

# AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE

anul XI  
2/2002  
serie nouă

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

## OMRON

[www.eu.omron.com](http://www.eu.omron.com)



Distribuitor unic:

**MEGATECH**

Str. Buzești 61, Bl.A6, Ap.39, București 1  
Tel:01/2223181, Fax:01/2234989  
e-mail:megatech@fx.ro; www.megatech.ro

- AUTOMATE PROGRAMABILE
- CONVERTIZOARE DE FRECVENȚĂ
- REGULATOARE DE TEMPERATURĂ
- RELEE
- RELEE DE TIMP
- NUMĂRĂTOARE
- SENZORI FOTOELECTRICI
- SENZORI DE PROXIMITATE
- LIMITATORI DE CURSĂ
- AFIȘOARE PANOU
- CITITOARE DE CARTELE
- SISTEME DE VIZUALIZARE
- SISTEME DE IDENTIFICARE
- CONTACTOARE
- SERVOSISTEME
- SURSE DE ALIMENTARE
- REGULATOARE DE NIVEL
- ÎNTRERUPĂTOARE
- BUTOANE, LĂMPI

# Calculatoare de debit **SCANNER** pentru măsurarea debitelor de gaze sau lichide

**Barton INSTRUMENT SYSTEMS**



**ALCONEX**

Str. Sibiu nr. 13, bloc Z18, apt. 4, sector 6, București · Tel./Fax: +401-413.52.40 / 413.88.65 / 413.89.20

Serie nouă a revistei  
**INSTRUMENTAȚIA**

## **AUTOMATIZĂRI** și **INSTRUMENTAȚIE**

Revista  
**ASOCIAȚIEI PENTRU AUTOMATIZĂRI  
ȘI INSTRUMENTAȚIE DIN ROMÂNIA**

*Director editorial*

Drd. ing. **Horia Mihai MOȚIT**

*Colectiv redacțional*

Drd. ing. **Horia Mihai MOȚIT**

Dr. ing. **Ioan GANEA**

Dr. ing. **Paul George IOANID**

Ing. **Radu SIMIONESCU**

*Consultanți:*

Prof. dr. ing. **Adrian PETRESCU**

Prof. dr. ing. **Mircea BELDIMAN**

*Administrare bază de date:*

Dr. ing. **Paul George IOANID**

*Design, tehnoredactare și tipar:*

s.c. **BREN PROD srl**

Tel.: 01-223 43 47; 01-224 81 55

e-mail: [vasilebendic@yahoo.com](mailto:vasilebendic@yahoo.com)

*Adresa redacției:*

Calea Plevnei 139B

Sector 6, București 77131

Tel/Fax: 01-311.21.42

E-mail: [hmotit@aair.org.ro](mailto:hmotit@aair.org.ro)

[www.aair.org.ro](http://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.

## **Al 10 – lea Simpozion A.A.I.R.**

**25 – 26 septembrie 2002, București**

Avem plăcerea să vă invităm să participați la "Al 10-lea Simpozion A.A.I.R." care se va desfășura în București în perioada 25 – 26 septembrie 2002.

**Simpozionul din acest an are un caracter jubiliar și de afaceri!**

Aflat la a 10-a sa ediție, Simpozionul marchează progresele făcute pe plan mondial și în România în domeniile automatizărilor, măsurărilor, achiziției și prelucrării datelor și a acționărilor. Pe plan național sunt cunoscute eforturile sistematice făcute cu tenacitate de la înființare și până în prezent de ASOCIAȚIA PENTRU AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE DIN ROMANIA și membrii săi.

Simpozionul aduce față în față producătorii și distribuitorii instrumentației cu utilizatorii acesteia și organismele guvernamentale cu responsabilități în acest domeniu.

Tematica Simpozionului este următoarea:

### **Secțiunea 1 : MĂSURĂRI**

1.1. Gestiunea optimă a gazelor naturale și a produselor petroliere prin măsurări

1.2. Gestiunea optimă a energiei (termice și electrice) prin măsurări

1.3. Măsurări privind alte domenii

### **Secțiunea 2 :AUTOMATIZĂRI**

2.1. Automatizări industriale

2.2. Achiziții și prelucrări de date

2.3. Acționări (hidraulice, pneumatice, electrice)

### **Miniseccțiune : Prezentări susținute de tineri automatisti**

Tematica Simpozionului evidențiază importanța pe care o dă A.A.I.R. dezbaterii și soluționării problemelor critice cu care se confruntă economia românească și implicit impulsivării dezvoltării ei. De asemenea, în premieră, studenți de vârf din ultimul an și tineri absolvenți ai Facultății de Automatică ai Universității Politehnice din București vor susține în fața participanților la Simpozion scurte comunicări tehnice, care să le evidențieze preocupările profesionale.

Anexat revistei s-a transmis și TALONUL DE PARTICIPARE la Simpozion.

