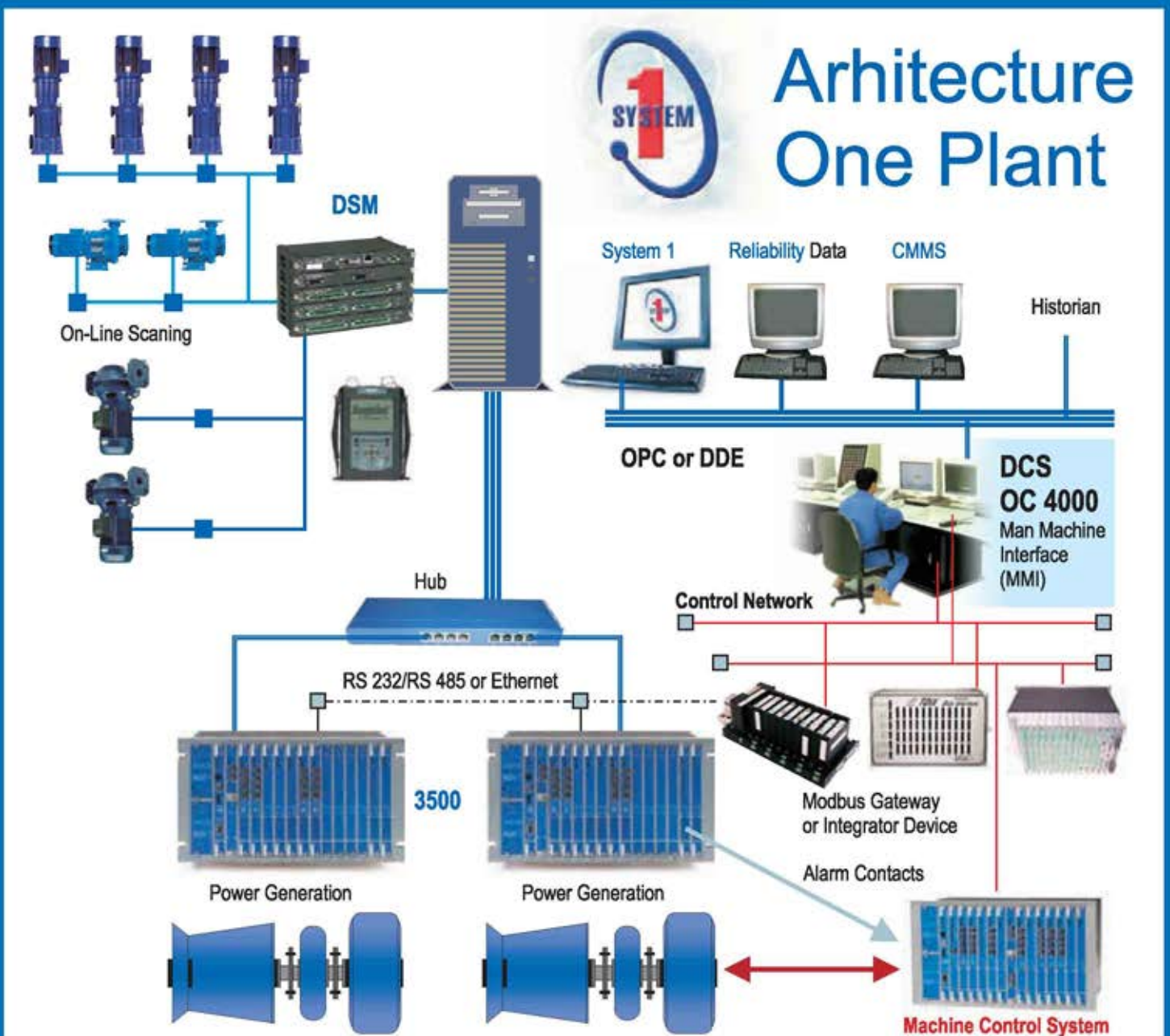


# AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE

seria nouă

nr. 4  
2006

SISTEME ■ MĂSURĂRI ■ ELEMENTE DE EXECUȚIE ■ ACȚIONĂRI ■ COMUNICAȚII ■ ROBOȚI ■ CALCULATOARE DE PROCES



## Continuous



Waterpilot



Micropilot M



Prosonic M



Prosonic T



Micropilot M



Deltapilot



Levellflex M



Prosonic S

Levellflex M



Prosonic M



Prosonic S



## Liquids



Liquiphant M



Prosonic T



Liquiphant T



Nivotester



Liquipoint T



Multicap



Gammapiilot



T12656



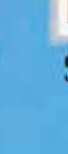
Solicap M



Minicap



Soliphant T



Nivector



## Solids



Soliwave M



Prosonic T



Soliswitch



## Switches

- Radar ■ Guided radar ■ Ultrasonic ■ Electromechanical ■ Radiometric
- Hydrostatic ■ Vibronic ■ Conductive ■ Capacitive ■ Differential Pressure

Endress+Hauser  
top level measuring competence

Endress+Hauser Representative in Romania  
S.C.ROMCONSENG SRL Bucharest  
19 Iuliu Maniu Blvd. 061076 Bucharest Romania  
Tel/Fax : +40 21 4101634, 4100053, 4112501  
e-mail : info@rece.ro  
Web: www.rce.ro

Endress+Hauser 

People for Process Automation

Director fondator  
Dr. ing. Horia Mihai MOȚIT  
hmoit@aair.org.ro

Colectiv redacțional  
Dr. ing. Horia Mihai MOȚIT  
Dr. ing. Ioan GANEA  
Dr. ing. Corneliu CRISTESCU

Consultanți:  
Prof. dr. ing. Nicolae CUPCEA  
Prof. dr. ing. Adrian PETRESCU  
Prof. dr. ing. Aurel CIOCĂRLEA-  
VASILESCU

Tipografia EVEREST  
Tel./Fax: 021-433.07.01,  
433.07.02, 433.07.03,  
031-402.27.27, 402.27.28  
Mobil: 0744.529.819  
dan@everest.ro  
www.everest.ro

Adresa Redacției:  
Șos. Pantelimon nr. 6-8, etaj 4,  
sector 2, București 021631  
Tel/Fax: 021-252.30.67  
Tel/Fax: 031-405.67.99  
e-mail: aair@aair.org.ro  
www.aair.org.ro

ISSN 1582-3334

Copyright © 2000

Toate drepturile asupra acestei  
publicații sunt rezervate A.A.I.R.  
Autorilor le revine integral  
răspunderea pentru opiniile expuse  
în revistă conform art. 205-206  
din Codul Penal.



## Membri susținători

- ABB S.R.L. București
- ADREM INVEST S.R.L. București
- ALCONEX S.R.L. București
- ARMAX GAZ S.A. Mediaș
- ASTI CONTROL S.A. București
- BEE SPEED AUTOMATIZĂRI S.R.L. Timișoara
- BIROUL ROMÂN DE METROLOGIE LEGALĂ
- CAOM S.A. Pașcani
- CIRA CONCEPT ROMÂNIA S.R.L. București
- CONTOR ZENNER ROMÂNIA S.A. Arad
- EMERSON PROCESS MANAGEMENT AG
- ENERGOBIT S.R.L. Cluj-Napoca
- FARMING OANA SERV S.R.L. București
- FESTO S.R.L. București
- GALFINBAND S.A. Galați
- GENERAL ELECTRIC INTERNATIONAL S.R.L. Suc. WILMINGTON
- GENERAL FLUID S.A. București
- GENERAL PREST Pitești
- HONEYWELL ROMÂNIA S.R.L. București
- INDAS TECH S.R.L. București
- MASTER S.A. Constanța
- MEGATECH TRADING & CONSULTING S.R.L. București
- METROMAT S.R.L. Săcele
- NIVELCO TEHNICA MĂSURĂRII S.R.L. Tg. Mureș
- RADET București
- RMR REGEL+MESSTECHNICK ROMÂNIA S.R.L. Ploiești
- ROBOMATIC S.R.L. București
- ROMCONSENG S.R.L. București
- ROMSPECTRA IMPEX S.R.L. București
- RONEXPRIM S.R.L.
- SAN SYSTEMS INDUSTRY S.R.L. Pitești
- SIEMENS S.R.L. București
- SIEMENS PROGRAM AND SYSTEMS ENGINEERING S.R.L. Brașov
- SMARTECH CONSULT S.R.L. București
- SNGN ROMGAZ S.A. Mediaș
- SNTGN TRANSGAZ S.A. Mediaș
- SYSCOM 18 S.R.L. București
- TEHNOINSTRUMENT IMPEX S.R.L. Ploiești
- UNIVERSITATEA "AUREL VLAICU" Arad
- VIOLA TOTAL S.R.L. București
- WIKA Instruments Romania S.R.L.
- YOKOGAWA EUROPE BV OLANDA Suc. ROMÂNIA



## Membri colectivi

- AFRISO EURO-INDEX S.R.L. București
- AMCO S.A. Otopeni
- ANALYTIK JENA ROMÂNIA S.R.L. București
- ANRE
- ANRGN
- ARCE
- AUTOMATIC SYSTEMS S.R.L. Craiova
- AUTOMATIZĂRI INDUSTRIALE I.M.A.T. S.R.L. Bistrița
- BERD TRADING S.R.L. București
- COMITETUL NATIONAL ROMÂN AL CONSILIULUI MONDIAL AL ENERGIEI
- CONGAZ S.A. Constanța
- CONTROM C&I S.A. București
- CROMATEC PLUS S.R.L. București
- DRAEGER ROMÂNIA S.R.L. București
- DOLSAT Consult S.R.L. București
- DUCAS TECHNIC S.R.L. București
- EAST ELECTRIC S.R.L. București
- ELECTIMEX B&B S.R.L. București
- FAST ECO S.A. București
- FEPA S.A. Bârlad
- FIDELIS GRUP S.R.L. Iași
- GENPRO S.R.L. Suceava
- HIDRO CONSULTING IMPEX S.R.L. București
- HYDAC S.R.L. Ploiești
- ICEMENERG Sucursala Craiova
- ICPE BISTRIȚA S.A.
- INCDMF-CEFIN București
- INSTITUTUL NAȚIONAL DE METROLOGIE
- INTERBUSINESS PROMOTION & CONSULTING S.R.L. București
- JUMO ROMÂNIA S.R.L. Arad
- KATALIN NOHSE CHIMIST IMPORT S.R.L. Tg. Mureș
- LECOROM IMPEX S.R.L. București
- M.E.D.E.A. INTERNATIONAL S.R.L. București
- METEOR AUTO S.R.L. București
- MOELLER ELECTRIC S.R.L. București
- NAMICON TESTING S.R.L. București
- NOVATRON AMC S.R.L. Focșani
- O'BOYLE S.R.L. Timișoara
- OLIMPIA INSTALAȚII S.R.L. Focșani
- POP SERVICE ELECTRONIC HQ S.R.L. Craiova
- ROMVEGA S.R.L. Iași
- S.E.I. INTERNATIONAL S.R.L. București
- STAND EXPO S.R.L. București
- TECHNO VOLT S.R.L. București
- TEHSYS GRUP COMPANY S.R.L.
- TEST LINE S.R.L. București
- UNIVERSITATEA "POLITEHNICA" BUCUREȘTI-CTANM
- UPT-Facultatea de Inginerie Hunedoara
- UZTEL S.A. Ploiești
- VDR & SERVICII S.R.L. București

## eveniment

- 5 AAIR - 15 ani de activitate

## măsurări

- 6 Bazele unitare ale debitmetriei (Definirea debitului. Structura debitmetrelor. Sinteza și clasificarea unitară a debitmetrelor) - Partea I  
**Dr. ing. Horia Mihai MOȚIT Reprezentantul României la Confederația Internațională de Măsurări IMEKO - TC9 "Debitmetrie"**

- 10 Aparat pneumo-electronic cu afișare digitală pentru măsurarea etanșeităților în construcția de motoare cu ardere internă  
**Ing. Daniela BOSTACA, Sing. Mihai HACMAN, Ing. Romeo Coman, Ing. Anghel CONSTANTIN - INCDMF București**

- 11 Traductorul de presiune lansat de ABB 364 - EVOLUȚIE nu REVOLUȚIE!  
**ABB România**

- 12 Echipament computerizat pentru verificarea și împerecherea pieselor conjugate la realizarea ajustajelor cu joc controlat  
**Ing. Eugen STOICA, Sing. Mihai HACMAN, Ing. Daniela BOSTACA, Ing. Gh. IONIȚĂ, Ing. Isabelle ARABAGIAN, Ing. Henriette ARABAGIAN INCDMF București**

- 13 Standuri moderne de verificare și calibrare debitmetre și contoare de apă  
**S.C. TECHNO VOLT S.R.L.**

- 14 Analiza unui sistem volumetric de măsurare a cantităților mari de lichide petroliere  
**Dr. ing. I.F. CREȚU - Institutul National de Metrologie, Ing. C. STOICA - Gravielma**

## automatizări

- 18 Evaluarea teoretică și experimentală a parametrilor specifici unui sistem de transport gaze naturale în vederea implementării modelului de control predictiv al sistemului  
**Ing. Ioan MOISIN, Ing. Dorin BICHIȘ - SNTGN TRANSGAZ S.A. Mediaș**

- 22 Sistem de automatizare a spălării filtrelor de apă - Partea 2  
**Dr. ing. Alexandru HEDEȘ, Ing. Vasile LALAC - BEE SPEED AUTOMATIZĂRI S.R.L. Timișoara**

- 24 Controlul debitului deversat la un baraj hidroenergetic  
**Ing. Constantin CIOBANU, Ing. Cătălin VENINATU, Ing. Nicolae MARCU, Ing. Stătescu PAUL, Ing. Petre ALEXANDRU, Drd. ing. Liliana VASILE AUTOMATIC SYSTEMS CRAIOVA**

- 26 E5CN - cel mai vândut regulator de temperatură  
**MEGATECH Trading & Consulting S.R.L.**

- 29 SMART CUBIC - o revoluție în industria electronicii și mecatronicii - **FESTO S.R.L.**

- 30 Sensocontrol - Echipamente de măsură și control  
**PARKER HANNIFIN Co. Rep. Office**

## din viața A.A.I.R.

- 33 **S.C. IMAT S.R.L. Bistrița** - Nou membru A.A.I.R.

- 34 **S.C. POP SERVICE ELECTRONIC HQ S.R.L Craiova** - Nou membru A.A.I.R.



# A.A.I.R. 1991 - 2006

# 15

Atestată juridic în 17 decembrie 1991 sub denumirea Asociația pentru Instrumentație din România (A.I.R.) și devenită din august 2000 Asociația pentru Automatizări și Instrumentație din România (A.A.I.R.), promovează activ de 15 ani, polarizând un de an mai mulți aderenți și ținând standardele UE:

- Dezvoltarea la nivel național a automatizărilor și instrumentației și implicit a României.
- Profesiunea de inginer automatist și de specialist în instrumentație

## La mulți ani A.A.I.R.!



Asociația pentru Automatizări și Instrumentație din România  
Control and Instrumentation Association of Romania  
Adresa: Șos. Pantelimon nr. 6-8, Et. 4, Sector 2, 021631 București  
Tel/fax: 021.252.30.67; 031.405.67.99; E-mail: aair@aair.org.ro

## INVITAȚIE

Avem plăcerea să vă invităm la "Al 14-lea Simpozion A.A.I.R." care se va desfășura în perioada 20 - 21 septembrie 2006 în București, la UZINEXPORT (str. Iancu de Hunedoara nr. 8 bloc H3) sala ON TOP OF BUCHAREST (etaj 7).

**Simpozionul din acest an are un caracter jubiliar, marcând 15 ani de la înființarea A.A.I.R.!**

**Contribuția bănească de participare la Simpozionul A.A.I.R.: 170 RON**

### A. Tematica Simpozionului:

#### Secțiunea 1: MĂSURĂRI

- 1.1. Măsurări industriale
- 1.2. Măsurări de laborator
- 1.3. Gestiunea optimă a gazelor naturale și a produselor petroliere
- 1.4. Gestiunea optimă a energiei (termice și electrice)

#### Secțiunea 2: AUTOMATIZĂRI

- 2.1. Automatizări industriale
- 2.2. Acționări (hidraulice, pneumatice, electrice)
- 2.3. Achiziții și prelucrări de date
- 2.4. Monitorizarea calității mediului

Minisețiune: MANAGEMENTUL AFACERILOR

### B. Confirmarea participării la

**Simpozion implică transmiterea la Secretariatul A.A.I.R. a următoarelor:**

- a. Talonul de participare, completat și ștampilat de conducerea firmei.
- b. Copia ordinului de plată (ștampilat de bancă) privind achitarea „Contribuției bănești de participare la Simpozionul A.A.I.R.” în contul A.A.I.R. nr. R002RNCB0073049975630001 deschis la BCR - Sector 2, București.

### C. PRECIZĂRI:

- a. Data limită de primire la Secretariatul A.A.I.R. a documentelor de la punctul **B**: **05 septembrie 2006**
- b. Transmiterea documentelor indicate la punctul **B** se face la Secretariatul A.A.I.R. (cu coordonatele din antet).

FIRMA	ADRESA	FUNCTIA	Fax
PARTICIPANT (nume, prenume)			
E-mail		Tel	
<b>CONTRIBUȚIA DE PARTICIPARE LA SIMPOZIONUL A.A.I.R. : 170 RON</b>			
Anexăm prezentei, Ordinul de plată nr. _____ din data _____			
în contul A.A.I.R. nr. R002RNCB0073049975630001 deschis la B.C.R. - Sector 2, București.			
Ordinul de plată este ștampilat de Bancă.			
			(ștampila firmei)
			DIRECTOR



# Bazele unitare ale debitmetriei (Partea I)

## (Definirea debitului. Structura debitmetrelor. Sinteza și clasificarea unitară a debitmetrelor)

Dr. ing. Horia Mihai MOȚIT

Reprezentantul României la Confederația Internațională de Măsurări IMEKO – TC9 "Debitmetrie"

### 1. Determinarea bazelor debitmetriei prin analiza unitară a tuturor debitmetrelor.

Până acum douăzeci de ani se vorbea de "măsurarea debitului", în literatura de specialitate fiind analizate singular, separat, diversele tipuri de debitmetre, care păreau că nu au nici o legătură unele cu altele.

