este compus din:

- a) modul de achiziție de tip modem Bell 202 și protocol HART;
- b) modul de prelucrare-memorare;
- d) modul de afișare de tip LCD (2 - 20 caractere);
- e) modul de tip tastatură simplificată cu patru butoane;
- f) modul de ieșire serială RS485 și protocol ModBus (RTU);
- g) modul sursă de tensiune;

Modulele de tip modem Bell 202 și port serial RS485 sunt separate galvanic de instalația din câmp. Comunicația cu traductorul din câmp se realizează pe două fire ale unui cablu cu o lungime de până la 1000 m. Valorile achiziționate asunt în format virgulă flotantă, caracteristice achiziției și calculului de mare precizie, acest format fiind utilizat direct de către calculatorul de debit.

Calculatorul ține evidența erorilor de comunicație cu dată și tip de alarmă sau eveniment.

Modulul de prelucrare-memorare conține un ceas de timp real și o memorie protejate cu o baterie ce garantează datele pentru o perioadă de 10 ani de la punerea în funcțiune.

Incertitudinea de contorizare a cantităților fiscale, datorită preciziei ridicate a ceasului de timp real ( $\pm 0,0022\%$ ) se identifică cu incertitudinea de măsurare a debitului volumic ce se integrează, respectiv  $\pm 0,05\%$ .

Tot în cadrul acestui modul există a memorie de tip EPROM ce conține aplicația de funcționare a calculatorului și un microprocesor industrial ce guvernează activitățile de bază.

Prezentarea locală de date se realizează cu un afișaj de tip LCD format din 2 rânduri a câte 20 caractere alfa-numerice.

Modulul de tip tastatură este de format simplificat, alcătuit din patru butoane fiabile, suficiente pentru operații de vizualizare a datelor interne procesate de calculator.

Modulul de tip sursă de alimentare electrică preia o tensiune 160 ... 240 Vca / 50Hz și produce toate tensiunile de alimentare necesare funcționării calculatorului.

### 3.2. Caracteristici tehnice

Calculatorul de tip **UAC 100** produs de firma FARMING OANA SERV. Srl. se remarcă prin următoarele caracteristici tehnice:

- incertitudinea de măsurare maximă:  $\pm 0,05\%$ ;
- fluide supuse măsurării: amestec alcool-apă,
- caracteristici: - temperatură 0 ... 40 °C;
- densitate 0,2 ... 1,6 g/cm<sup>3</sup>; - debit masic 0 ...  
18000 kg/h;
- concentrație vol. 0 ... 100 %;
- semnal de intrare numeric de tip HART;
- semnal de ieșire serial RS485 pe 2 fire, protocol ModBus (RTU);
- prin stocarea datelor în memorie RAM protejată cu baterie garantată 10 ani de \
- funcționare, la oprirea alimentării electrice nu se vor pierde datele de configurare, contoarele sau istoricele;
- capacitate maximă contor volum: 9999999999;
- temperatura mediului ambiant: 0 ... +65 °C;
- umiditate: 90 %;
- grad de protecție: NORMAL~, IP54;
- temperatura de stocare: -10 ... +80 °C;

### 3.3 Sigilarea calculatorului

Calculatorul de debit tip **UAC 100** se protejează prin sigilare mecanică contra intervenției și modificărilor nedorite din partea persoanelor fizice neautorizate.