În încheiere invităm specialiștii să se înscrie să participe la "Al 10-lea Simpozion A.A.I.R." prin Transmiterea TALONULUI DE PARTICIPARE și a copiei Ordinului de plată a CONTRIBUȚIEI DE PARTICIPARE către Secretariatul A.A.I.R. la adresa :

Calea Plevnei nr. 139 B, etaj 3, Sector 6, București 77.131; Fax : 01.311.21.42

Informații suplimentare se solicită la Secretariatul A.A.I.R.:

- Tel : 01.311.21.42; 095.11.61.99 sau E- mail: [hmotit@aair.org.ro](mailto:hmotit@aair.org.ro); [pioanid@ictcm.ro](mailto:pioanid@ictcm.ro)

**Data limită de primire a TALOANELOR DE PARTICIPARE și a copiei Ordinului de plată a CONTRIBUȚIEI DE PARTICIPARE: 15 IULIE 2002.**

Consiliul Director al A.A.I.R.

### **MEMBRII COLECTIVI ȘI MEMBRII SUSȚINĂTORI A.A.I.R.:**

• AAGES SRL Târgu Mureș • AFRISO EURO-INDEX SRL București • ALCONEX SRL București • AMCO SA Otopeni • A.N.R.E. • A.N.R.G.N. • ARMAX GAZ SA Mediaș • AS INTERNAȚIONAL SRL Craiova • ASTI CONTROL SA București • BEE SPPEED AUTOMATIZĂRI SRL Timișoara • BENTLY NEVADA ROMÂNIA SRL • CARFIL SA Brașov • CAST SA București • CCS ROMÂNIA SRL • CIPEC SRL București • COMITETUL NAȚIONAL ROMÂN AL CONSILIULUI MONDIAL AL ENERGIEI București • CONGAZ SA Constanța • CONTOR ZENNER ROMÂNIA SA • CONTROM C&I SA București • CTANM - UNIVERSITATEA POLITEHNICA BUCUREȘTI • DRÄGER ROMÂNIA SRL • EAST ELECTRIC SRL București • EISBERG SRL • ELECTIMEX B&B SRL București • ELECTRO-TOTAL SRL București • ELSACO ELECTRONIC SRL Botoșani • ELTEX ECHIPAMENTE ELECTRONICE INDUSTRIALE SRL • ENERGOBIT SRL Cluj Napoca • EXPO PROIECT SRL București • FAST-ECO SA București • FEPA SA Bârlad • FESTO SRL București • FISHER-ROSEMOUNT ROMÂNIA SRL • FLAND GRUPPE SA București • FLUID GROUP HAGEN SA Oradea • GENERAL FLUID SA București • HIDRO CONSULTING IMPEX SRL București (reprezentanța PARKER HANNIFIN CORPORATION) • HONEYWELL ROMÂNIA SRL • INTERCONTROL SA București • I.C.P.E. BISTRIȚA SA • IMSAT INTERNATIONAL SA București • INCDMF-CEFIN București • INDAS SRL București • INSTITUTUL NAȚIONAL DE METROLOGIE • KATALIN NOHSE CHIMIST-IMPORT SRL Târgu Mureș • LASEDO SA Sibiu • LECRO ANALITICA SRL București • MECRO SYSTEM SRL București • MEGATECH TRADING&CONSULTING SRL București • METEOR AUTO SRL București • METROMAT SRL Săcele • MOELLER ELECTRIC SRL București • O'BOYLE SRL Timișoara • Q-GAZ SRL București • RADET București • ROBOMATIC SRL București • ROMCONSENG SRL București (reprezentanța ENDRESS+HAUSER) • ROMVEGA SRL Iași (reprezentanța VEGA) • SCHLUMBERGER ROMÂNIA SRL • SIEMENS SRL București • SMC ROMÂNIA SRL • SNGN ROMGAZ SA Mediaș • SNTGN TRANSGAZ S.A. Mediaș • SOMAREG '95 SRL București • SYSCOM 18 SRL București • TEHNOINSTRUMENT IMPEX SRL Ploiești • TEST LINE SRL București • UNICONTROL ENGINEERING SRL București (reprezentanța YOKOGAWA) • VITERRA ENERGY SERVICES SRL București.



## EVENIMENTE

- 5 Parteneriat AAIR - ROMEXPO SA: ROMCONTROLA • ROMENVIROTEC 2002  
 6 Măsurarea debitelor de gaze naturale în România. Aspecte privind influența calității gazelor naturale asupra preciziei de măsurare. Bazna 25-26 aprilie 2002'