La sfârșitul anilor '80 analizând marea diversitate de tipuri de debitmetre, în integritatea ei, autorul a demonstrat existența unității tuturor debitmetrelor atât din punct de vedere al definiției debitului măsurat cât și structural, identificând setul de criterii de sinteză și clasificare a tuturor debitmetrelor (denumite **Criteriile S.C.U.D.**).

Pe baza acestor criterii autorul a realizat clasificarea unitară a tuturor debitmetrelor, denumită **Tabela S.C.U.D.**

Toate aceste concluzii ale studiului sistematic al funcționării și structurării tuturor debitmetrelor constituie bazele unitare ale debitmetriei.

Bazele unitare ale debitmetriei au fost demonstrate de autor în premieră mondială în cadrul lucrării "Debitmetrie industrială", București, Ed. Tehnică, 1988, fiind apoi prezentate într-o viziune extinsă în recenta sa lucrare "Debitmetre cu secțiune de măsurare cu arie variabilă," București, Ed. AGIR, 2006.

Denumirea de **debitmetrie** a fost introdusă de autor în literatura română de specialitate prin chiar titlul lucrării "Debitmetrie industrială", sus menționată, pentru a marca statutul de ramură a tehnicii măsurării pe care îl are, prin determinarea bazelor sale unitare, cărora li se subordonează toate debitmetrele.

**Debitmetria** este ramura tehnicii măsurării care are ca obiect măsurarea cantității de fluid ce trece în unitatea de timp printr-o linie de transport (conductă închisă sau canal deschis), cu ajutorul unor mijloace de măsurare adecvate denumite debitmetre.

Recunoașterea pe plan internațional a determinării de către autor a structurilor unitare aferente tuturor debitmetrelor cât și a clasificării unitare a acestora o constituie faptul că aceste contribuții sunt introduse în Standardul ISO, intitulat "Ghid de alegere a debitmetrelor", elaborat de Grupul internațional de lucru ISO TC 30 / SC9 / WG4, grup din care a făcut parte și autorul.

### 2. Exprimările analitice ale debitului, bază a structurii debitmetrelor și a clasificării lor unitare

#### 2.1. Definirea debitului

**Debitul de fluid** este cantitatea de fluid care trece în unitatea de timp printr-o secțiune transversală a liniei de transport (conductă închisă sau canal deschis).

Fiind o mărime derivată, debitul se poate exprima analitic în mai multe moduri, acestea fiind exprimări analitice unitare între ele.

Identificarea diverselor exprimări analitice ale debitului a permis autorului gruparea acestora astfel:

a) Exprimări analitice convenționale ale debitului;

b) Exprimări analitice neconvenționale (complexe) ale debitului.

Caracteristic pentru **exprimările analitice convenționale** ale debitului este faptul că ele transpun nemijlocit, prin expresii analitice, definiția clasică a debitului. Din acest considerent am denumit exprimările ca fiind **convenționale**.

Caracteristic pentru **exprimările analitice neconvenționale (complexe)** ale debitului este faptul că respectivele expresii constituie prelucrări analitice ale definiției clasice a debitului. Din acest considerent am denumit exprimările ca fiind **neconvenționale (complexe)**.

#### 2.2. Concluzii privind analiza debitmetrelor

Pornind de la cele două moduri de exprimare analitică a debitului (convențional, respectiv neconvențional) indicate mai sus, în continuare analiza debitmetrelor atât din punct de vedere structural cât și al clasificării se face pentru cele două grupe de debitmetre:

- debitmetre convenționale
- debitmetre neconvenționale

### 3. Debitmetre convenționale

#### 3.1 Exprimări analitice convenționale ale debitului

Transpunerea nemijlocită (convențională) a definiției debitului în exprimări analitice se realizează în două moduri:

- a) Exprimarea directă a debitului
- b) Exprimarea indirectă a debitului

##### 3.1.1 Exprimarea convențională directă a debitului

Exprimarea convențională directă a debitului pornește de la definiția debitului de fluid, în cadrul căreia cantitatea de fluid (exprimată masic sau volumic) este raportată la timp.

Pe baza acestor considerente se obțin expresiile analitice pentru debitul masic  $Q_m$ , respectiv pentru debitul volumic  $Q_v$ .

$$Q_m = \Delta m / \Delta t \quad (1)$$

$$Q_v = \Delta V / \Delta t \quad (2)$$

##### 3.1.2 Exprimarea convențională indirectă a debitului

Exprimarea convențională indirectă a debitului masic  $Q_m$ , respectiv a debitului volumic  $Q_v$  este conform relațiilor:

$$Q_m = A \cdot v \cdot \rho \quad (3)$$

$$Q_v = A \cdot v \quad (4)$$

#### 3.2 Structura debitmetrelor convenționale

Materializarea constructivă a relațiilor analitice convenționale ale debitului este asigurată de debitmetrele convenționale.

Din punct de vedere istoric **debitmetrele convenționale** au fost imaginate primele și cuprind majoritatea tipurilor de debitmetre realizate până în prezent.

S-a ajuns în mod firesc la această situație deoarece exprimările analitice convenționale care stau la baza structurii acestor debitmetre sunt cele mai simple, constituind transpunerea analitică nemijlocită a definiției clasice a debitului.

Debitmetrele convenționale se subîmpart în două mari grupe:

- **debitmetre convenționale directe** (funcționând pe baza exprimării directe a debitului).
- **debitmetre convenționale indirecte** (funcționând pe baza exprimării indirecte a debitului).

Analiza făcută asupra modului în care debitmetrele denumite convenționale asigură materializarea relațiilor analitice de exprimare convențională a debitului a evidențiat un fapt deosebit de important: debitmetrele convenționale asigură constructiv și funcțional menținerea constantă față de variația debitului a unuia sau altuia dintre cei doi termeni de definire a debitului volumic  $Q_V$ .

Observația este valabilă și pentru măsurarea debitului masic  $Q_m$ , cu precizarea că al treilea termen care intervine în relația de definire a  $Q_m$ , suplimentar față de relația de definire a debitului volumic  $Q_V$  este densitatea, care este constantă față de variația debitului.

Pornind de la aceste observații s-a sintetizat schema structurală caracteristică tuturor debitmetrelor convenționale, schemă care este prezentată în fig. 1.

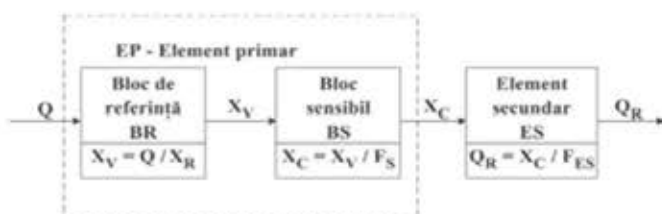


Fig. 1. Schema bloc a debitmetrelor convenționale.

Debitmetrul convențional este constituit dintr-un **element primar (EP)** și un **element secundar (ES)** care sunt înseriate funcțional între ele.

Elementul primar (EP) este montat pe linia de transport a fluidului, fiind format la rândul său din două blocuri funcționale: **blocul de referință (BR)** și **blocul sensibil (BS)**.

Blocul de referință (BR) are rolul determinant în funcționarea debitmetrului convențional deoarece asigură prin construcția sa menținerea constantă în funcționare a unui termen (mărime) din relațiile (exprimările) analitice convenționale indiferent de variația debitului  $Q$ .

Această mărime constantă va fi denumită **mărime de referință  $X_R$**  iar blocul structural care îi asigură materializarea va fi denumit **bloc de referință (BR)**.

Mărimea de intrare aplicată blocului de referință (BR) este debitul de măsurat ( $Q$ ).

La ieșirea blocului (BR), prin raportarea lui  $Q$  la  $X_R$ , se obține **mărimea variabilă ( $X_V$ )** care în fapt este termenul variabil în funcție de variația debitului  $Q$ , din relațiile analizate mai sus. Mărimea variabilă ( $X_V$ ) variază în funcție de debitul  $Q$  și se aplică la intrarea blocului sensibil (BS), de la ieșirea căruia se obține mărimea caracteristică ( $X_C$ ).

Denumim mărimea de ieșire din blocul sensibil (BS) **mărime caracteristică ( $X_C$ )** deoarece ea caracterizează ieșirea din elementul primar (EP) al debitmetrului.

Mărimea caracteristică ( $X_C$ ) se aplică apoi elementului secundar (ES) al debitmetrului.

Menționăm că specific din punct de vedere structural pentru debitmetrele convenționale este elementul primar (EP) cu structura sa binară (bloc de referință înseriat cu blocul sensibil).

Din punct de vedere constructiv, în funcție de materializarea relațiilor de definire a debitului, blocul de referință (BR) are următoarele configurații:

#### a. BR, cameră de măsurare

Configurația blocului de referință (BR) de cameră de măsurare este specifică **debitmetrelor convenționale directe** a căror funcționare urmează relațiile de definire directă a debitului.

Camera de măsurare este constructiv calibrată volumic. Camera de măsurare asigură funcțional prelevarea succesivă fie a unei cantități constante de fluid, prin umplerea sa completă obținându-se  $\Delta m = ct$  respectiv  $\Delta V = ct$ , fie a unei cantități variabile de fluid atunci când se realizează funcțional  $\Delta \tau = ct$ .

În prima situație  $X_R = \Delta m = ct$ , respectiv  $X_R = \Delta V = ct$ , iar în a doua situație  $X_R = \Delta \tau = ct$ .

Blocul de referință (BR) al debitmetrelor convenționale este format dintr-o singură cameră de măsurare sau din mai multe camere de măsurare ale căror umpleri și goliri cu / de fluid sunt corelate între ele. În cadrul unui ciclu are loc o umplere și o golire a fiecărei camere de măsurare aferente blocului de referință (BR) al debitmetrelor convenționale.

Mărimea de ieșire din (BR) este mărimea variabilă ( $X_V$ ), mărime care variază în funcție de debitul  $Q$  și se aplică blocului structural următor, blocul sensibil (BS).

#### b. BR, secțiune de măsurare

O a doua variantă de realizare constructivă a blocului de referință (BR) este sub forma unei secțiuni de măsurare.

Această configurație a (BR) de secțiune de măsurare este specifică **debitmetrelor convenționale indirecte**, a căror funcționare are loc conform relațiilor de definire indirectă a debitului.

Blocul de referință (BR) realizat sub forma secțiunii de măsurare are două variante constructive: secțiune de măsurare cu arie constantă de trecere și secțiune de măsurare cu arie variabilă de trecere.

Analizăm succesiv cele două variante constructive:

##### ■ BR este o secțiune de măsurare cu arie constantă de trecere:

Debitmetrele convenționale indirecte având (BR) o secțiune de măsurare cu arie constantă de trecere asigură, cu referire la relațiile de definire indirectă a debitului, mărimea de referință  $X_R = A$ .

Mărimea de ieșire din (BR) este mărimea variabilă  $X_V = v$ , mărime care se aplică blocului sensibil (BS).

Debitmetrele având această structură sunt denumite **debitmetre convenționale indirecte cu secțiune de măsurare cu arie constantă**.

##### ■ BR este o secțiune de măsurare cu arie variabilă de trecere:

Debitmetrele convenționale indirecte având (BR) o secțiune de măsurare cu arie variabilă de trecere sunt caracterizate de mărimea de referință  $X_R = v$ .

Blocul de referință (BR) al acestor debitmetre are ca mărime de ieșire, mărimea variabilă  $X_V = A$ .

## 4. Sinteza și Clasificarea Unitară a Debitmetrelor

### 4.1 Criteriile de Sinteza și Clasificare Unitară a Debitmetrelor

Până la apariția lucrării "Debitmetrie industrială" nu se realiza pe plan mondial o clasificare a debitmetrelor, tocmai pentru că nu erau determinate criteriile generale cărora să li se subordoneze structural toate debitmetrele.

În consecință s-au stabilit de autor cele șapte criterii funcție de care se poate realiza sinteza și implicit clasificarea unitară a tuturor debitmetrelor, fiind denumite **criteriile S.C.U.D.**

Practic, în mod intuitiv aceste criterii au fost urmate instinctiv și

până în prezent la imaginarea debitmetrelor, însă fără a fi cunoscute și evidențiate ca atare. Odată cunoscute criteriile în discuție, s-a determinat în sfârșit un instrument riguros științific de investigare a debitmetriei. În tabelul 1 sunt prezentate criteriile S.C.U.D., de sinteză și clasificare unitară a debitmetrelor. Se remarcă faptul că pentru fiecare criteriu S.C.U.D. în parte sunt indicate și soluțiile de răspuns imaginate până în prezent. Urmărindu-se sistematic "Soluțiile de răspuns uzitate până în prezent", se

constată că toate acestea se regăsesc în elementele analitice și structurale caracteristice debitmetrelor cunoscute până în prezent. Pe baza acestor criterii S.C.U.D., pe de o parte s-au analizat, structurat și clasificat unitar toate debitmetrele existente, iar pe de altă parte prin imaginarea unor noi combinații între soluțiile de răspuns cunoscute acum, sau pe baza unor soluții care se vor imagina în viitor, s-a stabilit o metodă coerentă, sistemică de sinteză a unor noi tipuri de debitmetre.

Tabelul 1 - Criteriile de Sinteza și Clasificare Unitară a Debitmetrelor (criteriile S.C.U.D) și soluțiile de răspuns la fiecare criteriu, uzitate până în prezent

Criteriile de sinteză și de clasificare unitară a debitmetrelor	Soluțiile de răspuns uzitate până în prezent		
Criterii privind definirea debitului Q	1	Complexitatea relației de definire a debitului Q	Convențională Neconvențională
	2	Modul de exprimare analitică a debitului Q	Directă
			Indirectă
			În funcție de un alt debit secundar q dependent de Q În funcție de o viteză locală În funcție de mai multe viteze locale
	3	Mărimea de referință (X <sub>R</sub> ) pentru EP	Masa (m)
			Volumul (V)
			Timpul (τ)
			Aria (A)
			Viteza (v)
Criterii privind structura debitmetrelor	4	Blocul de referință (BR)	Tipul blocului de referință Cameră de măsurare (CM) Secțiune de măsurare (SM)
	5		Poziția funcțională a BR față de elementul primar EP Imobilă Mobilă
	6	Poziția relativă dintre piesele componente ale BR	BR cu piese imobile BR cu piese mobile
	7	Blocul sensibil (BS)	Mărimea caracteristică (X <sub>c</sub> )
			Deplasare (liniară, unghiulară)
			Frecvență de rotire
			Frecvență de deplasare (liniară, circulară)
			Frecvență de oscilație
			Diferență de presiune
			Tensiune electromotoare indusă
			Curent de ionizare
			S.E. (semnal electric diferit de mărimile deja menționate)
	M.M. (mărime mecanică diferită de cele deja menționate)		
Viteză trasor			
Frecvență undă ultrasonică			
Temperatură senzor			
Nivel			

**4.2. Tabela sintezei și clasificării unitare a debitmetrelor (Tabela S.C.U.D.)**

Pornindu-se de la setul celor șapte criterii S.C.U.D. și implicit de la soluțiile de răspuns la aceste criterii, s-a determinat Tabela S.C.U.D. care este redată prin două tabele, unul pentru debitmetre convenționale (tabelul 2) altul pentru debitmetre neconvenționale. Ambele tabele au în partea din stânga aceeași listă a criteriilor S.C.U.D., desfășurate pe verticală, iar pe orizontală sunt prezentate soluțiile de răspuns asigurate de debitmetrele existente și conexiunile dintre ele.

Conexiunile dintre soluțiile de răspuns la criteriile S.C.U.D. permit sintetizarea fiecărui tip de debitmetru în parte și indicarea sa codificată (pentru economie de spațiu) în subsolul tabelelor.

În funcție de răspunsul la primul criteriu "complexitatea relației de definire a debitului" debitmetrele se subîmpart în debitmetre convenționale (prezentate în tabelul 2) și debitmetre complexe (neconvenționale).

La rândul lor debitmetrele convenționale se subîmpart în debitmetre directe și debitmetre indirecte, în funcție de modul de exprimare analitică a debitului pe care îl folosesc respectivele debitmetre.

Debitmetrele directe, în funcție de valoarea intervalului de timp Δτ pentru care are loc determinarea debitului, sunt: debitmetre directe cu evacuarea discontinuă a fluidului când Δτ >> 0 și se măsoară debitul mediu masic sau debitul mediu volumic, sau debitmetre directe cu evacuarea continuă a fluidului, când Δτ → 0 și se măsoară debitul instantaneu volumic Q<sub>y</sub>.

La rândul lor debitmetrele indirecte se subîmpart în debitmetre indirecte cu secțiune de măsurare constantă și în debitmetre indirecte cu secțiune de măsurare variabilă.

Prima grupă de debitmetre se subîmparte în debitmetre cu secțiunea de măsurare cu piese mobile și în debitmetre cu secțiunea de măsurare cu piese imobile.

A doua grupă de debitmetre, având secțiunea de măsurare cu arie variabilă, se subîmparte în debitmetre pentru conducte închise și debitmetre pentru canale deschise.

În tabelul 3 este prezentată lista debitmetrelor convenționale în funcție de numărul de cod alocat în tabelul 2. Până în prezent aceste criterii, deși necunoscute, au fost aplicate intuitiv pentru imaginarea actualelor debitmetre.

Foarte important este faptul că deoarece acum sunt cunoscute criteriile S.C.U.D., se poate proceda la aplicarea lor conștientă în vederea determinării pe baze riguroase și nu intuitive a debitmetrelor viitorului.