## MĂSURĂRI

- 8 Influența condițiilor de instalare asupra preciziei de măsurare a debitelor de gaze naturale cu contoare cu turbină - Ioan ISTRATE, Emil ETZ - SCPTGN, Mediaș, Mihai PĂTÎRNICHE - SNTGN TRANSGAZ, Mediaș  
 11 Unele aspecte practice privind trasabilitatea în cazul sistemelor pentru măsurarea cantităților mari de fluide - Ioan Florian CREȚU, Institutul Național de Metrologie  
 15 Măsurarea consumurilor energetice de la producător la beneficiar - necesitate a momentului actual - Cătălin DOBRESU, GENERAL FLUID SA  
 16 Mijloace și metode neconvenționale pentru determinarea durității materialelor metalice - Daniela CIOBOATĂ, Cristian LOGOFĂTU, INCDMF - CEFIN  
 19 Sticle de nivel care se pot supraveghea de la "Tele...distanță" - Corneliu DUȘAN, ROBOMATIC SRL  
 20 Calibratoare de temperatură cu bloc uscat - Iulian ROTARU, CONTROM C&I SA  
 21 Noutăți Endress+Hauser privind măsurarea pH-ului și a oxigenului dizolvat în apă - Șerban SAMOILĂ, ROMCONSENS SRL  
 22 Avantajele corecției automate a arderii păcurii în funcție de conținutul de funingine al gazelor de ardere - Victor VĂRZARU, ICEMENERG SA  
 25 Sistem de măsurare a consumurilor casnice și repartizare a costurilor cu ajutorul cardurilor electronice - FAST ECO SA

## APARATURĂ DE LABORATOR

- 26 AAS 6 Vario - argumente în favoarea unei tehnologii a viitorului - Ion DRAGU, ANALYTIK JENA ROMANIA

## AUTOMATIZĂRI

- 27 Conducerea proceselor tehnologice. Ergonomia automatizării - Vasile MIVU, ISPE SA  
 30 Echipament AER 1X900KW pentru acționarea pompelor - Beneficiar: R.A. Aquatim, Timișoara - BEE SPEED AUTOMATIZĂRI SRL  
 34 Sisteme de comandă și întreaga gamă de servicii de la proiectare până la punerea în funcțiune - FESTO SRL

## AȚIONĂRI

- 35 EAST ELECTRIC SRL - partenerul firmei REXROTH Bosch Group în România

## NOI MEMBRI A.A.I.R.

- 36 Societatea națională de gaze naturale ROMGAZ S.A.  
 37 AS INTERNATIONAL SRL Craiova, FLAND GRUPPE SA București  
 38 PREZENTARE A.A.I.R.

Prețul abonamentului pe anul 2002 pentru revista AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE (6 numere) este de: 420.000 lei fără TVA (inclusiv cheltuielile de expediție)

Plata se poate face: Prin ordin de plată în contul ASOCIAȚIEI PENTRU AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE DIN ROMÂNIA: 2511.1-8840.1/ROL deschis la BCR - sector 2 sau la sediul redacției din Calea Plevnei nr. 139B, etaj 3, sector 6, București, Cod 77.131.

• Vă rugăm să ne transmiteți la Redacție prin fax sau prin poștă datele solicitate mai jos, însoțite de o copie a ordinului de plată, pentru a vă înregistra ca abonată.

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

Relații suplimentare la: Tel. 01-311.21.42; 095.11.61.99; Fax: 01-311.21.42; 01-688.48.64 (de luni până vineri între orele 10-17).

Adresa Redacției: Calea Plevnei nr. 139B, etaj 3, sector 6, București Cod 77.131

Persoană juridică	Datele abonatului
S.C./R.A.....	.....
Adresa.....	.....
Obiect de activitate.....	.....
Nr. cont..... deschis la.....	.....
Tel:..... Fax: .....	.....
E-mail:.....Nr. de abonamente:.....	.....
Nume responsabil.....	.....
Persoană fizică	Datele abonatului
Numele:.....	.....
Adresa:.....	.....
Tel:..... Fax:.....	.....
E-mail:..... Ocupația:.....	.....
În cadrul S.C.....cu obiect de activitate.....	.....
Doresc să devin membru A.A.I.R. ....	<input type="checkbox"/>

**PARTENERIAT A.A.I.R. - ROMEXPO S.A.:  
ROMCONTROLA-ROMENVIROTEC 2002  
București, 19 - 22 martie 2002**

Începând cu anul 2002 ROMCONTROLA cea mai mare expoziție din țară în domeniul măsurărilor, automatizărilor, achiziției și prelucrării de date și a acționărilor, cât și ROMENVIROTEC, cea mai importantă expoziție privind echipamentele pentru protecția mediului sunt organizate prin **parteneriatul dintre A.A. I.R. și ROMEXPO S.A.**

Creșterea impactului manifestării în acest an față de ultimii ani a fost evidentă. Astfel:

- numărul firmelor participante cât și suprafața de expunere au crescut cu 10% față de anul 2001 iar calitatea prezentării a fost într-un progres evident;
- numărul vizitatorilor a crescut cu 23% față de anul 2001;
- majoritatea covârșitoare a vizitatorilor au format-o specialiștii interesați în abordarea unor probleme tehnice concrete, aspectele financiare fiind încă dificil de finalizat;



membre A.A.I.R. care au participat la ROMCONTROLA • ROMENVIROTEC 2002:

- AFRISO EURO INDEX SRL, CAST S.A.,
- EAST ELECTRIC S.A., ELECTIMEX B & BSRL,
- EXPO PROIECT SRL, FAST ECO S.A., FEPA S.A.,
- GENERAL FLUID S.A., INTERCONTROL S.A.,
- KATALIN NOHSE CHIMIST IMPORT SRL,
- LECRO ANALITICA SRL, MECRO SYSTEM SRL,
- METEOR AUTO SRL, METROMAT SRL,
- Q-GAZ SRL, ROBOMATIC SRL,
- ROMCONSENG SRL, ROMVEGA SRL,
- TEHNOINSTRUMENT IMPEX SRL.

Noutatea introdusă de A.A.I.R. a fost asigurarea pentru firmele membre A.A.I.R. a posibilității susținerii de prezentări gratuite, pe durata expoziției, în sălile de conferință Eminescu și Sadoveanu existente în același Pavilion 2 în care s-a desfășurat ROMCONTROLA • ROMENVIROTEC 2002.

În acest sens menționăm susținerea următoarelor prezentări:

- Contorul de apă Minol. Avantajul calității. (ing. Horia VOICU, AFRISO EURO INDEX SRL)
- Utilizarea aparatelor multiscop produse de Witting Technologies Germania, soluția optimă calitate/preț pentru activitatea de service. (ing. Lazăr BOTESCU, ELECTIMEX B & B SRL)
- Echipamente de măsurare și control al fluidelor. (ing. Corneliu DUȘAN, ROBOMATIC SRL)
- Noutăți oferite de firma Endress + Hauser în automatizarea proceselor industriale. (ing. Șerban SAMOILĂ, ing. Cristian ANDREI, ROMCONSENG SRL)

- este remarcabil faptul că aproape jumătate din numărul firmelor participante sunt membre A.A.I.R., această calitate asigurându-le și costuri de participare mai mici.

Menționăm firmele



- Măsurări de nivele pentru solide și lichide cu traductoare radar și microunde dirjate (ing. Vasile ANDRONIC, ROMVEGA SRL)
- Tratarea apelor industriale uzate. (ing. Radu DORNEAN, CAST SA)
- Fast Eco S.A. și Austrian Research Centers - parteneriat pentru noi tehnologii. Produse și soluții în scopul îmbunătățirii calității vieții. (ing. Gabriela PLOEȘTEANU, FAST ECO SA)
- Prezența firmei Lecro în România și dezvoltarea activității firmei Lecro Analitica din 1990 până în prezent. Noi spectrometre GDS și TOFMS. (ing. Florin SORESCU, ing. Dorin GRIGORIU, LECRO ANALITICA)
- Instrumentația gaz-analitică modernă, factor decisiv în evaluarea poluării ecosistemelor. (ing. Petru KONIG GEORGESCU, INM)





Dezideratele A.A.I.R. privind această manifestare au fost sintetic prezentate la deschiderea oficială ROMCONTROLA • ROMENVIROTEC 2002 de dl. Horia Mihai MOȚIT președintele A.A.I.R., din mesajul căruia menționăm:

“Prin această manifestare complexă (expoziții și prezentări de specialitate) ne-am propus să accelerăm procesul global spre care este necesar să tindem și anume gestionarea economiei în ansamblul său prin măsurări și automatizări, la nivelul tehnicii mondiale”.

Participarea A.A.I.R. la ROMCONTROLA • ROMENVIROTEC 2002 a fost deosebit de bine apreciată de Camera de Comerț și Industrie a României care a acordat A.A.I.R. “Diploma de Onoare” și Medalia.

A.A.I.R. este stimulată de aceste aprecieri, dar esențiale pentru Asociație sunt rezultatele concrete care se obțin pe baza contactelor dintre specialiști, contacte avute cu ocazia acestui important eveniment.

## MĂSURAREA DEBITELOR DE GAZE NATURALE ÎN ROMÂNIA. ASPECTE PRIVIND INFLUENȚA CALITĂȚII GAZELOR NATURALE ASUPRA PRECIZIEI DE MĂSURARE

Bazna, 25 – 26 APRILIE 2002

Pornind de la problemele dificile determinate de existența umidității și chiar a fazei lichide în gazele naturale extrase și vehiculate în România, A.A.I.R. a inițiat organizarea, cu sprijinul sucursalei sale din Mediaș a workshop-ului cu tema sus menționată. A.A.I.R. a fost sprijinită în organizarea acestei importante manifestări de conducerile societăților SNTGN TRANSGAZ SA Mediaș și SNGN ROMGAZ SA Mediaș, cărora le adresează mulțumiri pe această cale. Workshop-ul s-a bucurat de un mare interes, demonstrat atât de calitatea participării cât și de nivelul înalt al prezentărilor și al discuțiilor purtate. La manifestare au participat conducerea A.A.I.R. și reprezentanții:

S.N.T.G.N. TRANSGAZ SA Mediaș,  
S.N.G.N. ROMGAZ SA Mediaș,  
S.C. CONGAZ SA Constanța,  
S.C. DISTRIGAZ SUD SA București,  
S.C. DISTRIGAZ NORD SA Tg. Mureș,  
S.N.P. PETROM SA București,  
UNIVERSITATEA PETROL-GAZE Ploiești

și ai firmelor furnizoare de aparatură și echipamente de măsurare:

ALCONEX SRL, EISBERG – RGM SRL,  
FARMING SERV SRL, GENERAL FLUID SA,  
VORTEK INSTRUMENTS LLC, Q-GAZ SRL,  
SYSCOM 18 SRL, MICHELL Instruments,  
TEHNOINSTRUMENT IMPEX SRL,  
DelMar Europe.