Tabelul 2 - Clasificarea unitară a debitmetrelor (debitmetre convenționale)

Criterii privind definirea debitului Q	Convențională														
	Directă					Indirectă									
1	Complexitatea relației de definire a debitului														
2	$Q_{m,med}$ $Q_{V,med}$ $Q_V$					$Q_V$ $Q_m$ $Q_V$									
3	Masa (m)	Timp (τ)	Timp (τ)	Volum (V)	Volum (V)	Aria (A)			Viteza (v)						
4	Cameră de măsurare (CM)					Secțiune de măsurare (SM)									
5	CM imobilă	CM mobilă	CM imobilă	SM mobilă	SM mobilă	SM mobilă	SM imobilă	SM mobilă	SM imobilă	SM imobilă					
6	CM cu piese mobile	CM cu piese imobile	CM cu piese mobile	SM cu piese mobile	SM cu piese mobile	SM cu piese imobile	SM cu piese imobile	SM cu piese mobile	SM cu piese mobile	SM cu piese mobile					
7	Piese mobile etanșe cu CM	Piese mobile etanșe cu CM	Piese mobile neetanșe cu CM	Piesă liberă	Piesă rotitoare	Piesă oscilantă	Rotire tronson măsurare	Δp	Mărimi mecanice (electrice)	Deplasare	Deplasare	Nivel			
7	Număr de impulsuri S.E.	Deplasare	Număr de impulsuri	Frecvență rotație	Frecvență deplasare	Frecvență rotație	Deplasare	Frecvență rotație	Frecvență oscilație	Rotire tronson măsurare	Δp	Mărimi mecanice (electrice)	Deplasare	Deplasare	Nivel
Debitmetrele imaginare până în prezent		Debitmetre directe cu evacuare discontinuă			Debitmetre directe cu evacuare continuă			Debitmetre indirecte cu SM = constantă				Debitmetre indirecte cu SM = variabilă			
		1.1 2.1 3.1 4.1 5.1 6.1 7.1			8.1 9.1 10.1 11.1 12.1 13.1 14.1 15.1 16.1			8.2 9.2 10.2 11.2 12.2 13.2 14.2 15.2 16.2		9.3 9.4 9.5 11.3 12.8 13.10 16.3 16.4 16.5					

Tabelul 3. - Lista debitmetrelor convenționale.

Cod	Denumirea debitmetrului	Cod	Denumirea debitmetrului
1.1	Instalație de etalonare debitmetre cu colectarea masei prestabilite de lichid	10.1	Debitmetru cu imersor oscilant
2.1	Instalație de etalonare debitmetre cu colectarea masei de lichid în timp prestabil	11.1	Debitmetru masic cu rotirea jetului, cu rotor acționat din exterior
3.1	Instalație de etalonare debitmetre cu colectarea volumului de lichid în timp prestabil	11.2	Debitmetru masic cu rotirea jetului, cu rotor neacționat din exterior
3.2	Instalație cu clopot pentru etalonare debitmetre cu gaze, timpul fiind prestabil	11.3	Debitmetru masic cu rotirea tronsonului de măsurare (Coriolis)
3.3	Instalație cu piston etanșat cu inel de mercur pentru etalonare debitmetre cu gaze, timpul fiind prestabil	12.1	Debitmetru cu micșorarea funcțională a SM (varianțe: diafragmă, ajutor, tub Venturi)
4.1	Instalație de etalonare debitmetre cu colectarea volumului prestabil de lichid	12.2	Debitmetru cu schimbarea direcției de curgere (cu cot)
4.2	Instalație cu clopot pentru etalonare debitmetre cu gaze, volumul fiind prestabil	12.3	Debitmetru cu punte fluidică pasivă
4.3	Instalație cu piston etanșat cu inel de mercur pentru etalonare debitmetre cu gaze, volumul fiind prestabil	12.4	Debitmetru cu punte fluidică activă
5.1	Debitmetru cu camere basculante pentru lichide	12.5	Debitmetru cu două tuburi Pitot fixe
5.2	Debitmetru cu camere rotative (cu tambur) pentru lichide	12.6	Debitmetru cu două tuburi Pitot mobile
5.3	Debitmetru cu camere rotative (cu tambur) pentru gaze	12.7	Debitmetru cu tub capilar
6.1	Debitmetru cu camere de măsurare cu pereți deformabili, pentru gaze	12.8	Debitmetru cu matrice de laminare
6.2	Debitmetru cu pistoane etanșe	13.1	Debitmetru target
7.1	Debitmetru cu piston inelar oscilant	13.2	Debitmetru Vortex
7.2	Debitmetru cu disc oscilant	13.3	Debitmetru cu răsucirea tangențială a jetului
7.3	Debitmetru cu rotoanșlagă paletelor glisante	13.4	Debitmetru electromagnetic
7.4	Debitmetru cu roți cilindrice dințate	13.5	Debitmetru cu ionizare
7.5	Debitmetru cu roți ovale dințate	13.6	Debitmetru termic
7.6	Debitmetru cu pistoane profilate (varianțe: în funcție de număr și formă pistoane)	13.7	Debitmetru ultrasonic
8.1	Debitmetru cu bilă rotitoare în tub toroidal	13.8	Debitmetru optic
8.2	Debitmetru cu bilă în tub curbiliniu	13.9	Debitmetru cu rezonanță magneto-nucleară
9.1	Debitmetru cu morșcă acționată de un jet	13.10	Debitmetru cu trasoni (varianțe, în care SM este extinsă la tronsonul de măsurare a "v")
9.2	Debitmetru cu morșcă acționată de mai multe jeturi	14.1	DSMAV cu imersor nearticulat și cu SM mobilă
9.3	Debitmetru cu elica Woltmann (varianțe: axul elicei orizontal/vertical)	15.1	DSMAV cu imersor nearticulat și cu SM imobilă
9.4	Debitmetru cu turbină (varianțe: axul turbinei orizontal/vertical)	15.2	DSMAV cu imersor articulat
9.5	Debitmetru tip pompă (varianțe: cu viteză constantă / variabilă)	16.1	Debitmetru cu canal de măsurare (varianțe: Parshall, Sanliiri, Venturi, ISO)
		16.2	Debitmetru cu deversor (varianțe)
		16.3	Debitmetru cu mască (varianțe)
		16.4	Debitmetru cu prag de măsurare (varianțe)
		16.5	Debitmetru cu sector de măsurare

## Aparat pneumo-electronic cu afișare digitală pentru măsurarea etanșeităților în construcția de motoare cu ardere internă

Ing. Daniela BOSTACA, Sing. Mihai HACMAN, Ing. Romeo COMAN  
Ing. Anghel CONSTANTIN - INCDMF București

### Domeniu de utilizare

Verificarea pieselor și a pieselor pereche în vederea asigurării etanșezării lor pentru ridicarea nivelului calității produselor finite, eliminarea rebuturilor și sub-ansamblurilor rebut, realizarea fiabilității și durabilității reperelor și obținerea preciziei funcționale corespunzătoare.

### Caracteristici tehnice:

- precizia de măsurare: 5 Pa
- eroarea de fidelitate:  $\pm 2,5$  Pa
- modul de măsurare: se poate seta pe calculator
- tensiunea/frecvența de alimentare:  $220 \pm 10\%$  V c.a /  $50 \pm 2$  Hz
- domeniul de măsurare: detectează scurgeri de 0-500 Pa (1Pa=10-5bar);
- timpul total alocat pentru măsurare: variabil, max.60 sec;
- presiunea de alimentare rețea: minim 4 bar
- Presiunea de măsurare: 0,5-1,2 bar

### Prezentare generală:

Aparatul este compus din:

un ansamblu pneumatic care permite:

- alimentarea piesei la presiunea de testare printr-o vană de alimentare.
- izolarea (etanșarea) perfectă a piesei de testat și de referință prin intermediul unui distribuitor compact prin articulații presurizate (vana de egalizare).
- măsurarea diferenței de presiune prin intermediul unui captor diferențial de tip capacitiv și repunerea lui la presiunea atmosferică la sfârșitul ciclului printr-o vană de vidare/golire.
- supravegherea presiunii de testare printr-un captor piezo-electric care asigură funcționarea aparatului.

un ansamblu de plăci electronice care asigură:

- preluarea datelor de la captatori și declanșarea ciclurilor de măsurare.
- păstrarea în memorie a tuturor parametrilor a unui sau a mai multor cicluri.
- calcularea, afișarea și transmiterea rezultatelor testelor.

Aparatul va detecta scurgerile (scăpările) de aer/aerului utilizat pentru controlul etanșeităților pieselor pe linia de fabricație.

Funcționarea este bazată pe detectarea și măsurarea unei variații foarte mici a presiunii diferențiale între două piese cu cavități, una de referință și alta pentru testare, amândouă fiind alimentate la aceeași presiune.

Măsurarea cu o piesa de referință este mai rapidă pentru că echilibrarea presiunii se face foarte repede. Acest lucru este valabil pentru piese nedeformabile (care își restabilesc repede proprietățile mecanice și termice apărute în urma șocurilor).

Ciclul de măsurare se descompune în 5 faze:

- Timp de așteptare
- Timp de umplere
- Timp de stabilizare
- Timp de testare/măsurare
- Timp de golire/vidare

**Start** - lansarea ciclului de măsurare

**Timp de așteptare:** timpul în care bușoanele pieselor sunt puse la locul lor înainte ca vana de umplere să se deschidă și să umple piesa. Aparatul poate fi echipat cu opțiunea de conectare automată. Această vană acționată în tot timpul ciclului de măsurare permite controlul amplasării corecte a bușoanelor.

**Timpul de umplere:** vana de umplere este deschisă și permite punerea sub presiune a pieselor test și referință. La sfârșitul timpului de umplere se controlează presiunea de probă, și dacă nu este cea corectă, aparatul semnalizează lipsa de presiune de probă.

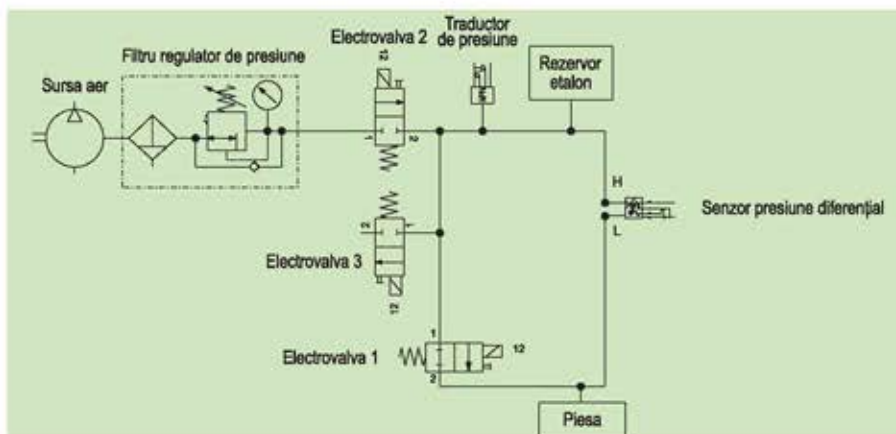


**Timpul de stabilizare:** vana de umplere se închide, dar vana de egalizare a presiunilor rămâne deschisă; piesa test și piesa de referință sunt complet izolate de alimentarea cu aer dar sunt sub presiunea de măsurare. Presiunea și temperatura se vor echilibra între cele două piese care comunică între ele și reacționează într-o manieră similară. Dacă presiunea de măsurare nu este corectă (o scăpare la unul din vloume), presiunea de încercare va scădea, aparatul nu va mai fi capabil să măsoare și va semnaliza un defect.

**Timpul de test/măsurare:** vana de egalizare se închide, ambele piese, de măsurat și de referință, sunt izolate una de cealaltă, captatorul de presiune diferențial măsoară diferența de presiune între ele. Semnalul este prelucrat electronic și afișat, piesa fiind semnalizată ca bună sau rebut.

**Timpul de golire:** vanele de egalizare și de golire se deschid, lăsând piesele sub presiunea atmosferică.

**Sfârșitul ciclului:** odată efectuată golirea, aparatul emite un semnal de sfârșit de ciclu de măsurare.



## Traductorul de presiune lansat de ABB

# 364 EVOLUȚIE nu REVOLUȚIE !

Acest nou produs este rezultatul eforturilor inginerilor de la ABB pentru satisfacerea cerințelor clienților.

ABB a colectat cererile și sugestiile clienților și pornind de la aceste date, a dezvoltat și a lansat pe piață traductorul de presiune 364.

Inima lui 364 este sensorul pe care ABB l-a livrat în mai mult de 1 milion de traductoare și care furnizează:

- Precizie de bază de 0,06%
- Costuri de calibrare reduse având o stabilitate de 10 ani (0,15% din URL pe 10 ani)
- Raport între intervalul maxim și cel minim măsurabil 100:1.

Senzorul ABB de înaltă fiabilitate împreună cu caracteristicile suplimentare date de experiența din teren oferă avantajele următoare:

Utilizarea la maximum a spațiului pentru conexiunile electrice de la blocul terminalelor electrice cu:

- Electronica configurabilă și înlocuibilă pe teren;
- Butoane de "Zero" și "Span", protecție la modificări, măsurare bidirecțională a debitului;
- Indicator local LCD;

### Construcție robustă pentru medii agresive

- Carcasă complet din oțel inox, fără garnituri sau șuruburi;

### Indicator LCD inteligent

- "Easy Setup" pentru ușurința configurării pe teren fără comunicator;
- Furnizează date atât despre variabila de proces cât și despre starea traductorului;

### Compact

- Permite instalarea mai multor aparate într-un spațiu restrâns;
- Distanța standard de 54 mm între centrele celor două porturi;

### Performanțe excepționale

- Stabilitate mai bună de 0,15% din URL pe 10 ani;
- Precizie de bază 0,06%;

### Caracteristici de excepție la măsurarea debitelor

- Contorizare afișată pe LCD;
- Liniarizare bidirecțională la măsurarea debitului;

### Certificare multiplă pentru protecție antiexplozivă

- Capsulare antideflagrantă și siguranță intrinsecă de către ATEX, FM și CSA.



Pentru detalii, vă rugăm să ne contactați:

#### ABB România

Calea Victoriei 15, București

Tel. 021 310 43 75

Fax. 021 310 43 83

abb.office@ro.abb.com

[www.abb.com/ro](http://www.abb.com/ro)

## Echipament computerizat pentru verificarea și împerecherea pieselor conjugate la realizarea ajustajelor cu joc controlat

Ing. Eugen STOICA, Sing. Mihai HACMAN, Ing. Daniela BOSTACA, Ing. Gh. IONIȚĂ,  
Ing. Isabelle ARABAGIAN, Ing. Henriette ARABAGIAN - INCDMF București

### Domeniu de utilizare

Echipamentul este destinat împerecherii pieselor conjugate, de tip arbore-alezaj (cu aplicație la împerecherea pistoanelor și cămășilor pentru motoarele cu ardere internă, având dimensiunile nominale  $\phi 73$ ;  $\phi 76$  mm).

Prin utilizarea echipamentului se poate verifica foarte ușor, înainte de montarea pe motor, jocul dintre cămașă și piston.

Aplicația are o largă răspândire la motoarele cu ardere internă, la verificarea pistoanelor și a cămășilor. La motoarele moderne la care cămașa (alezajul) este efectuată direct în carter, măsurarea va fi realizată cu un dorn mobil. Astfel, împerecherea se realizează prin măsurarea la fața locului a diametrului interior și alegerea pistonului.

Caracteristici tehnice:

- timp de măsurare ajustaj: 10 s/piesă;
- câmpul de măsurare al sistemului este  $\pm 0,040$  mm ;
- alimentare electrică 220 v/ 50hz;
- alimentare cu aer comprimat 4,5-6 bar;
- tipul măsurării : pneumo-electronică;
- timp de măsurare arbore, respectiv alezaj: 5 s/piesă;
- număr clase sortare: 4;
- anterior măsurării se realizează etalonarea echipamentului.



### Prezentare generală:

Componența sa constă dintr-o masă de control pe care se găsește placa de bază având montată pe ea echipamentul mecanic de măsurare, format din câte un tampon pneumatic și un inel pneumatic pentru o dimensiune nominală. Sistemul este executat pentru două dimensiuni nominale. De asemenea, echipamentul mecanic cuprinde dornuri și inele etalon. Tot pe masa de control se află aparatura pneumo-electronică de măsurare, care cuprinde:

- echipamentul de măsurare cu tehnică de calcul;
- convertorul pneumo-electronic;
- regulatorul cu filtru și manometru, pentru pregătire aer.

Sistemul mecanic este specific pentru fiecare pereche de piese conjugate, restul echipamentului putându-se configura pentru o nouă pereche de piese.

Echipamentul include un soft specializat, care, în linii generale, poate fi descris astfel:

Operatorul introduce în soft valorile corespunzătoare diametrului și ajustajului dorit. Prin intermediul unui convertor pneumo-electronic, diferența de presiune este transformată în semnal electronic și transmisă la echipamentul de măsurare cu tehnică de calcul. Rezultatele măsurărilor sunt afișate pe display-ul echipamentului de măsurare.

Datele se pot prelucra în mai multe variante:

- 1) se poate alege varianta în care piesele se împerechează după alezaj, ceea ce înseamnă că se culeg date despre



diametrul alezajului și următoarele măsurări se fac pe arbori până se găsește arborele a cărui cotă se încadrează în ajustajul dorit;

- 2) se poate alege varianta în care piesele se împerechează după diametrul arborelui, ceea ce înseamnă că se culeg date despre diametrul arborelui și următoarele măsurări se fac pe alezaje până se găsește alezajul a cărui cotă corespunde ajustajului dorit;
- 3) se măsoară arbori, după care se clasifică în funcție de cotă, se măsoară alezaje, după care se clasifică în funcție de cotă, iar în urma acestor măsurări se pot împerechea în funcție de clasă și jocul dorit.

După parcurgerea acestor etape se face o verificare ce constă în măsurarea arborelui și a alezajului, pentru a vedea dacă acestea se încadrează în ajustajul ales.

Pentru trecerea la alte repere se vor schimba organele de măsurare, restul echipamentului și soft-ul de măsurare rămânând neschimbate dar reactualizate. Există 4 clase de sortare pentru piston și 4 clase de sortare pentru cămașă.

Execuția pistoanelor se realizează în câmpul de toleranță  $\phi 73(\phi 76) -0,015/-0,055$ .

Execuția cămășilor se realizează în câmpul de toleranță  $\phi 73(\phi 76) +0,040/0$ .