Un înalt grad de profesionalism a fost dominantă acestei manifestări organizată de A.A.I.R., asociația profesională a specialiștilor din România în domeniul măsurărilor și al automatizărilor.

În acest sens indicăm în continuare lista lucrărilor care au fost prezentate în cadrul workshop-ului:

- Impactul umidității gazelor asupra parametrilor tehnologiei de transport (Director Tehnic ing. Ilie LAȚA – S.N.T.G.N. TRANSGAZ S.A.)
- Unele aspecte privind influența calității gazelor asupra măsurării debitelor de gaze, aspecte stabilite în urma măsurărilor efectuate pe conducta de transport Hurezani - Corbu (Șef Secție, ing. Iuliu FODOR, ing. Emil ETZ - S.N.T.G.N. TRANSGAZ SA)
- Considerații privind influența măsurării cantității de gaze la micii consumatori, asupra balanței (ing. Călin GRUIA - S.C. DISTRIGAZ NORD SA)
- Noi corelații stabilite pentru determinarea unor parametri care intervin în calculul debitului de gaze (Conf. dr. ing. Florinel DINU, conf. dr. ing. Virgil GRIGORE – UNIVERSITATEA "PETROL-GAZE", Ploiești)
- Măsurarea debitelor de gaze în sisteme multifazice. O abordare pragmatică (Director ing. Ion PELEANU – ALCONEX S.R.L)
- Influența gazelor naturale în măsurarea acestora. Stadiul actual și tendințe (Director ing. Adrian TOMA – EISBERG – RGM SRL)
- De ce firme de instrumentație? (Director Tehnic ing. Constantin STOICA – FARMING SERV SRL)
- Prezentarea contorului de gaze naturale Vortek Instruments și General Fluid (Director Tehnic ing. Cătălin DOBRESCU – GENERAL FLUID SA)
- Metodă și aparatură pentru măsurarea unor parametri de calitate ai gazelor (Director ing. Mihai OPREA – Q-GAZ SRL)
- Măsurarea punctului de rouă pentru gazele naturale (Ing. Nick MALBY – MICHELL INSTRUMENTS, ing. Vlad POPESCU SYSCOM 18 S.R.L)
- Măsurarea gazelor naturale umede cu debitmetre ultrasonice (Director departament, ing. Marius BĂRLOGEANU – SYSCOM 18 SRL)
- Analiza compușilor de sulf în gazele naturale (Director Tehnic ing. Sebastian CODESCU – TEHNOINSTRUMENT IMPEX S.R.L., Emmanuel MORIZOT, DELMAR EUROPE).



În completare, masa rotundă și sesiunea finală de concluzii au permis un schimb intens de opinii și informații care au indicat necesitatea stringentă a generalizării măsurărilor în sectorul gazelor naturale, interesul pentru această acțiune fiind general. Eficiența manifestării s-a concretizat în clarificarea unei serii întregi de probleme privind tematica în discuție cât și în precizarea acțiunilor necesare de întreprins, considerațiunile teoretice stabilindu-se să fie verificate prin experimente riguroase. Workshop-ul a fost o reușită atât prin atingerea obiectivelor sale cât și din punct de vedere organizatoric.

## **I N F O** ANALOG DEVICES LANSEAZĂ PE PIAȚĂ NOI CONVERTOARE ANALOG-DIGITALE PROIECTATE SPECIAL PENTRU PIAȚA DE INSTRUMENTAȚIE INDUSTRIALĂ

Analog Devices a anunțat introducerea a trei convertoare analog-digital (ADC), de rezoluție mare, viteză scăzută, care sunt proiectate pentru piețele de instrumentație și senzori industriali.

Cele trei chip-uri ieftine sigma-delta, AD7708, AD7718 și AD7719, ce se caracterizează printr-un consum redus de energie, se intenționează să fie soluții complete analog-front-end pentru aplicații cu un larg domeniu dinamic și frecvență scăzută. Se asigură conversia directă a semnalului de la traductor fără a fi nevoie de condiționarea semnalului. Anumite aplicații care beneficiază de aceste noi convertoare includ controlul proceselor industriale, instrumentație portabilă, traductoare de presiune, transmițător inteligent, scală de greutate, măsurarea temperaturii și echipament pentru achiziționarea de date alimentat la 3V.