Nr. clasă	Clasă sortare piston	Clasă sortare cămașă
1.	$\phi 73(\phi 76) -0,015/-0,025$	$\phi 73(\phi 76) +0,040/+0,030$
2.	$\phi 73(\phi 76) -0,025/-0,035$	$\phi 73(\phi 76) +0,030/+0,020$
3.	$\phi 73(\phi 76) -0,035/-0,045$	$\phi 73(\phi 76) +0,020/+0,010$
4.	$\phi 73(\phi 76) -0,045/-0,055$	$\phi 73(\phi 76) +0,010/0$

Corespunzător sortării în cele 4 clase evidențiate tabelar va rezulta un joc cuprins între 0,045 mm și 0,065 mm. Jocul ajustajului se va citi pe display-ul echipamentului de măsurare.

# Standuri moderne de verificare și calibrare debitmetre și contoare de apă

În ultimul timp au fost dezvoltate contoare de apă caldă și rece și debitmetre din ce în ce mai precise. Pentru verificarea și calibrarea acestora sunt necesare instalații de testare cu caracteristici tehnice ridicate, care să asigure o incertitudine de măsurare corespunzătoare clasei aparatelor de testat și noilor norme în vigoare.

Pentru a asigura condiții adecvate de testare, standurile de verificare și calibrare trebuie să aibă următoarele caracteristici:

- stabilitate ridicată a debitului și temperaturii pe perioada unui test;
- precizie ridicată a etaloanelor (cântare, referințe de volum sau debitmetre etalon);
- citire precisă a aparatelor de testat (impulsuri, indecși etc.);
- măsurare precisă a timpului de test;
- comutatoare de debit fără influență asupra măsurătorilor, care permit efectuarea de teste cu start flotant, fără regimuri tranzitorii și șocuri la pornire și oprire test;
- condiții și geometrii de montaj adecvate care asigură parametrii hidraulici constanți pe durata testului.



Fiecare din cerințele de mai sus sunt realizate prin proiectarea și execuția riguroasă a componentelor instalațiilor de testare și prin utilizarea mijloacelor de control și automatizare de ultimă generație, care asigură controlul debitului și temperaturii, acționarea elementelor de comutare a debitului, citirea informațiilor de la mijloacele de măsurare de referință și de la aparatele de testat precum și prelucrarea automată a datelor. De asemenea prin intermediul interfețelor inteligente, instalațiile de verificare comunică cu aparatele testate, realizează comutarea acestora în regimuri speciale de test și efectuează calibrarea lor.

## Elemente de noutate TECHNO VOLT pe piața românească a instalațiilor de testare



- Automatizare stand - asigură controlul integral al procesului de testare;
- Interfețe de măsurare inteligente pentru culegere de date de la debitmetre/apometre;
- Traductoare pentru contoare mecanice;
- Calibratoare electronice care facilitează recalibrarea debitmetrelor/apometrelor;
- Deviatoare de debit automate pentru teste cu "start flotant".

Având în vedere apropiata intrare a României în Comunitatea Europeană, instalațiile de testat debitmetre existente în laboratoarele din țara noastră vor fi verificate și comparate cu cele din celelalte țări europene; pentru acele instalații care nu corespund normelor europene TECHNO VOLT oferă posibilitatea de îmbunătățire și completare cu sistem de automatizare, interfețe de citire contoare, software etc.



S.C. TECHNO VOLT s.r.l.  
sisteme de măsură și automatizare  
Tel +40 21 220 13 02; Fax. +40 21 221 09 25  
www.technovolt.ro; office@technovolt.ro



# Analiza unui sistem volumetric de măsurare a cantităților mari de lichide petroliere

Dr. ing. I.F. CREȚU - Institutul Național de Metrologie  
Ing. C. STOICA - Gravielma

Trasabilitatea sistemelor pentru măsurarea cantităților mari de lichide petroliere adesea nu poate fi demonstrată fizic din motive tehnice. Uneori aceste sisteme au o structură diferită de cea standard analizată de documentația normativă. În aceste cazuri necesitatea cunoașterii indicatorilor de trasabilitate poate fi deosebit de importantă datorită valorii foarte ridicate a informației de măsurare.

Lucrarea prezintă o metodă pentru estimarea incertitudinii acestor sisteme pe baza a două modele numerice. Datele de intrare sunt caracteristici ale aparatelor componente ale sistemelor. S-a elaborat un program operabil fără dificultate care implementează metoda de estimare a incertitudinii. Rezultatele obținute sunt încurajatoare pentru folosirea programului ca instrument de analiză a sistemelor.

## Introducere

Sistemele volumetrice de măsurare a cantităților de lichide petroliere pot avea în componență următoarele elemente:

- traductor de volum
- traductor de densitate
- traductor de temperatură
- traductor de presiune
- traductor pentru conținutul de apă
- calculator de debit

Există mai multe reglementări internaționale care se referă la aceste sisteme /1,2,3/ și care abordează, de regulă, structuri care nu includ traductorul pentru conținutul de apă.

Asocierea acestui tip de traductor este determinată de necesitatea rezolvării unor probleme de transfer de gestiune în industrie.

Cantitățile mari de lichide petroliere implică valori foarte mari ceea ce a determinat acordarea unei atenții deosebite trasabilității și nivelului de exactitate a informației produse de aceste sisteme.

În astfel de cazuri debitele lichidelor de lucru sunt de asemenea mari, lichidele sunt neomogene, cu impurități, sistemele lucrează la presiuni mari. Nu există posibilitatea fizică de a prelua și măsura o anumită cantitate de lichid, astfel încât să se obțină o informație directă privind calitatea funcției de măsurare a sistemului.

În general, s-a încercat să se rezolve inconvenientul prin

prevederea unor limite foarte strânse ale nivelelor de exactitate pentru componentele sistemului. Această metodă de rezolvare prezintă un anumit grad de utilitate, dar nu oferă o informație de interes practic pentru ansamblul sistemului.

Prezenta lucrare încearcă să ofere o soluție pentru estimarea incertitudinii globale a unui sistem destinat măsurării cantităților mari de lichide petroliere propunând două modele pentru sistem, operabile cu un set de date de intrare folosite curent pentru caracterizarea traductoarelor sau calculatoarelor de debit.

## Ecuatiile sistemului

Volumul brut măsurat de un contor cu constanta KF care transmite N impulsuri este dat de relația:

$$V_b = N \times 1/KF$$

Volumul corectat în condiții de referință (15 °C, 1 bar) este dat de relația:

$$V_c = V_b \times CCF$$

$$CCF = C_{tl} \times C_{pl} \times C_{tsm} \times C_{psm} \times C_{sw}$$

unde CCF - factorul de corecție combinat

$C_{tl}$  - factorul de corecție cu temperatura lichidului

$$C_{tl} = \exp(-\alpha_{15} \times \Delta t \times (1 + 0.8 \times \alpha_{15} \times \Delta t))$$

$\alpha_{15}$  - coeficient de variație a volumului cu temperatura

$\Delta t$  - diferența între temperatura de lucru și temperatura din linie

$C_{pl}$  - factorul de corecție cu presiunea lichidului

$$C_{pl} = 1 / (1 - F(P - P_e))$$

unde F - factor de compresibilitate al lichidului; P - presiunea din linie;  $P_e$  - presiunea de echilibru a lichidului

$C_{sw}$  - factorul de corecție cu conținutul de apă

$$C_{sw} = 1 - (\%BS\&W)/100$$

$C_{tsm}$  - factorul de corecție cu temperatura contorului

$C_{psm}$  - factorul de corecție cu presiunea contorului

Densitatea lichidului în condiții de referință se calculează cu relația:

$$\rho_{15} = \rho / (C_{tl} \times C_{pl})$$

Masa lichidului se calculează cu relația:

$$M = V_c \times \rho_{15}$$

Ansamblul relațiilor de mai sus este implementat în calculatorul de debit care calculează valorile volumului și masei de lichid în funcție de datele de configurare și mărimile măsurate de transductoare.

În general, orice măsurare este afectată de o incertitudine care se manifestă datorită unui ansamblu de cauze din care remarcăm:

- a. sensibilitatea limitată de captare a informației de către transductoare
- b. incertitudinea generată în procesul de prelucrare a informației
- a. incertitudinea echipamentelor cu care au fost etalonate transductoarele (moștenită)
- c. incertitudinea de metodă (la determinarea coeficienților de corecție cu temperatura și presiunea)
- d. incertitudinea generată de relația dintre dinamica procesului tehnologic și resursele dinamice limitate ale transductoarelor

În aceste condiții, ținând seama de faptul că mărimile principale (volumul și masa) se determină cu contribuția tuturor componentelor sistemului, se pune problema cunoașterii incertitudinii cu care sistemul determină aceste mărimi ca suport pentru:

1. asigurarea unei măsurări cât mai exacte
2. configurarea corectă a echipamentelor în condițiile concrete de funcționare
3. adoptarea unor măsuri raționale și eficiente de mentenanță

## Un algoritm practic pentru calculul incertitudinii

Din cele de mai sus se poate observa că valorile determinate de sistem pentru cele două mărimi principale, volumul și masa, sunt funcții atât de parametrii de intrare, temperatură, presiune, densitate, conținut de apă cât și de constantele contorului de volum și ale calculatorului de debit.

$$V_c = f(t, p, \rho, (H_2O), u_c)$$

$$M = V_c \rho_{15}$$

Prezentăm mai jos expresia generală care stă la baza algoritmului de calcul a incertitudinii masei:

$$dM^2 = \left(\frac{\partial M}{\partial t}\right)^2 dt^2 + \left(\frac{\partial M}{\partial p}\right)^2 dp^2 + \left(\frac{\partial M}{\partial \rho}\right)^2 d\rho^2 + \left(\frac{\partial M}{\partial (H_2O)}\right)^2 d(H_2O)^2 + \left(\frac{\partial M}{\partial KF}\right)^2 dKF^2 + u_c^2$$

Din analiza modului de funcționare a transductoarelor și a sistemului în ansamblu se poate afirma că variabilele din expresie sunt independente, mai puțin densitatea. Ținând seama de această realitate se propun două modele pentru estinarea incertitudinii globale a sistemului;

- un model bazat pe simulare statistică folosind metoda Monte Carlo

- un model care operează cu sensibilități față de diverse mărimi într-un punct de funcționare, corespunzător relației de mai sus.

Ambele modele folosesc aceleași elemente caracteristice transductoarelor și calculatorului de debit (intervale de măsurare, clase de exactitate, incertitudini limită, puncte de funcționare).

Modelul bazat pe simulare statistică, /4/, definește un volum multidimensional mărginit de suprafețe situate la distanțe corespunzătoare incertitudinii transductoarelor, simulează aleatoriu în acest volum un număr mare de puncte de funcționare, calculează volumul sau masa de lichid transferată și intervalul de incertitudine corespunzător unui nivel de încredere de 95 %.

Modelul bazat pe estimarea sensibilităților calculează acești parametri într-un interval corespunzător clasei de exactitate a fiecărui transductor și compune mărimile respective prin adunare pătratică.

Cele două modele estimează funcționarea de moment a sistemelor, fără înregistrarea numărului de impulsuri de volum folosind drept elemente de referință:

- valoarea coeficientului de corecție în cazul măsurării volumetrice (în acest caz volumul de apă nu se identifică)
- valoarea produsului densității în condiții de referință cu coeficientul de corecție volumetric și un coeficient corespunzător conținutului de apă.

Ambele modele sunt numerice și pot fi lansate în execuție prin completarea unor câmpuri de date delimitate pe ecran.

Pentru transductorul de volum se introduc, corespunzător punctului de funcționare ales:

- constanța transductorului
- incertitudinea cu care s-a determinat constanța

Calculatorul de debit este caracterizat de incertitudine, de regulă determinată pentru întregul interval al parametrilor de intrare.

Transductoarele (temperatură, presiune, densitate, conținut de apă) sunt descrise de următoarele caracteristici:

- limita minimă a intervalului de măsurare
- limita maximă a intervalului de măsurare
- clasa de exactitate
- semnificația clasei de exactitate (valori relative sau raportate)
- punctul de funcționare ales de utilizator.

Analiza este posibilă pentru toate cazurile de interes practic, durează 1 ... 20 s funcție de viteza calculatorului folosit, iar rezultatul este prezentat pentru ambele modele sub forma de listă în care sunt consemnate următoarele date:

- valoarea mărimii analizate
- incertitudinea ansamblului transductoarelor și calculatorului de debit, corespunzătoare unui nivel de încredere de 95 %, exprimată în unități fizice
- incertitudinea exprimată procentual
- incertitudinea globală a sistemului exprimată procentual.

Suplimentar se prezintă pe ecran o histogramă a procesului de

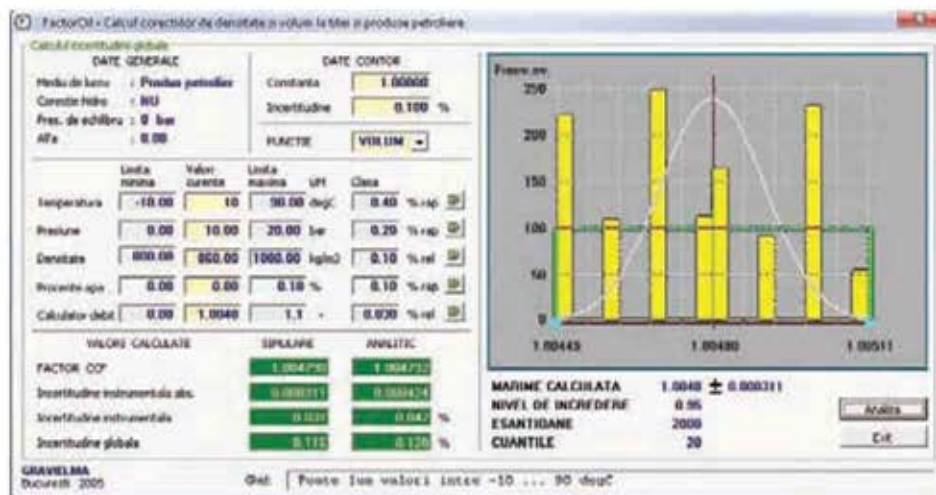


Fig. 1 Tabloul de date obținute la analiza unui sistem de măsurare volumetrică

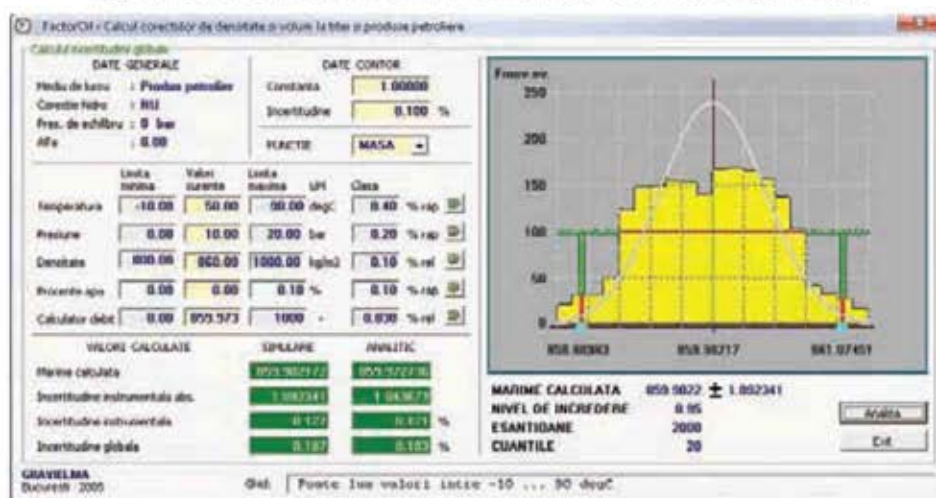


Fig. 2 Tabloul de date obținute la analiza unui sistem de măsurare masic

simulare statistică, imagine suport pentru o apreciere calitativă a procesului de compunere a incertitudinilor parțiale în punctul de funcționare ales.

### Exemple

În fig. 1 și 2 se pot vedea imaginile ecranului de calculator după rularea unor aplicații de analiză într-un punct de funcționare a unui sistem de măsurare a cantității de țigăi. Sistemul este configurat cu cinci traductoare (volum, temperatură, presiune, densitate, conținut de apă) și calculator de debit. Pentru fiecare din componente se indică cei patru parametri.

În final, prin apăsarea unei taste se inițiază procesul de analiză, iar programul înscrie valorile calculate ale incertitudinilor prin ambele metode. Se remarcă valorile foarte apropiate ale incertitudinilor calculate prin ambele metode, ca o confirmare a semnificației limitate a corelației între incertitudinile de măsurare a temperaturii și presiunii și incertitudinea cu care se determină densitatea în starea de referință. Sunt de observat de asemenea incertitudinile diferite cu care se obțin informațiile de măsurare în cele două exemple: în cazul măsurării volumului în condiții de referință incertitudinea este mică în raport cu cazul măsurării masei. Diferența se explică prin faptul că sistemul de măsurare fiind volumetric (traductorul de debit este volumetric), masa se calculează prin înmulțirea volumului cu densitatea, deci incertitudinea globală include în acest al

doilea caz și incertitudinea de măsurare a densității.

Deasemenea este de remarcă aspectul neobișnuit al histogramei în cazul măsurării volumetric, aceasta datorându-se specificului algoritmului de corecție cu temperatura, în mod special, care la nivelul de exactitate al prelucrărilor produce o concentrare în limite strânse a valorilor calculate. Același efect există și în cazul măsurării masei pentru că elementul primar este tot volumetric, dar în acest caz efectul este acoperit de incertitudinea de măsurare a densității.

Modul simplu în care se obțin aceste rezultate face posibilă aplicarea programului pentru toate cazurile de interes practic. În acest mod programul poate deveni un asistent util în activitățile de analiză și configurare a unor sisteme de măsurare a cantităților mari de lichide petroliere.

### Concluzii

Programul descris este o încercare de a crea un instrument practic de referință pentru analiza sistemelor de măsurare a cantităților mari de lichide petroliere.

Comparările efectuate de noi arată o foarte bună corelare cu prevederile documentelor internaționale de referință cu condiția echivalenței între valoarea unei erori cu incertitudinea corespunzătoare unui nivel de încredere de 95 %.