## INFLUENȚA CONDIȚIILOR DE INSTALARE ASUPRA PRECIZIEI DE MĂSURARE A DEBITELOR DE GAZE NATURALE CU CONTOARE CU TURBINĂ

Drd. ing. Ioan Ilarie ISTRATE, Ing. Emil ETZ - S.C.P.T.G.N., Mediaș  
Fiz. Mihai Pătîrniche - S.N.T.G.N., Mediaș

(Continuare din nr. 1/2002)

### 2. TESTE ȘI MĂSURĂTORI PRIVIND INFLUENȚA VARIAȚIEI DIAMETRELOR TRONSOANELOR AMONTE ȘI AVAL ȘI A RUGOZITĂȚII ACESTORA ASUPRA PRECIZIEI DE MĂSURARE A CONTOARELOR CU TURBINĂ

În decursul anilor 1999 - 2000, S.C.P.T.G.N. Mediaș a întreprins o serie de teste și măsurători privind influența rugozității și a abaterilor diametrului conductei asupra preciziei de măsurare a contoarelor cu turbină. Testările au fost efectuate cu aer, pe standul INSTROMET al S.C. DISTRIGAZ NORD S.A., amplasat la Sectorul Mediaș, utilizându-se contoare cu turbină G 250, Dn 100 și G 160, Dn 80.

Într-o primă etapă de măsurări s-au variat simultan atât diametrele, cât și rugozitatea interioară a tronsoanelor amonte și aval (Dn100). În acest stadiu, cercetările nu au permis concluzii clare, cu un grad ridicat de certitudine, dar s-au putut avansa totuși câteva concluzii preliminare, care necesitau a fi validate prin încercări ulterioare.

În a doua etapă, au fost reluate măsurările cu contorul Dn 80 parcurgându-se opt faze de măsurători, în care:

- S-a trasat curba de calibrare a contorului (curba erorilor) utilizându-se tronsoane amonte și aval cu diametrul interior  $D_{i1} = 73$  mm și rugozitatea interioară  $R_{a1} = 3,2$   $\mu$ m (tronsoanele standului de

verificare), aceasta fiind considerată curba de referință față de care s-au interpretat erorile datorate variațiilor diametrelor și a rugozității tronsoanelor amonte și aval, obținute la măsurătorile ulterioare.

- S-au trasat curbele erorilor datorate modificării diametrului tronsonului amonte, tronsonului aval și simultane a diametrului tronsoanelor amonte și aval, păstrând rugozitatea interioară constantă.

- S-au trasat curbele erorilor datorate modificării rugozității interioare a tronsonului amonte, aval, simultan amonte și aval, păstrând diametrul interior constant.