Facilitățile de operare ale programului ca și stabilitatea indicatorilor calculați recomandă utilizarea programului pentru analize nuanțate ale sistemelor de măsurare a cantităților de lichide petroliere, chiar și în cazurile în care există condiții tehnice pentru asigurarea trasabilității globale, prin comparare cu măsuri etalon de volum sau prin metode de cântărire.

### Bibliografie

1. Directive 2004/22/EC of the European Parliament and Council of 31 March 2004 on measuring instruments
2. OIML R 117, Measuring Systems for Liquids, other than water, Ed. 1995 (E)
3. Manual of Petroleum Measurement Standards, cap 21 section 2, Flow Measurement Using Electronic Metering Systems, API 1998
4. I.F.Cretu Some practical problems on the measuring large quantities of fluids OIML Bulletin, vol. XL, No 1, 1999

# JUMO MIDAS DP 10

## Traductor de presiune diferențială



S.C. JUMO ROMÂNIA S.R.L.  
Calea Aurel Vlaicu 28-32  
310159 Arad

Tel/Fax: 0257/348499  
e-mail: info@jumo.ro  
Web: www.jumo.ro

### Date tehnice

Domeniul de măsură	de la 0 ... 0,4 bar până la 0 ... 16 bar
Presiune nominală	până la 30 bar
leșire	4 ... 20 mA 0,5 ... 4,5 V radiometric
Medii	gaze și lichide
Temperatura mediului	-40 ... 100°C
Grad de protecție	IP67
Componente în contact cu mediul	Inox și BPT
Conector electric	Baionetă DIN 72 585 Conector M12
Conector de proces	2 x G1/8

551041 Medias, Romania  
35A Aurel Vlaicu St.  
Phone: 0040-269-645864  
Fax: 0040-269-645956  
E-mail: office@armagaz.ro  
www.armagaz.ro



ARMAGAZ S.A.



Complete solutions  
for natural gas treatment, regulation and metering

### Proiectare-Execuție-Montaj-Service

- statii de uscare gaze
- statii de filtrare-reglare-masurare gaze naturale
- arzatoare de uz casnic si industrial
- regulatoare de presiune
- supape de siguranta si dispozitive de blocare
- elemente de automatizare campuri de sonde
- separatoare si filtre de gaz metan
- cazane de incalzire centrala si apa calda menajera
- incalzitoare de gaze si titei
- armaturi, flanșe, fittinguri, conectii metalice
- dispozitive de masura debite cu ajutorul sau diafragma
- distribuitor autorizat contoare gaz si producator autorizat separatoare, filtre, incalzitoare gaze sub licenta Thielmann GmbH (ACTARIS, Franța)

calitatea - solutia  
teritoriului

**QUALITY-  
SOLUTION  
OF THE FUTURE**

MEDIAS ROMANIA

Solutii complete  
pentru tratarea, reglarea și măsurarea gazelor naturale

# Evaluarea teoretică și experimentală a parametrilor specifici unui sistem de transport gaze naturale în vederea implementării modelului de control predictiv al sistemului

Ing. Ioan MOISIN, Ing. Dorin BICHIȘ  
SNTGN TRANSGAZ SA Mediaș

Problema principală a exercitării controlului într-un sistem de transport gaze naturale constă în anticiparea și evaluarea valorii perturbației de debit dintr-o anumită zonă a sistemului, care impune noi valori ale presiunilor la surse și implicit, un nou regim al presiunilor în sistem prin care pot fi asigurate noile debite necesare la consumatori, debite rezultate în urma apariției perturbației de debit.

Pentru exercitarea controlului în sistemul de transport gaze naturale la apariția unei perturbații de debit, în vederea eliminării acesteia, se impune parcurgerea următoarelor faze:

- Identificarea stării actuale a sistemului caracterizată prin regimul de debite și presiuni minim admisibile în nodurile consumator, pentru funcționarea în condiții de siguranță;
- Anticiparea și evaluarea perturbației de debit dintr-o anumită zonă a sistemului;
- Calcularea noii presiuni necesare la sursă pentru preluarea perturbației de debit din sistem astfel încât presiunea în nodul consumator responsabil de perturbarea debitului să se păstreze la valoarea minimă admisibilă impusă de funcționarea în condiții de siguranță a consumatorilor;
- Estimarea timpilor de propagare a fronturilor undelor de presiune produse de funcționarea în regim tranzitoriu a sis-

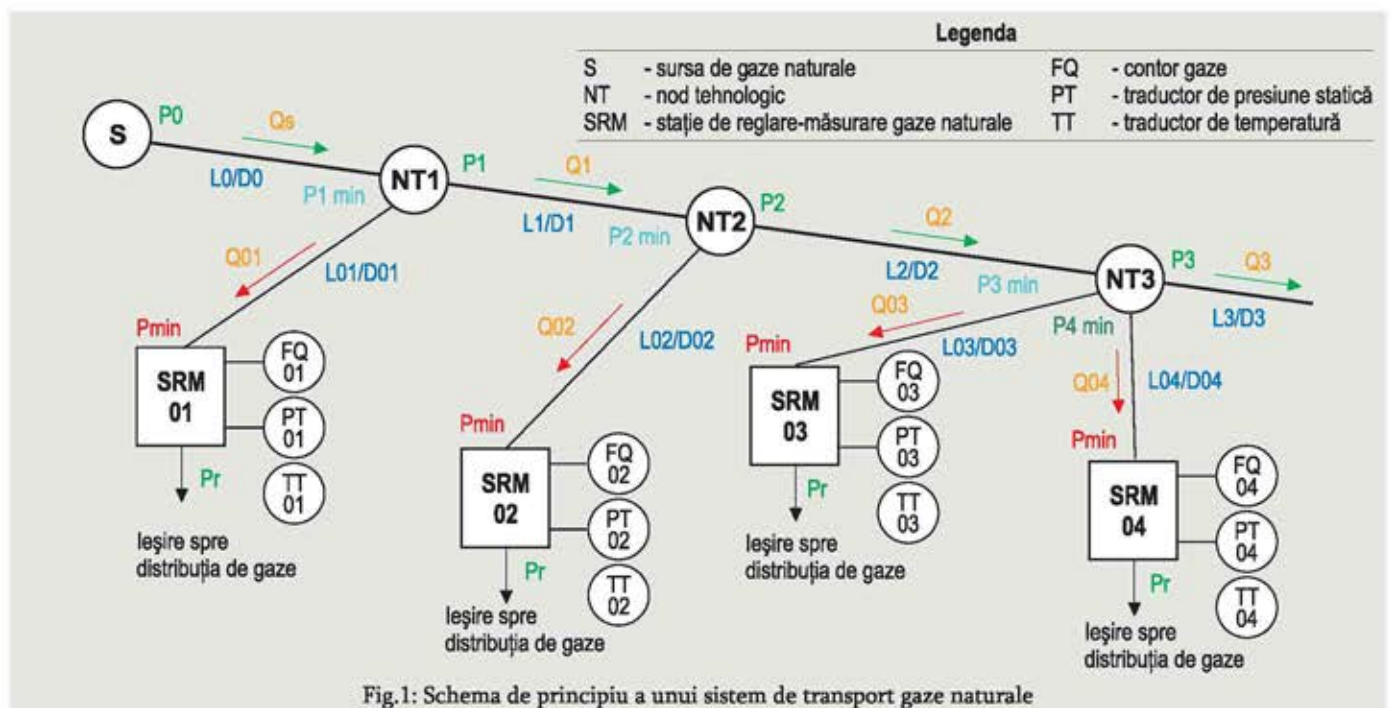
temului de transport, ca urmare a variației presiunii în sursele sistemului, variație impusă de anularea efectelor perturbației de debit în sistem;

- Efectuarea cu anticipare, pe baza valorilor estimate ale timpilor de propagare, a manevrelor tehnologice de modificare a presiunii surselor ale sistemului.

În fig. 1 este prezentată schema de principiu a unui sistem de transport gaze naturale care va permite expunerea principalelor probleme ce trebuie soluționate în vederea implementării pașilor algoritmului de control.

Fluxul de gaze se propagă de la sursa S a sistemului, prin intermediul conductelor de transport gaze, de lungimi L și diametre D, interconectate prin nodurile tehnologice NT1, NT2, NT3, către consumatorii deserviți de stațiile de reglare-măsurare gaze naturale SRM01...SRM04.

Exercitarea controlului sistemului de transport cerut de funcționarea în condiții de siguranță a consumatorilor de gaze impune menținerea presiunilor la intrarea în stațiile de reglare și măsurare peste o valoare minimă Pmin care să asigure debitul Q de gaz, necesar, la consumatorul respectiv. Față de cerința de menținere a presiunii minime, Pmin, de la intrarea în stația de reglare și măsurare și corelat cu debitele de gaz Q01,...,Q04 cerute de consumatorii respectivi, rezultă un necesar minim al



presiunilor,  $P_{1min}, \dots, P_{min}$ , din nodurile tehnologice  $NT1, \dots, NT3$ . Întrucât aceste noduri tehnologice, de regulă, nu sunt prevăzute cu sisteme de reglare a presiunilor, distribuția reală a presiunilor din nodurile tehnologice menționate va fi  $P1, \dots, P3$ , cu valori mai mari decât distribuția  $P_{1min}, \dots, P_{4min}$ .

Pentru realizarea distribuției reale de presiuni  $P1, \dots, P3$ , în absența reglării presiunii la nivelul nodurilor tehnologice, presiunea sursei  $S$  este  $P0$ .

În condițiile apariției unei perturbații de debit într-un anumit punct (consumator) al sistemului, în sensul creșterii debitului de gaze, este evident că apare o modificare a distribuției presiunilor din sistem, în sensul scăderii acestora. În consecință apare o dezechilibrare a întregului sistem ca urmare a scăderii presiunilor la intrarea în stațiile de reglare și măsurare care deservesc consumatorii sub valorile  $P_{min}$ . Pentru reechilibrarea sistemului trebuie crescută valoarea  $P0$  a presiunii sursei.

Întrucât sistemul de transport gaze are o structură distribuită, orice modificare a unor parametri ai sistemului (presiune, debit) se propagă într-un anumit timp. Această dinamică a sistemului conduce la necesitatea determinării timpilor de propagare ai fronturilor de undă de presiune prin conductele de transport gaze care vor sta la baza calculării momentului luării deciziilor de modificare a presiunii  $P0$  a sursei, corelat cu anticiparea momentului apariției perturbației de debit, astfel încât sistemul să fie pregătit să preia această perturbație. Deci, în vederea dezvoltării algoritmului de control predictiv al sistemului de transport gaze naturale, pe lângă un model de calcul al timpului de propagare a frontului de undă, mai este necesar și un model pentru determinarea momentului apariției perturbației de debit.

Determinarea timpului de propagare a frontului de undă de presiune printr-o conductă de transport are la bază modelarea matematică a curgerii gazelor naturale prin conductele de transport.

Pentru tronsonul orizontal de conductă, de lungime  $L$  și diametru  $D$  din fig. 2, curgerea gazului în regim izoterm, cu  $T(x,t)=const$  este caracterizată de următoarele variabile, în raport cu coordonata  $x$  și timpul  $t$ : densitatea  $\rho(x,t)$ , viteza de curgere  $v(x,t)$ , și presiunea  $p(x,t)$ .

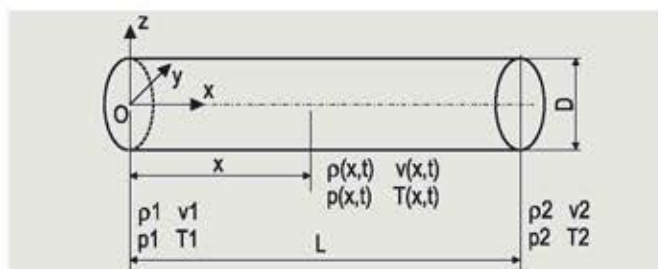


Fig. 2: Tronson simplificat de conductă de transport

Ca proces, curgerea gazului va fi descrisă de sistemul de ecuații diferențiale cu parametri distribuiți (1). Cele trei egalități sunt cunoscute sub denumirea: ecuația de continuitate, - de mișcare și - de stare. Sistemul (1) are orientarea determinată de condițiile de frontieră pentru funcțiile variabile care exprimă, astfel, modul de utilizare. Parametrii sistemului sunt:  $\lambda$  factorul mediu de pierderi de presiune,  $D$  diametrul interior al tronsonului,  $Z(p,T)$  factorul de neidealitate al gazului și  $R$  constanta specifică a gazului.

$$\begin{cases} \frac{\delta \rho}{\delta t} + \frac{\delta(\rho v)}{\delta x} = 0 \\ \frac{\delta(\rho v)}{\delta t} + \frac{\delta p}{\delta x} + \frac{\lambda}{D} \frac{\rho v^2}{2} = 0 \\ p = Z\rho RT \end{cases} \quad (1)$$

Din punct de vedere fizic, curgerea gazelor este un proces complex care cuprinde două aspecte și anume: transferuri lente de masă și transferuri rapide de energie. Transferurile rapide de energie se realizează cu viteza sunetului asociată propagării undelor de presiune.

Pentru a stabili o relația orientativă dintre viteza sunetului și proprietățile termodinamice ale mediului fluid, în fig. 3 se prezintă propagarea unei unde elementare de comprimare într-un gaz ideal. În acest scop se consideră un piston introdus într-o conductă de arie transversală  $A = \frac{\pi D^2}{4}$ , în care se găsește un gaz, în regim staționar, la presiunea  $P$  și densitatea  $\rho$ . Dacă pistonul se deplasează spre dreapta cu viteza  $dv$ , stratul de gaz ideal aflat la suprafața pistonului înregistrează o creștere a presiunii cu  $dP$  și a densității cu  $d\rho$ , și apare o perturbație elementară de presiune.

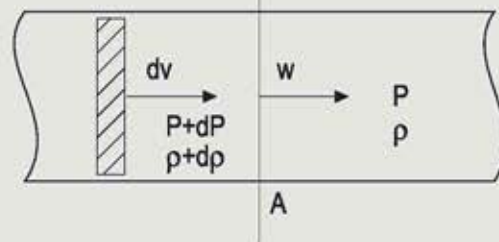


Figura 3: Propagarea unei unde elementare de presiune într-un gaz ideal

Aceasta nu se transmite instantaneu în întreaga masă de gaz, ci se propagă "din aproape în aproape", cu viteza sunetului, dată de relația Laplace:  $w = \sqrt{\gamma RT}$ . În cazul unei propagări adiabate ea este caracterizată prin coeficientul:  $\gamma = \frac{c_p}{c_v}$ .

Relația arată că viteza sunetului într-un gaz perfect depinde de natura acestuia prin  $(\gamma, R)$  și de temperatura absolută  $T$ .

De exemplu pentru gazul metan, considerat gaz ideal, cu masa molară  $\mu = 16 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}}$ , constanta specifică  $R = 519,38 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$  și exponentul adiabatic  $\gamma = 1,25$  aflat la temperatura medie  $T_{\text{medie}} = 273,15 + 7 = 280,15\text{K}$ , viteza sunetului este:  $w = 426,47\text{m/s}$ .

Dacă regimurile de curgere staționare sunt caracterizate numai de transferuri de masă, fenomenele fiind descrise suficient de bine prin relații consacrate în literatura de specialitate, regimurile de curgere tranzitorii (nestaționare) prezintă pe lângă transferurile de masă și transferuri rapide de energie, fenomenul în ansamblu putând fi studiat și analizat teoretic numai printr-o rezolvare numerică a modelului matematic al curgerii nestaționare (1).

În fig. 4 se prezintă comparativ dinamica presiunii în nodurile de intrare și de ieșire ale unui tronson de conductă de lungime  $L=31,4$  km și diametrul  $D=20''$  pentru un salt de presiune de la valoarea de 5 bar la valoarea de 7 bar în nodul sursă, în condițiile păstrării constante a debitului de  $8.100\text{Sm}^3/\text{h}$  la consumator.

Modelul numeric de calcul, în baza căruia s-a obținut curba  $P2_{\text{numeric}}$  este validat prin măsurători experimentale ale evoluției în timp a presiunii  $P2_{\text{real}}$ . Aceste curbe sunt folosite pentru determinarea timpilor de propagare a frontului undei de presiune pe diferite tronsoane de conductă a sistemului. În cazul exemplificat în fig. 4, timpul de propagare a frontului undei de presiune este aproximativ de 0,35h (21min).

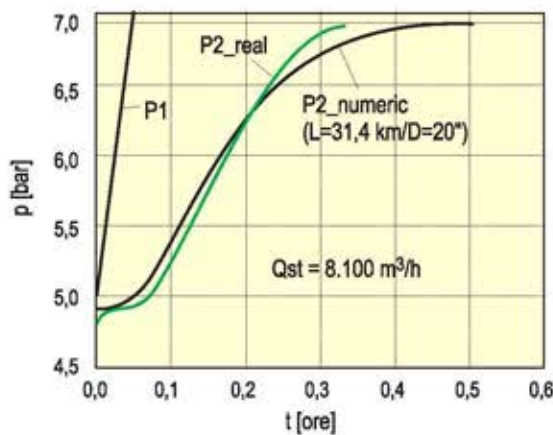


Fig. 4: Dinamica presiunii în nodurile de intrare și de ieșire ale unui tronson de conductă

Pentru estimarea amplitudinii perturbației de debit și a momentului apariției acesteia în sistem se utilizează prognoza meteorologică pe termen scurt și curbele de evoluție a debitului mediu de gaze în funcție de temperatura mediului ambiant. În fig. 5 se prezintă, spre exemplificare, graficul evoluției debitului de gaze într-o anumită localitate într-un interval de timp de un an. Din acest grafic se poate deduce variația debitului de gaze în funcție de variația temperaturii mediului ambiant.

Curba prezentată în fig. 5 este aplatizată atât la partea inferioară cât și la partea superioară de la un anumit prag de creștere, respectiv, de scădere a temperaturii. Se remarcă faptul că la temperaturi de peste  $15^{\circ}\text{C}$  debitul de gaze este relativ constant (curba saturată la partea inferioară) datorită faptului că, peste această valoare a temperaturii mediului ambiant, cantitatea de gaz necesară încălzirii locuințelor este nesemnificativă, fiind preponderent consumul casnic sau industrial.

Scăderea temperaturii sub o anumită valoare determină, de asemenea, aplatizarea curbei debit-temperatură și la partea superioară a acesteia, fenomen explicabil prin aceea că sub o anumită temperatură, toți consumatorii casnici funcționează la debitul maxim iar un consum suplimentar nu poate fi realizat decât prin modificarea capacităților de consum.

Prin intermediul următorului studiu de caz se prezintă principalele aspecte impuse de implementarea modelului de control predictiv la nivelul unui singur tronson de conductă cu N1 nod sursă și N2 nod consumator, fig. 6, având lungimea de  $L=150\text{km}$  diametrul  $D=24''$ , în condițiile anticipării unei perturbații de debit de  $30.000\text{Sm}^3/\text{h}$  în nodul consumator N2, caracterizat prin curba debit-temperatură mediu ambiant din fig. 5.

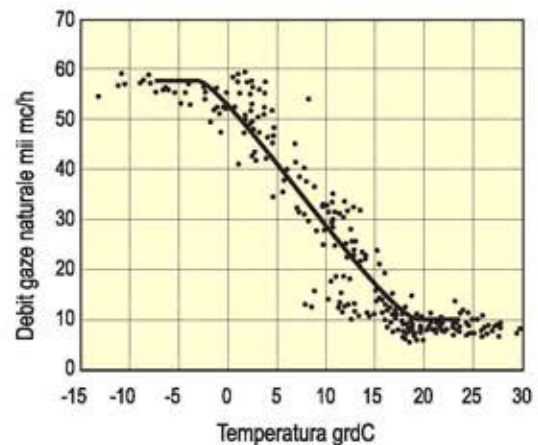


Figura 5: Evoluție debit mediu de gaze funcție de temperatura mediului ambiant

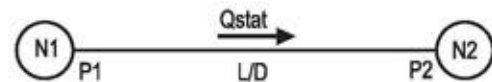


Fig. 6: Sistemul de transport

Perturbația de debit menționată a apărut ca urmare a scăderii valorii temperaturii mediului ambiant de la  $+10^{\circ}\text{C}$  la  $-8^{\circ}\text{C}$ , în conformitate cu prognoza meteorologică pe termen scurt (de regulă 3 zile).

În conformitate cu parametrii actuali și parametrii prognozați, în fig. 7 sunt prezentate distribuțiile staționare de presiune pe conducta din fig. 6, în condițiile în care parametrul principal care trebuie să fie controlat este presiunea minimă în nodul consumator N2, ce nu trebuie să scadă sub valoarea de 6bar, valoare impusă de funcționarea în condiții de siguranță a consumatorului de gaze racordat la nodul N2.

Curbele au fost calculate numeric pe baza presiunilor și debitelor în regim de curgere staționară izotermă la  $T_{\text{gaz}}=7^{\circ}\text{C}$ , valori prezentate în tabelul 1.

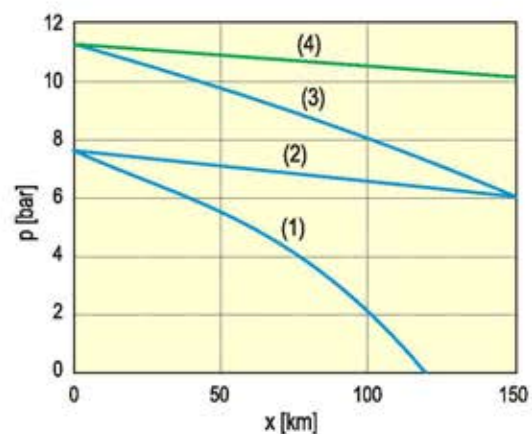


Fig. 7: Distribuții staționare de presiune

Curba (2) din fig. 7 reprezintă distribuția staționară de presiune pe tronsonul de conductă din fig. 6 pentru un debit staționar de  $Q_{stat}=30.000\text{Sm}^3/\text{h}$  și o presiune în nodul de ieșire N2 de  $P2=6$  bar. După cum se constată, în această situație, presiunea necesară la sursa din nodul N1 este  $P1=7,6$  bar. Curba (1) din fig. 7 reprezintă distribuția staționară de presiune în situația în care sistemul funcționând conform curbei (2) nu este reglat corespunzător cerințelor impuse de apariția perturbației de debit menționată, respectiv creșterea debitului de gaz la consumatorul racordat în nodul N2 de la  $30.000\text{Sm}^3/\text{h}$  la  $60.000\text{Sm}^3/\text{h}$ , la scăderea temperaturii mediului ambiant de la  $+10^\circ\text{C}$  la  $-8^\circ\text{C}$ .

După cum se constată funcționarea sistemului de transport conform cu curba (1) conduce la compromiterea alimentării consumatorului din nodul N2 prin descărcarea tronsonului de conductă în partea terminală. Se observă că presiunea minimă de 6 bar necesară consumatorului este realizată la distanța de 40 km, iar la distanța de 120 km presiunea din conductă devine 0 bar.

Tabelul 1:

Nr.	P1 (bar)	P2 (bar)	$Q2$ ( $\text{Sm}^3/\text{h}$ )	$\lambda$ (-)	ZV ( $\text{Sm}^3$ )
1	7,6	0	60.000	0,0169	207.820
1	7,6	6	30.000	0,0171	336.670
2	11,2	6	60.000	0,0169	428.420
4	11,2	10,2	30.000	0,0171	504.180

Curba (3) din fig. 7 reprezintă distribuția staționară de presiune în ipoteza unui debit prin nodul N2 de  $60.000\text{Sm}^3/\text{h}$  la presiunea la consumatorul racordat în nodul N2 de 6 bar. Rezultă că pentru acest punct de funcționare, presiunea necesară la sursă este de 11,2 bar.

Pentru conducerea predictivă a sistemului în condițiile apariției perturbației de debit se impune creșterea cu anticipație a presiunii la sursă de la valoarea de 7,6 bar la valoarea necesară de 11,2 bar, sistemul de transport situându-se, din punct de vedere al distribuției de presiune, pe curba(4) din fig. 7.

Pentru evaluarea timpului de propagare al frontului undei de presiune în regim nestaționar de curgere la un salt de presiune  $P1=7,6$  bar  $\rightarrow$  11,2 bar în nodul de intrare N1 cu păstrarea constantă a debitului de gaz  $Q2=30.000\text{Sm}^3/\text{h}$  prin nodul de ieșire N2 se folosește curba din fig. 8 rezultată în urma rezolvării numerice a modelului matematic (1). Rezultă un timp de propagare de aproximativ 8 ore, timp în care presiunea  $P2$  atinge valoarea de regim staționar  $P2_{stat\_final}=10,15$  bar necesară preluării perturbației de debit de la  $30.000\text{Sm}^3/\text{h}$  la  $60.000\text{Sm}^3/\text{h}$  care urmează să se producă conform prognozei meteorologice.

În marja de timp oferită de prognoza meteorologică pot fi efectuate toate manevrele tehnologice impuse de modificarea

presiunii la sursă astfel încât la apariția perturbației de debit consumatorul să fie alimentat în condiții de siguranță conform curbei (3) din fig. 7.

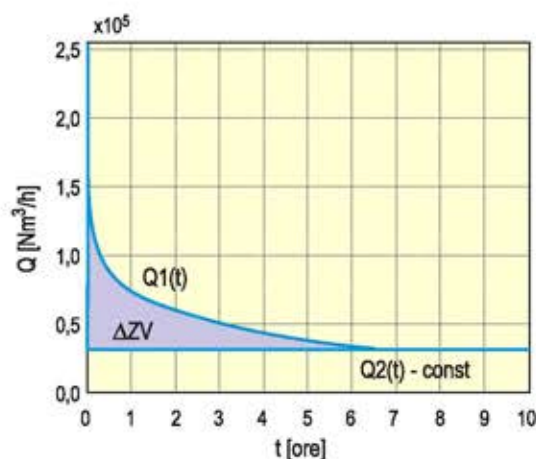


Fig. 8: Evoluția în timp a presiunii  $P2(t)$  în nodul de ieșire N2 în cazul aplicării saltului de presiune în nodul de intrare N1,  $P1=7,6$  bar  $\rightarrow$  11,2 bar

În fig. 9 se prezintă evoluția în timp a debitului de gaz  $Q1(t)$  prin nodul de intrare N1 la un salt al presiunii în acest nod de la valoarea  $P1=7,6$  bar la valoarea  $P1=11,2$  bar, cu păstrarea constantă a debitului de gaz  $Q2(t)=30.000\text{Sm}^3/\text{h}$  prin nodul de ieșire N2. Suprafața hașurată în figură reprezintă diferența de zestre introdusă în tronsonul de conductă, având valoarea  $DZV \approx 167.490\text{Sm}^3$ , diferență necesară trecerii din starea staționară (2) în starea staționară (4), fig. 7.

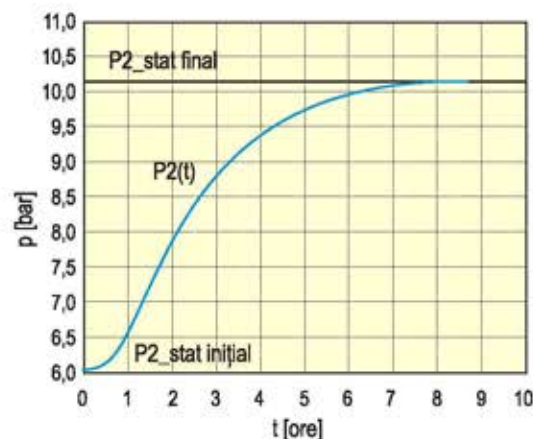


Fig. 9: Evoluția în timp a debitului de gaz prin nodul de intrare N1

În concluzie, având la bază cele două modalități de estimare a timpului de propagare, respectiv, a perturbației de debit, pentru o structură de sistem de transport gaze, se poate implementa modelul de control predictiv al sistemului, conform algoritmului de lucru prezentat astfel încât să se realizeze, pe de o parte, funcționarea în condiții de siguranță a întregului sistem (asigurarea presiunilor minime la consumatori) și, pe de altă parte, minimizarea unui criteriu de calitate care să exprime costurile datorate pierderilor de gaze din sistem, respectiv, executării manevrelor tehnologice.

## SISTEM DE AUTOMATIZARE A SPĂLĂRII FILTRELOR DE APĂ Partea 2

Dr. ing. Alexandru HEDEȘ, ing. Vasile LALAC

**AER** For quality power

**SCP** For intelligent power

**TGD** For reliable power

În acest articol se prezintă, în continuarea celui din numărul precedent un sistem de automatizare a spălării filtrelor de la uzinele de tratare a apei potabile, conceput și realizat de societatea noastră și implementat la diverși beneficiari din țară.

Sistemul complex de automatizare, conceput de societatea noastră, cuprinde următoarele subansambluri constructive:

- Tablou general de distribuție TGD;
- Tablou comandă și automatizare spălare filtre, TCASF;
- Sistem de control proces SCP-TA.

Tabloul general de distribuție asigură alimentarea electrică în condiții de siguranță, a tuturor receptoarelor electrice, fiind prevăzut cu un analizor de rețea, cu transmitere serială (RS-485) pentru monitorizarea parametrilor electroenergetici.

Tabloul de comandă și automatizare TCASF, fig. 1, asigură comanda adecvată a elementelor de execuție ale sistemului de spălare a filtrelor: pompe, suflante și electrovane.

Tabloul prezentat deservește patru filtre de apă, cu posibilitatea selectării regimului de exploatare al filtrului: filtru în funcțiune (activ,

ON), respectiv filtru în repaus (OFF).

Pompele și suflantele sunt pornite cu softstartere, care permit o pornire lină, cu tensiune progresivă.

Regimurile de lucru permise sunt: manual, semiautomat și automat. Regimul manual este destinat operațiunilor preliminare de reglaj și permite efectuarea individuală a tuturor comenzilor, prin intermediul butoanelor și selectoarelor de comandă de pe ușa dulapului. Regimul semiautomat, permite efectuarea secvențelor tehnologice prescrise de spălare a filtrului, la apăsarea unui singur buton, fără intervenția operatorului.

Regimul automat, este regimul de bază de funcționare al sistemului, gestionat de Sistemul de Control al Procesului (SCP), care este echipat cu un automat programabil și are implementat un sistem avansat de achiziție, monitorizare și control (SCADA).



Fig. 1. Tablou de comandă și automatizare a spălării filtrelor de apă.

Colectivul de specialiști ai societății BEESPEED AUTOMATIZĂRI stă la dispoziția celor interesați pentru clarificarea oricărui aspecte tehnice legate de implementarea industrială a unor astfel de sisteme, furnizând consultanță, proiectare, execuție, punere în funcțiune, service complet în perioada de garanție și instruirea personalului de exploatare.

15  
ani

Cu  
noi  
mergeti  
pana  
la  
capat.

**SYSCOM**

Solutii complete pentru automatizari industriale.

[www.syscom.ro](http://www.syscom.ro)



# Controlul debitului deversat la un baraj hidroenergetic

Ing. Constantin CIOBANU, Ing. Cătălin VENINATU, Ing. Nicolae MARCU,  
Ing. Paul STĂTESCU, Ing. Petre ALEXANDRU, Drd. ing. Liliana VASILE  
AUTOMATIC SYSTEMS CRAIOVA

Instalațiile industriale moderne se caracterizează printr-o creștere tot mai accentuată în complexitate, însoțite de cerințe de calitate din cele mai severe. Aceasta implică introducerea pe scară largă a automatizării, ca o condiție indispensabilă pentru obținerea unor rezultate satisfăcătoare atât sub raport tehnologic, cât și economic.

Un baraj hidroenergetic trebuie să îndeplinească funcțiile:

- Realizarea cotei de retenție în lacul de acumulare
- Evacuarea surplusului de stoc în perioada de viitură
- Reglarea debitelor
- Asigurarea căderii nete optime pentru funcționarea hidroagregatului
- Asigurarea debitului uzinat pentru producerea de energie electrică
- Asigurarea siguranței amenajării hidroenergetice în perioadele de viitură

Sistemul trebuie să asigure ca funcție principală un nivel constant în lacul de acumulare format în amonte de baraj, măsurarea și monitorizarea mărimilor specifice, asigurarea siguranței în cazul viiturilor.

Stavilele segment cu clapetă sunt folosite pentru realizarea cotei de retenție în lacul de acumulare și evacuarea surplusului de stoc în perioada de viitură. Cu ajutorul lor se realizează:

- reglajul debitelor și nivelelor;
- evacuarea corpurile plutitoare și ghețurilor;
- în perioada în care centrala nu funcționează, tranzitează către aval debitul.

## Situația existentă inițial

Echipamentele electrice aferente barajelor prezintă o uzură fizică pronunțată după o exploatare de multe decenii. În acest timp au existat numeroase incidente la instalații din cauza deteriorării rezistenței de izolație la echipamente, corodarea contactelor electrice ale releelor,

contactoarelor, șirurilor de cleme și mărirea rezistenței de contact dintre papucii capetelor terminale ale cablurilor și echipamente, ceea ce implică:

- risc de accidentare a personalului;
- siguranță scăzută la manevrele ce trebuie efectuate la viituri când timpul de intervenție este relativ critic;
- număr mare de persoane pentru efectuarea manevrelor.

Instalațiile de automatizare în prezent nu mai asigură funcționarea automată a mecanismului de acționare ci doar comanda de pornire, oprire motoare electrice și eventual funcția de arbore electric.

Aceste defecte duc la o indisponibilitate de lungă durată a vanelor segment și stavelor clapetă deoarece pentru remedierea defectelor este necesară intervenția unor echipe specializate la fața locului, înlocuirea echipamentelor defecte și probele funcționale, toate acestea ducând la costuri considerabile.

## Arhitectura sistemului reabilitat

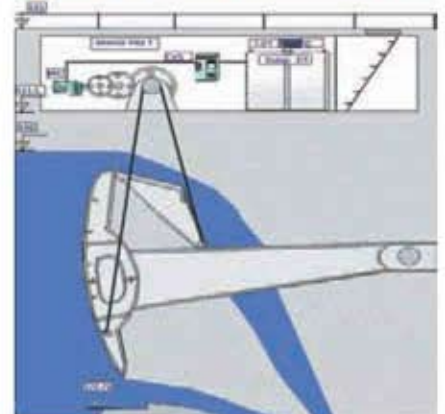
Necesitatea reabilitării devine iminentă în situația în care starea echipamentelor unei amenajări hidroelectrice conduce la o indisponibilitate majoră de timp sau de capacitate de producție, prin urmare la pierderi financiare însemnate, având ca scop atât eliminarea riscului unei avarii iminente, cât și prelungirea duratei de viață a obiectivului prin reconstituirea sau îmbunătățirea performanțelor inițiale din proiect.

Realizarea unui sistem de supraveghere, urmărire și control al unui baraj are ca scop principal automatizarea procesului tehnologic, ce implică:

- reducerea personalului de exploatare, realizarea măsurii și reglării nivelului în lacul de acumulare și implicit măsura și controlul debitului deversat, pentru o folosire eficientă a potențialului apei;

- rentabilizarea procesului de exploatare și producere a energiei electrice prin utilizarea optimă a potențialului hidroenergetic al acumularii;
- determinarea în timp real și informaticizarea la distanță asupra variațiilor nivelelor și a potențialului energetic în acumulare;
- asigurarea debitului de servitute pentru comunitățile din aval în limitele prevăzute.

## Structura sistemului de supraveghere și conducere



Sistemul propus are o structură distribuită pe nivele ierarhice ce presupune existența și interdependența mai multor sisteme:

## Sistemul de măsurare și acționare

Sistemul presupune determinarea mărimilor care caracterizează barajul, nivelul în lac, debitul deversat, pozițiile deversorilor, precum și determinarea mărimilor tehnologice secundare electrice și neelectrice.

## Sistemul de măsură

Măsură nivel lac. Măsură unghi deschidere deversor. Măsură turajție.