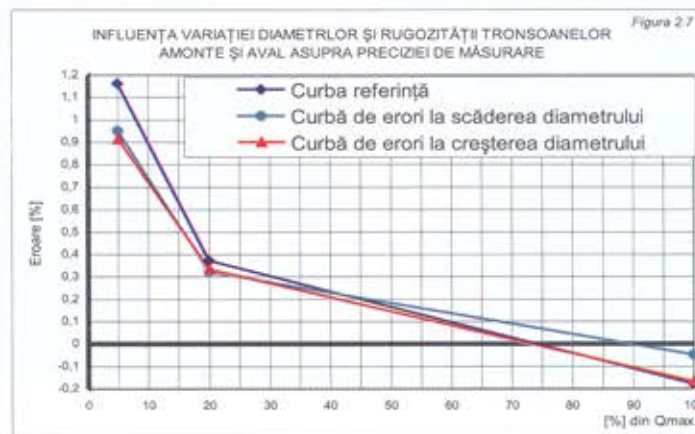
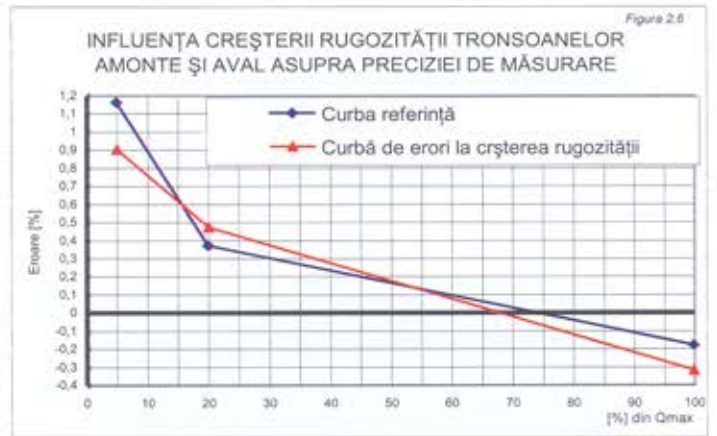
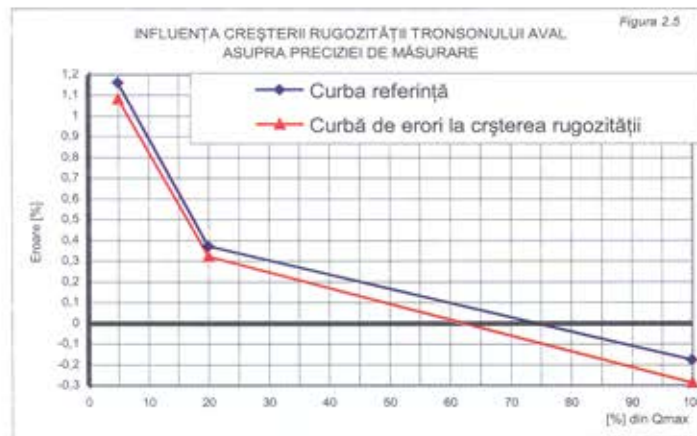
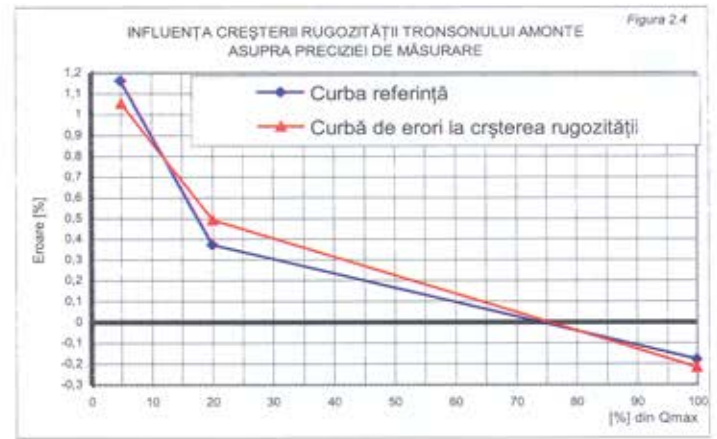
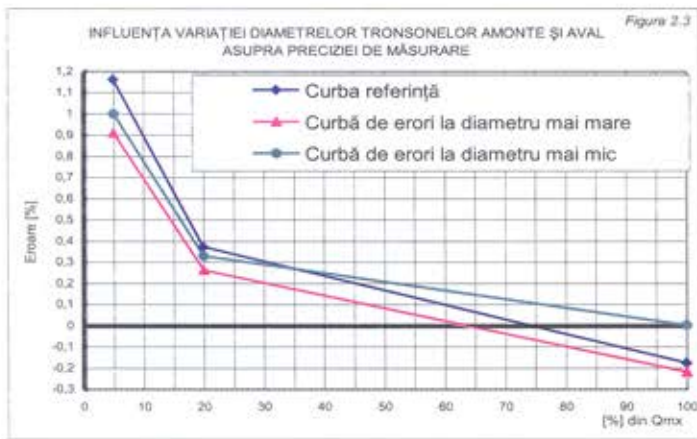
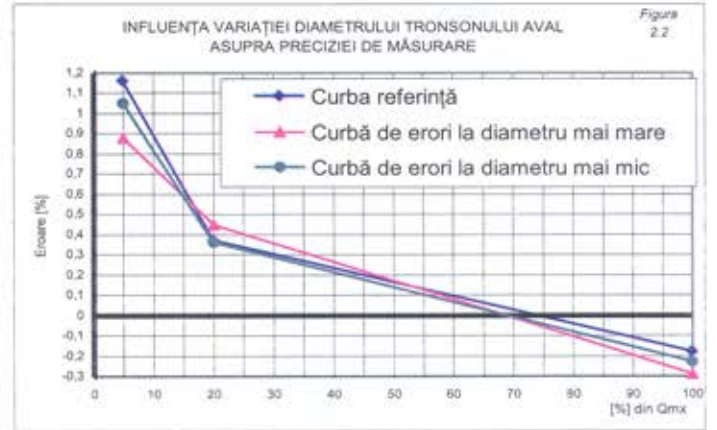
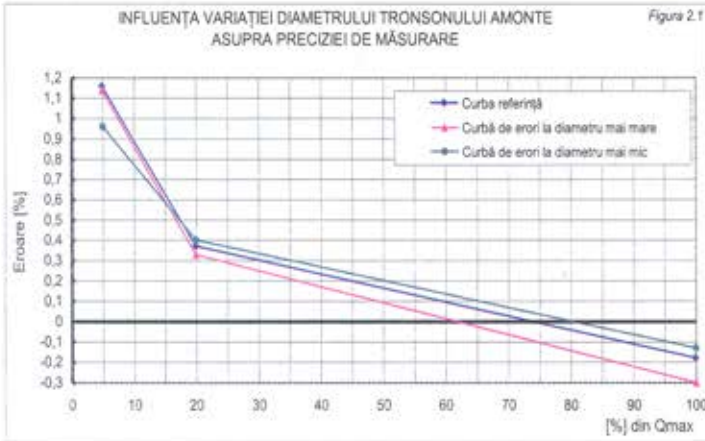
- S-au trasat curbele erorilor datorate modificării simultane a diametrului și rugozității interioare a ambelor tronsoane, amonte și aval. S-au utilizat perechi de tronsoane cu diametrul interior  $D_{i2} = 80$  mm, având rugozitatea interioară  $R_{a2} = 12,5$   $\mu$ m (crește diametrul și rugozitatea) și cu diametrul interior  $D_{i3} = 56$  mm, având rugozitatea interioară  $R_{a2} = 12,5$   $\mu$ m (scade diametrul și crește rugozitatea).