## Sistemul acționare

Instalația de acționare a echipamentului hidromecanic dintr-un câmp deversor trebuie să asigure deschiderea (închiderea) clapetei (stavilei) în condiții de siguranță, fără inducerea de eforturi mecanice în structura de rezistență a acestuia.

Pentru aceasta, se asigură un echipament de comandă și alimentare a motoarelor electrice, care să permită pornirea lentă a lor și funcționarea sincronă a mecanismelor de acționare de pe cele două lanțuri (stânga-dreapta) cu urmărirea deplasării liniare a lanțurilor de acționare cu sincronizare, astfel încât să se asigure o eroare maximă de deplasare de 1 cm.

## Sincronizarea stânga-dreapta pentru stavilele segment cu clapetă

În cazul arborelui electric, pentru eliminarea dezavantajelor legate de pornirea cu șoc ce cauzează dezechilibre ale mecanismului de acționare, se preferă o pornire lentă a motoarelor și implicit a mecanismelor de acționare a stavilelor, fără tensiuni și dezechilibre.



O posibilă soluție este comanda motoarelor electrice principale cu convertizoare de frecvență și eliminarea motoarelor electrice auxiliare.

Realizarea sincronizării utilizând convertizoare de frecvență se face prin intermediul unui sistem automat de urmărire.

În cazul vanelor de golire de fund, acestea au regim de funcționare manuală, acestea fiind manevrate numai cu ocazia efectuării verificărilor profilactice și/sau cu ocazia golirii totale a lacului pentru efectuarea de lucrări de mentenanță la diguri, baraj ale amenajării.

## Sistemul de semnalizare, protecție și interblocare

Sistemul asigură interblocarea electrică și eventual mecanică a cuplării întrerupătoarelor de alimentare a motoarelor

electrice din cele două surse (bază și rezervă) pentru evitarea paralelului incompatibil.

## Sistemul de reglare automată

Comanda mecanismelor de acționare se realizează prin unități programabile tip PLC, care au rolul de achiziție, prelucrare și reglare cât și prin echipamente de automatizare care să permită realizarea sincronizării mecanismelor în regim de funcționare, cu indicarea permanentă a poziției în unitați de lungime și procentual pentru clapetă și stavilă.

## Sistemul de informare, coordonare și conducere

Unitățile programabile pentru conducerea deschiderilor și pentru acționarea echipamentului hidromecanic funcționează în regim automat independent, coordonate de un calculator de proces coordonator la nivel superior de conducere.

Aici se realizează preluarea datelor de la transductoare de mărimi specifice, transductoarele de măsură mărimi electrice și neelectrice și convertirea numerică a acestora pentru calcularea, supravegherea, urmărirea nivelului în lac, a debitelor uzinate, afișarea locală și transmiterea la distanță a acestora, configurarea și etalonarea locală a sistemului de achiziție a mărimilor de intrare.

Calculatorul supervisor asigură funcționarea echipamentului hidromecanic aferent barajului, conform reglementărilor de funcționare și exploatare a acestuia, cu respectarea logicii de deschidere-închidere a echipamentului din diverse câmpuri deversoare și asigurarea deversării debitului comandat.



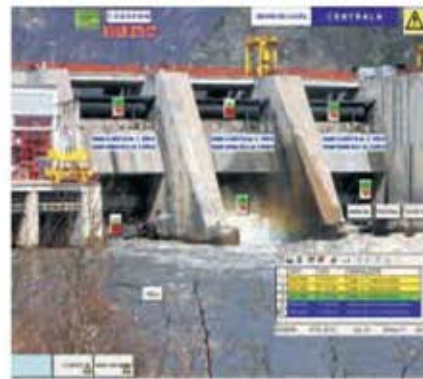
Calculatorul supervisor are funcția de înregistrare și arhivare a semnalelor măsurate precum și a semnalizărilor și avariilor.

Sistemul de conducere asigură atât funcționarea pe automat în ansamblu a echipamentului hidromecanic al barajului, dar și comandarea independentă prin selecție aleatoare a echipamentului hidromecanic dintr-o anumită deschidere.

## Sistemul de conducere evoluată

Sistemul poate fi urmărit și chiar condus de la un nivel ierarhic superior prin realizarea cerințelor de comunicare, a interfațării hardware și software.

Acesta reprezintă un nivel decizional, coordonator cu posibilități privind evoluția statistică a fenomenelor, arhivare pe termen lung, previziuni și reglementări a politicilor de calitate și mediu.



La nivel dispecer centrală se realizează generarea cererii pentru preluarea datelor referitoare la nivelul lacului, afișarea locală și transmiterea la distanță la cerere, a anumitor mărimi caracteristice, diagnosticarea și semnalizarea locală sau la distanță a defectelor sistemului de măsurare, memorarea în fișiere istorice a parametrilor, prelucrarea statistică a datelor salvate și afișarea de grafice cu evoluția în timp, transformarea fișierelor proprii în fișiere de tip bază de date pentru prelucrări ulterioare, calcularea în funcție de cota lacului a volumului de apă din acumulare, a debitelor afluențe, a debitelor uzinate și a energiei electrice produse.

Implementare: Baraj CHE Turnu, Baraj CHE Vâlcea etc.

## E5CN - cel mai vândut regulator de temperatură



Omron este cel mai mare furnizor global de regulatoare de temperatură. Compania a fost întotdeauna în frunte în privința inovațiilor tehnologice. În urmă cu câțiva ani, Omron a oferit clienților săi unul dintre cele mai luminoase afișaje disponibile, pe baza unei tehnologii de vârf, LCD retroiluminat. În urmă cu doi ani, aceeași companie a fost prima care a introdus un afișaj la care se putea modifica culoarea în funcție de dorința utilizatorului.

E5CN a fost primul regulator de temperatură care a oferit un afișaj LCD retroiluminat de înaltă claritate, în două culori, cu tehnologie de modificare a culorii, în format 1/16 DIN. În prezent, Omron a trecut la următorul nivel în ceea ce privește cel mai bine vândut regulator din lume, prin îmbunătățirea clarității și rezoluției, cu un afișaj al valorii de proces (PV) în trei culori.

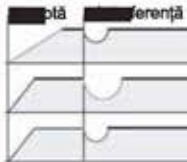
### Afișare îmbunătățită

Afișajul lui E5CN arată nu numai valoarea procesului cu cifre mari, de 11 mm, ci are și o matrice tricoloră retroiluminată care generează culoarea roșie, verde sau portocalie. Aceste culori pot fi configurate să apară în cazul unor situații precum un caz de alertă sau o avertizare de ieșire din bandă. De asemenea, acestea pot fi setate să realizeze o separare ușoară a buclelor sau proceselor. Acest lucru conferă operatorului cea mai clară indicație a stării procesului, chiar și de la distanță.

### Performanțe excelente de reglare

Noul E5CN este setat să realizeze performanța maximă de reglare și datorită algoritmului unic de tip 2-PID, o tehnologie complexă, dezvoltată de Omron. Această funcție specială permite regulatorului să dea un răspuns adecvat la interferențe și să adapteze independent viteza de reacție la modificări ale valorii prescrise, cu ajutorul unui singur parametru de reglare. Regulatele de temperatură Omron sunt programate din fabrică astfel încât să răspundă cu suprareglare minimă pentru majoritatea aplicațiilor de încălzire. Avantajele includ timpi mai mici de pornire a producției și un control mult mai stabil al temperaturii, ceea ce conduce la produse de o calitate mai bună. Cel mai mare avantaj este însă că utilizatorul nu trebuie să întreprindă nici o acțiune specială, tehnologia încorporată a regulatorului face totul!

Fiecare model din seria E5CN, printr-o intrare de senzor sau semnal PLC, poate detecta introducerea materialului în proces, permițând astfel regulatorului să anticipeze interferențele ce apar cu această ocazie și să acționeze în mod adecvat.



Reglarea 2-PID este încorporată în toate regulatele de temperatură Omron. Utilizatorii trebuie doar să pornească regulatorul, să folosească funcțiile speciale AT sau ST și vor obține rapid cea mai bună reglare din lume!

### Protecția la nivel înalt a mașinilor

Noile regulate E5CN includ funcții inovatoare, dintre care multe au fost dezvoltate pe baza observațiilor clienților din întreaga lume. Acestea cuprind monitorul unic trifazic de încălzire, care verifică elementele configurate la o alimentare trifazică în ceea ce privește erorile. Monitorul pentru scurtcircuit cu releu static (SSR) a fost dezvoltat ca urmare a necesității unei indicații imediate a erorii, deoarece aceasta poate avea rezultate foarte dăunătoare. În unele aplicații, un caz prevăzut de alertă poate apărea în timpul începerii sau derulării unui proces. Acesta este clasat ca o alertă de interferențe, iar pentru a îl ajuta pe operator să recunoască o astfel de alertă, noul E5CN cuprinde o opțiune de temporizare, astfel încât alarma va deveni activă numai dacă situația persistă după un anumit interval de timp care poate fi definit.

### Conectivitate sporită

Funcția de protocol Modbus și Compo-way/F a lui E5CN reprezintă un software care poate fi configurat pentru a spori posibilitățile de conectare. Acesta simplifică integrarea E5CN în sistemele existente, iar cu comunicația serială de mare viteză de până la 38.400 bps, oferă oportunități mai rapide de actualizare. De asemenea, Omron a creat SMART Active Parts, care reprezintă module de program simple, care

pot fi utilizate împreună cu automatele programabile și interfețele om-mașină Omron pentru a oferi un mod simplu de configurare, setare și monitorizare a regulatelelor conectate.

### Aplicații posibile

Panoul frontal al E5CN este etanșat la IP66, iar împreună cu tastele sale plate, îl fac potrivit pentru aplicații în care regulatorul este spălat frecvent cu cantități mari de apă, cum ar fi industria alimentară, a băuturilor și cea farmaceutică. Pentru aplicații simple de tratament termic și pentru cuptoare, care necesită o contorizare elementară, o rețetă în două etape a fost inclusă pentru a realiza o rampă și un palier. La sfârșitul procesului, utilizatorul poate alege să continue cu valoarea prescrisă finală, sau să încheie și să răcească la temperatura camerei cu un contact auxiliar local pentru a indica terminarea procesului. În scopul prevenirii oricărei intervenții neautorizate, E5CN are funcții de siguranță suplimentare precum introducerea parolei definite de către utilizator și mascarea parametrilor. Astfel, operatorul are acces numai la acei parametri pe care clientul îi consideră necesari. Structura modulară a E5CN face posibilă adăugarea ușoară a interfețelor de comunicație, alarmelor, intrărilor și ieșirilor suplimentare pentru evenimente, într-o etapă ulterioară, fără a mai fi nevoie să se investească într-un nou instrument.

**Omron oferă o gamă completă de produse în domeniul reglării de temperatură:**



Regulate foarte performante de tip multibuclică, programabile, din seria E5\_R



Aplicații software dedicate, pentru parametrizare și monitorizare temperatură



Regulate economice, E5CSV și modulare, E5ZN



O gamă largă de releu static pentru comanda elementelor de încălzire



Termocuple, termorezistențe și senzori fără contact (IR)

**Rexroth**  
Bosch Group

Vertriebspartner



**east electric**

**BALLUFF**  
Vertriebspartner

### Modernizare stand de încercare la diverse solicitări mecanice a pieselor, subansamblor și ansamblor de uz feroviar

Sistemul efectuează încercări la tracțiune, compresiune, încovoiere, atât în regim static (270 tf) cât și dinamic (oscilant, pulsant și alternant) până la 60 - 65 tf.

Componența standului prezentat :

- automat programabil;
- module de extensie intrări/ieșiri digitale;
- module de extensie intrări/ieșiri analogice;
- sistem de achiziție și prelucrare de date (PC și soft SCADA), pentru comandă, vizualizare și monitorizare proces;
- grupuri de pompare cu pompe cu pistoane axiale cu motor de 90 kW și 15 kW;
- servodistribuitoare;
- cilindrii de comprimare;
- rezervor de ulei 3000 l.



#### *East Electric srl*

B-dul Basarabia nr. 250, Sector 3, 030352 București, ROMANIA  
Telefon: +40 21 255 35 07, +40 21 255 40 30 / 157, +40 744 569 546  
Fax: +40 21 255 77 13,  
Web: [www.eastelectric.ro](http://www.eastelectric.ro) E-mail: [eastel@rdsnet.ro](mailto:eastel@rdsnet.ro)

**Vă așteptăm la TIB 2006, Pavilionul 14,  
Standul 069 !**

**EnergoBit**  
Soluția completă în electricitate

**GRUP ENERGOBIT**  
str. Lunclii nr. 5 A  
RO, 400633 Cluj-Napoca  
Tel.: 0264-207500  
Fax.: 0264-207555  
e-mail: [ebit@energobit.com](mailto:ebit@energobit.com)

[www.energobit.com](http://www.energobit.com)

# SOLUȚII COMPLETE PENTRU ACȚIONĂRI ȘI AUTOMATIZĂRI

prezentate de

# Rexroth

## Bosch Group

The Drive&Control Company

## Noutăți în hidraulica industrială

### Reprezentanța România

str. Drobeta nr. 4 -10, ap.14,  
sect 2, București  
cod: 020521

telefon: 021 210 29 50

021 210 48 24-5

fax: 021 210 29 52

e-mail: info@boschrexroth.ro



Upgrades  
Electrohidraulica-Mechatronica



Aplicații în Industria  
de mase plastice



Controlul programabil al  
mișcării sistemelor hidraulice  
folosind soluții IQ



Cilindri hidraulici Rexroth  
Seria CST3

## TALON - ABONAMENT 2006

LA REVISTA AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE

Prețul abonamentului pe anul 2006 pentru revista **AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE** (6 numere) este de: **600.000 lei** plus TVA (9%) (inclusiv cheltuielile de expediție).

**Plata se poate face:** prin **ordin de plată** în contul ASOCIAȚIEI PENTRU AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE DIN ROMÂNIA: **cod fiscal R13289718** **cod IBAN R002RNCB0073049975630001** deschis la **BCR - sector 2** sau la **sediul redacției** din, Șos Pantelimon nr. 6-8, et. 4, sector 2, București.

**Vă rugăm să ne transmiteți la Redacție** prin fax sau prin poștă datele solicitate mai jos, însoțite de o copie a **ordinului de plată** (cu ștampila băncii), pentru a vă înregistra ca abonat.

S.C. \_\_\_\_\_

Adresa \_\_\_\_\_

obiect de activitate \_\_\_\_\_

Nr. cont \_\_\_\_\_

deschis la: \_\_\_\_\_

Nr. înregistrare la Reg. Com. \_\_\_\_\_ C.U.I. (Cod Fiscal) \_\_\_\_\_

Tel: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_

e-mail: \_\_\_\_\_

Nr. de abonamente \_\_\_\_\_

Nume responsabil (persoană de contact) \_\_\_\_\_

Funcția \_\_\_\_\_

### Vă rugăm să ne comunicați:

- Coordonatele dumneavoastră complete (adresă completă, tel, fax., e-mail) și să menționați dacă doriți factură.
- Sugestiile dumneavoastră privind conținutul revistei și dacă doriți să participați cu materiale în revistă.

### Relații suplimentare la:

Tel.: 021-252.30.67, 031-405.67.99  
Fax: 021-252.30.67, 031-405.67.99  
(de luni până vineri între orele 10-17).

### Adresa Redacției:

Șos Pantelimon nr. 6-8, etaj 4,  
sector 2, București, cod 021631

### FACILITĂȚI A.A.I.R.

- Toți membrii A.A.I.R. persoane juridice, care au cotizația plătită la zi, primesc GRATUIT revista A.A.I.R., AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE.
- Firmelor prezente cu materiale publicitare în revista A.A.I.R. li se oferă o serie de facilități, atât în ceea ce privește adresabilitatea revistei, cât și numărul de reviste obținabile (la cerere, în limita disponibilului).

## SMART CUBIC -

## O REVOLUȚIE ÎN INDUSTRIA ELECTRONICII ȘI MECATRONICII

Cu ultimile dezvoltări în domeniul insulelor de distribuitoare - CPV-SC și CPA-SC - Festo se impune încă o dată pe piața internațională. Acest nou tip de insule de distribuitoare reprezintă maximul posibil de miniaturizare și performanță cerut, de exemplu, de industria de electronică, mecatronică sau farmaceutică. Ca la toate insulele de distribuitoare Festo, și la acestea miniaturizarea nu se face în detrimentul debitului.

**Insulele de distribuitoare în configurație fixă CPV-SC - reduc dimensiunea dar nu și performanța**



Dimensiunile reduse și ventilele oferă o bază atractivă pentru acționarea micilor motoare pneumatice. Dacă este necesar, capacitatea insulei poate fi extinsă foarte ușor prin înlocuirea plăcilor de obturare cu distribuitoare.

Secțiunea transversală a insulei este, de asemenea, foarte mică 40 x 40 mm, de aceea conectarea electrică trebuie făcută pe lateral. Acest lucru face ca spațiul să fie economisit până la 50% și permite opțiunea instalării unui terminal pe conectori pneumatici multipli, care are funcția unei plăci de bază.

**Caracteristici de bază:**

- instalare rapidă folosind 4 bolțuri
- lățimea distribuitoarelor: 10 mm
- înălțime 40 mm, lățime 40 mm, lungimea depinde de numărul de distribuitoare
- permite configurarea oricărui număr de distribuitoare
- terminale cu 4, 8 sau 12 poziții de distribuitoare
- tensiune de alimentare: 25 V DC +/- 10%

FESTO SRL  
Str. Sf. Constantin nr.17  
Sector 1, Bucuresti

Tel: 021.310.31.90  
Fax: 021.310.24.09  
Mail: festo@festo.ro  
Website: www.festo.ro

**Insulele de distribuitoare cu configurație modulară CPA-SC - chiar și pentru un singur distribuitor**



În cadrul insulei de distribuitoare CPA-SC design-ul global a fost optimizat pentru a necesita un spațiu de instalare cât mai mic posibil. Distribuitoarele au o lățime de 10 mm și o înălțime de 40 mm, inclusiv un bloc de conectare. Distribuitoarele pot fi mici dar ele oferă o mare flexibilitate: CPA-SC formează bazele unei mari game de distribuitoare standard, pornind de la distribuitoarele individuale până la insulele de distribuitoare la cheie.

Dacă este necesar, insula de distribuitoare CPA-SC are suficient spațiu pentru distribuitorii în linie și placa de bază.

Având un debit de până la 150 l/min insulele au suficientă putere pentru a acționa o gamă largă de cilindri miniaturali și motoare pneumatice Festo. CPA-SC este o insulă de distribuitoare compactă având o largă gamă de aplicații pneumatice.

**Caracteristici de bază:**

- Instalare flexibilă rapidă
- Înălțime 40 mm incluzând un bloc de conectare
- Permite configurarea oricărui număr de distribuitoare
- Tipuri de distribuitoare:  
5/2 monostabile, 5/2 bistabile;  
2x3/2; 2x2/2; 5/3
- Adecvat pentru vacuum
- Debit: 150 l/min
- Lățime distribuitoare: 10 mm
- Tensiune de alimentare: 24 V DC
- Greutate mică: 390 g cu 8 distribuitoare
- Număr de distribuitoare: (2), 4, 6, ...16, (20)
- Timp de comutare: 10 ms
- Presiune: -0,9 ..10 bar (deci și vacuum)
- Protecție: IP40

CPA-SC - o soluție individuală ideală.

Nu doar din punct de vedere al dimensiunii, ci și din punctul de vedere al proiectelor de aplicare, soluțiile acestei insule de distribuitoare se dovedesc a fi extrem de inteligente pentru că ele sunt disponibile și în forma unei soluții individuale și oferă chiar mai multă flexibilitate. Nu contează dacă se folosește o insulă cu 2 distribuitoare sau cu un număr mai mare de distribuitoare cu conexiuni electrice comune și conectare SUB-D. Legătura electrică rămâne, în timp ce distribuitorul poate fi înlocuit simplu și rapid. Toate modelele sunt valabile fie cu distribuitoare individuale sau pe placa de bază.

Divizia Sensocontrol deține o gamă largă de aparatură de măsură și control:

### Senzori pentru măsurarea:

**Presiunii SCP:**

senzori de presiune sau de presiune și temperatură

**Temperaturii SCT:**

senzor pentru măsurarea temperaturii în instalații hidraulice

**Debitului SCQ:**

senzor pentru măsurarea debitului cu turbină sau cu roți dințate

**Turației SCRPM:**

senzor pentru măsurarea turației



### Instrumente de înregistrare și redare a datelor:

**ServiceMaster:**

aparat pentru măsurarea, înregistrarea și redarea a 6 parametrii hidraulici. Există 6 tipuri de Kituri ServiceMaster, funcție de nr. parametrilor care pot fi măsurați. Există un Software specializat, SensoWin, care permite interpretarea datelor pe calculator.

**ServiceMan:**

Aparat pentru măsurarea presiunii, presiunii diferențiale, temperaturii, debitului și turației.

**ServiceJunior:**

Aparat pentru măsurarea și redarea presiunii, având ecran digital luminos, reținând vârfurile de presiune. Există și varianta de ServiceJunior fără fir, care poate măsura datele la o distanță de 50 m.



## Kituri conținând aparatura de măsură și senzori.

Toate kiturile conțin un aparat de măsurare și înregistrare, senzorii necesari și cablurile de conectare. La cerere kiturile pot avea și o imprimantă, pentru tipărirea datelor. Aceste kituri sunt importante unelte pentru reglarea echipamentelor hidraulice.

**Kit ServiceMaster**

**Kit ServiceMan**

**Kit ServiceJunior**



## Aparatură tip display

### Gama de aparatură tip Controller :

#### PressureController SCPSD:

acest aparat are integrate un întrerupător, un senzor de presiune și ecran, pentru vizualizarea presiunii. Având un design robust, modern și compact acest aparat poate fi folosit cu ușurință.

#### LevelTempController SCLTSD:

acest aparat setează și afișează temperatura și nivelul individual, având baza comună. Cu ajutorul unui singur senzor se poate citi cu ușurință temperatura și nivelul din rezervor.

#### LevelController SCLSD:

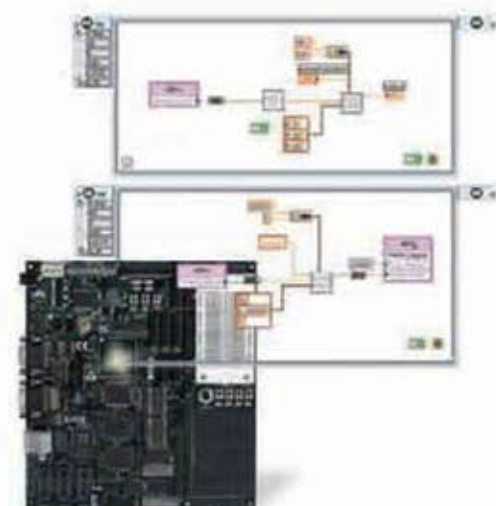
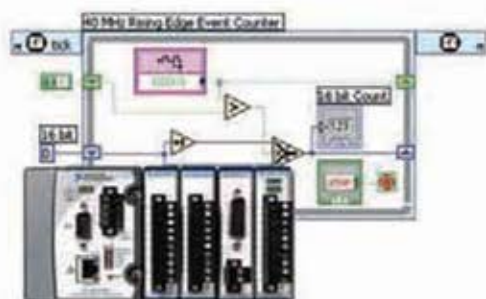
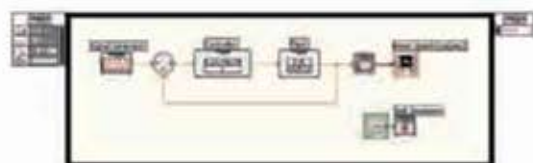
acest aparat monitorizează nivelul fluidului din rezervor. Pe ecran se afișează nivelul minim și maxim în mm, inch sau %.

#### TemperatureController SCTSD:

acest aparat monitorizează temperatura din rezervor, având posibilitatea de a ajusta valorile temperaturii (de exemplu alarmă/răcire).



# De la Design la Implementare cu un singur mediu de programare grafică



## Începe prin a realiza designul cu LabVIEW

Unelte interactive de proiectare a algoritmilor

Capabilitati native de simulare

Functii înglobate pentru intrari-iesiri si analiză

## Creează un prototip cu LabVIEW

Intrari si iesiri FPGA reconfigurabile

Platformă de prototipare COTS

## Programează Instrumentele cu LabVIEW

Implementari pentru procesoare pe 32 de biti

Acelasi mediu de programare, de la proiectarea algoritmului la implementare



### Platforma grafică de dezvoltare pentru Design, Control și Testare.

- permite programarea de tip embedded;
- simplifică implementarea aplicațiilor;
- oferă conectivitate I/O și biblioteci de analiză.

Mărește productivitatea utilizând mediul de programare grafică LabVIEW.

Tutoriale tehnice la <http://www.ni.com/labview/embedded>.

Pentru informații, documentație și materiale demonstrative, vă invităm să contactați integratorii noștri de sisteme din România.

#### București:

ACT ([act@txmail.ro](mailto:act@txmail.ro)) Tel: 021-316.22.26

Genesys ([sales@genesys.ro](mailto:sales@genesys.ro)) Tel: 021-242.05.42

Imperial Electric ([office@imperialelectric.ro](mailto:office@imperialelectric.ro))

Tel: 021-211.37.82

Mikon Systems ([mikon@fx.ro](mailto:mikon@fx.ro)) Tel: 0744.567.704

DOLSAT Consult ([dolsat@dolsat.com](mailto:dolsat@dolsat.com)) Tel: 0724.892.180

#### Timișoara:

CoRES Alarm SA ([titus.pleava@electronic.cores.ro](mailto:titus.pleava@electronic.cores.ro))

Tel: 0256-219.299

#### Brașov:

CVTC ([idoru@unitbv.ro](mailto:idoru@unitbv.ro)) Tel: 0744-75.66.40

#### Iași:

SC Impex Tehnorom ([lolab@ac.tuiasi.ro](mailto:lolab@ac.tuiasi.ro)) Tel: 0723.356.950

Drosescu Radu ([drosescu@mail.dntis.ro](mailto:drosescu@mail.dntis.ro)) Tel: 0722.220.583

PRO Soft SRL ([office@prosoftware.ro](mailto:office@prosoftware.ro)) Tel: 0233-226.282

#### Constanța:

Instronica ([lucian.balasa@instronica.ro](mailto:lucian.balasa@instronica.ro)) Tel: 0241-544.445

#### Pagina Clubului Utilizatorilor LabVIEW

<http://www.ctanm.pub.ro/clublv.htm>

Contact Tom Savu: [tom@tomsavu.net](mailto:tom@tomsavu.net)

Contact la National Instruments: [marius.ghercioiu@ni.com](mailto:marius.ghercioiu@ni.com)



**S.C. AUTOMATIZĂRI INDUSTRIALE IMAT S.R.L. Bistrița**

Sediu: Str. Ghinzii, Nr. 40A, tel./fax: 0263/213845

Atelier producție:

Str. Parcului, nr.7, tel./fax: 0263/210938

e-mail: gvlad@icpebn.ro

mobil: 0722437999

**IMAT OFERA:**

- Tehnologii și instalații complete pentru epurarea apelor
- Studii tehnologice de fezabilitate
- Documentații tehnice
- Antreprenoriat pentru stații de epurare
- Instalații complete de epurare
- Echipamente pentru automatizarea stațiilor de epurare
- Montajul echipamentelor, punerea în funcțiune și asistență tehnică în timpul probelor tehnologice
- Service post garanție (școlarizarea personalului)
- Tehnologii și echipamente pentru instalații de aerare
- Difuzoare cu membrană elastică tip DMB
- Agregat pentru însuflarea aerului
- Rețea de distribuție
- Consultanță în vederea reproiectării sistemelor actuale de aerare din treapta biologică
- Sisteme pentru măsurarea debitelor de apă în canal deschis
- Acesorii
- Montare AMC-uri

IMAT a participat la mai multe teme de cercetare-dezvoltare din cadrul programelor naționale (PNCDI și CEEX):

- Echipamente moderne pentru instalațiile de aerare din treapta biologică a stațiilor de epurare industriale și orășenești
- Instalație modulară pentru epurarea apelor reziduale
- Sistem de măsurare a debitelor de apă în canale deschise
- Difuzor tubular cu membrană elastică pentru aerarea apelor
- Sistem expert pentru prevenirea și pregătirea urgențelor de mediu în cazul unor incidente industriale majore cu substanțe periculoase în apă
- Cercetări privind eficiența utilizării diferitelor tipuri de biofiltre în construcția stațiilor compacte pentru epurarea avansată a apelor

**Referințe:**

Stația de epurare a apelor din municipiul Reghin - Instalație de aerare pentru treapta biologică

Stația de epurare a apelor din municipiul Dej - Proiect de execuție și realizare instalație de aerare pentru stația de epurare biologică Urișor; realizare sistem de automatizare

Stația de epurare a Complexului Comtom Tomești, Ferma Războieni - Instalație de aerare pentru treapta biologică (ape industriale)

Stația de epurare Sudrigiu, European Drinks S.A. - Instalație de aerare pentru treapta biologică (ape industriale)

Stația de epurare a apelor din orașul Beclean - Retehnologizare sistem aerare, separator de grăsimi, canal de măsurare debit ape epurate

Stația de epurare a S.C. Transilana S.A. - Ghimbav - Instalație aerare treapta biologică

Stație de epurare ape menajere ROSAL FOREST - Gherla

Stație de epurare NAPOLACT - Fabrica de lapte Țaga

Stație de epurare Fabrica de lapte ECOLACT - Co Milișăuți

Stația de epurare a S.C. Romanofir S.A. - Tâlmaciu - retehnologizare treapta biologică

Stația de epurare Collini-Bocșa - Instalație de aerare

Stația de epurare ANCAL Botoșani - Instalație de aerare





Reprezentant



exclusiv pentru Romania

### POP SERVICE ELECTRONIC HQ

Calea Severinului, Bl. 317 ab, Craiova, 200233

Tel.: 0251 483627 ; Tel./Fax : 0251 418773

office@popservice.ro ; www.popservice.ro ; www.bender-de.com

S.C. POP SERVICE ELECTRONIC HQ S.R.L. societate înființată în 1992 este reprezentantul exclusiv pentru România al grupului german BENDER GMBH&CO, producător de aparat și sisteme integrate, pentru funcționarea în siguranță a instalațiilor electrice.

Cu o experiență în domeniu de peste 60 de ani, cu un număr de 56 de reprezentanțe în toată lumea, grupul BENDER printr-o politică de inovare continuă, își menține poziția de lider, în producerea de aparate de măsurare, monitorizare și protecție a instalațiilor electrice urmărind :

- siguranța personalului de exploatare;
- siguranța instalațiilor electrice ;
- creșterea fiabilității echipamentelor electrice.

Informațiile privind starea izolației electrice împiedică întreruperea nedorită a proceselor de producție, permit programarea remedierilor, evită distrugerea echipamentelor electrice și protejează vieți omenești.

Linia de produse BENDER are aplicabilitate în toate sectoarele economice care necesită o alimentare sigură cu energie electrică.

Principalele grupe de produse sunt:

- IZOMETRE - relee pentru măsurarea rezistenței de izolație, pentru circuite de C.C. sau C.A. folosite OFF LINE sau ON LINE.
- RELEE DE CURENȚI REZIDUALI PENTRU SISTEME IT ȘI TN/TT. Pentru toată gama de relee, BENDER furnizează transformatoare de curent de măsură.
- DISPOZITIVE DE LOCALIZARE A DEFECTELOR DE IZOLAȚIE pentru localizarea imediată a defectelor apărute în timpul funcționării. Sunt dispozitive fixe care pot monitoriza pe un panou central până la 360 de ramuri sau dispozitive mobile.
- RELEE DE TENSIUNE PENTRU CIRCUITE DE C.C ȘI C.A, MINIMALE ȘI MAXIMALE.
- RELEE DE CURENT.
- APLICAȚII SPECIALE PENTRU LOCAȚII CU DESTINAȚIE MEDICALĂ. Pentru clădirile medicale, BENDER are un sistem complet de monitorizare, semnalizare, trecerea pe o sursă de alimentare care răspunde

perfect cerințelor standardului ICE 60364-7-710 cu soluții specifice pentru fiecare grupă (0,1 sau 2).

Produsele Bender cuprinse într-un nomenclator de peste 500 de reperi protejează construcțiile importante precum și procese industriale din întreaga lume. Platforme industriale, aeroporturi, transport pe cale ferată, platforme maritime de extracție a petrolului, procese de producere și distribuție a energiei electrice, clădiri de birouri, supermarketuri și multe altele au nevoie de relee BENDER.

Compania BENDER are un colectiv de cercetare care are rolul de a crea produse competitive care să satisfacă cerințele celor mai moderne construcții, care să îndeplinească cerințele standardelor europene.

Totodată, începând din iulie 2005 compania BENDER și-a schimbat tehnologia de fabricație eliminând lipiturile cu plumb, cerință obligatorie în U.E. începând cu anul 2006.

În România produsele BENDER funcționează cu succes în centrale electrice, transporturi pe calea ferată, extracții miniere, telecomunicații, combinate chimice și de prelucrare a cimentului, clădiri de birouri și multe alte ramuri.

O dată cu integrarea în UE când standardele europene vor fi obligatorii și pentru țara noastră, produsele Bender vor fi prezente în toate proiectele electrice.

#### Clienți POP SERVICE pentru produse BENDER:

- AUTOMATICA BUCUREȘTI - aplicații în extracții miniere, clădiri industriale, clădiri civile;
- AAGES - TG. MUREȘ - telecomunicații;
- LAFARGE MEDGIDIA - combinat de producere ciment;
- OLTCHIM - Combinatul Chimic Rm. Vâlcea;
- EETEST TIMIȘOARA;
- COELCO BUCUREȘTI - termocentrale, clădiri industriale;
- ELECTROPUTERE CRAIOVA- locomotive;
- INDUCTRO BUCUREȘTI - cuptoare cu inducție;
- IMSAT Rm. Vâlcea.



**HYDAC**  
**HYDAC**  
**HYDAC**  
**HYDAC**



# HIDRAULICA PE MÂINI BUNE



# Drives management goes wireless



The remote management of drives has revolutionised the way engineers and maintenance personnel interact with industrial hardware. But despite the advances in networking technology, accessing drive data at the point of use still usually involves making a physical connection to the drive or local network node.

Getting access to the hardware's network connectors can be both tricky and time-consuming and can expose users to potential electrical hazards. But thanks to a new Wireless Interface Module (WIM), users of Allen-Bradley PowerFlex Drives, from Rockwell

Automation, can access their drive's data wireless via Bluetooth or Wireless EtherNet/IP without even opening the drive cabinet. The Wireless Interface Module (WIM) allows any Bluetooth-equipped PC or Pocket PC to connect to any Allen-Bradley product supporting the DSI or DPI/SCANport protocol.

Designed to be slotted in to the drives in place of the HIM or mounted in a door-fixed bezel on the outside of a cabinet, Allen-Bradley WIM's are available for PowerFlex 4 class and PowerFlex 7 class drives in IP20 enclosures. Optional IP66 door-mounted bezel versions are also available.

All versions their power from the drive and require no additional hardware. Using WIM's in conjunction with Rockwell Automation proprietary software. Pocket DriveExplore for Pocket PC and DriveExplorer or DriveExecutive for PC's, engineers and support personnel can carry out a full range of commissioning, troubleshooting and maintenance tasks.

In addition WIM-equipped PowerFlex 7 class drives, with DP routing support enabled, allow wireless users to access other devices on that local network via a single Bluetooth connection to the PowerFlex 7 class drive.

**Rockwell  
Automation**



## **INDUSTRIAL AUTOMATION SYSTEMS**

2, Rachmaninov Street, Block 2, Suite 28, 020198 Bucharest 2, ROMANIA  
PO Box 30-123, E-mail: [indas@dial.kappa.ro](mailto:indas@dial.kappa.ro), Web Page: [www.indas.ro](http://www.indas.ro)  
Phone +4021 230 0245, +4021 231 71 31, Fax +4021 230 0277, +4021 231 3675