- Toate curbele de erori au fost trasate în urma măsurătorilor efectuate în trei puncte corespunzătoare debitului minim ( $Q_{min}$ ), 20% din debitul maxim ( $0,2 Q_{max}$ ) și debitului maxim ( $Q_{max}$ ) ale contorului cu turbină utilizat

Rezultatele măsurătorilor descrise mai sus, sunt prezentate sintetic în tabelul 2.1 și grafic în fig. 2.1 - 2.7.

TABELUL 2.1

Nr. fază	Nr. test	SCOPUL FAZEI	TRONSOANE				ERORI		
			AMONTE		AVAL		$Q_{min}$ %	$0,2Q_{max}$ %	$Q_{max}$ %
			$D_i$ mm	$R_a$ $\mu$ m	$D_i$ mm	$R_a$ $\mu$ m			
1	1	Trasarea curbei de calibrare a contorului	73	3,2	73	3,2	1,16	0,37	-0,18
2	2	Influența variației diametrului tronsonului	80	3,2	73	3,2	1,14	0,33	-0,30
	3		56		73		0,96	0,40	-0,13
3	4	Influența variației diametrului tronsonului aval	73	3,2	80	3,2	0,88	0,45	-0,29
	5		73		56		1,05	0,36	-0,23
4	6	Influența variației diametrului ambelor tronsoane, amonte și aval	80	3,2	80	3,2	0,91	0,26	-0,22
	7		56		56		1,00	0,33	0,01
5	8	Influența rugozității tronsonului	73	12,5	73	3,2	1,05	0,49	-0,22
6	9	Influența rugozității tronsonului aval	73	3,2	73	12,5	1,08	0,32	-0,29
7	10	Influența rugozității ambelor tronsoane amonte și aval	73	12,5	73	12,5	0,9	0,47	-0,32
8	11	Influența variației simultane a diametrului și rugozității ambelor tronsoane, amonte și aval	80	12,5	80	12,5	0,91	0,33	-0,17



## CONCLUZII

1. Variația diametrului interior al tronsonului amonte în plaja de dimensiuni prescrisă de SR EN 10208/ 1,2-99 poate afecta precizia de măsurare a contoarelor cu turbină Dn 80 cu 0,22%, corespunzător debitului minim ( $Q_{\min}$ ) și 0,17% la debitul maxim ( $Q_{\max}$ ). Creșterea diametrului tronsonului amonte față de diametrul tronsonului cu care s-a efectuat calibrarea contorului, determină tendința de măsurare în minus "-", iar scăderea diametrului determină tendința de măsurare în plus "+" față de curba inițială de calibrare.

2. Variația diametrului interior al tronsonului aval determină influențarea preciziei de măsurare cu 0,17%, corespunzătoare debitului minim ( $Q_{\min}$ ) al contorului și 0,06% corespunzătoare debitului maxim ( $Q_{\max}$ ).

3. Variația diametrului ambelor tronsoane, amonte și aval (diametre egale; cazul real întâlnit în instalații), influențează precizia de măsurare cu 0,1% corespunzător  $Q_{\min}$  și 0,23% corespunzător  $Q_{\max}$ . Creșterea diametrului tronsoanelor amonte și aval față de diametrul tronsoanelor cu care s-a efectuat calibrarea contorului, determină tendința de măsurare în minus "-", iar scăderea diametrului determină tendința de măsurare în plus "+" față de curba inițială de calibrare.

4. Creșterea rugozității tronsoanelor amonte și aval determină tendința contorului de a înregistra minus "-" față de condițiile în care a fost calibrat contorul. Eroarea de măsurare variază datorită creșterii rugozității de la  $R_a = 3,2 \mu\text{m}$  la  $R_a = 12,5 \mu\text{m}$ , cu max. -0,14% corespunzător  $Q_{\max}$  și -0,26% corespunzător  $Q_{\min}$  în condițiile când variația rugozității afectează ambele tronsoane.

5. Sistemele de măsurare cu contoare cu turbină se utilizează în special în SRM-urile de predare gaze, având presiunea în punctul de măsurare de maxim 6 bar. În acest caz, grosimea

peretilor tronsoanelor amonte și aval de contor, corespunde cu grosimea peretilor tronsoanelor de pe standul de calibrare, la același diametru nominal (diferențe de maxim 2mm, în funcție de DN). Erorile apărute datorită variației diametrului interior al tronsoanelor amonte și aval de contor, în condițiile prezentate mai sus, se pot considera ca fiind negliabile.

6. Rugozitatea interioară a celor două tronsoane, poate induce erori de -0,26%, corespunzătoare unei creșteri de la  $3,2 \mu\text{m}$  la  $12,5 \mu\text{m}$  sau mai mari, în funcție de rugozitatea reală a țevii utilizate. Acestea pot determina pierderi financiare semnificative, raportat la debitul vehiculat anual prin punctul de măsurare.

7. În vederea reducerii la minim a erorilor de măsurare cauzate de influența rugozității și a variațiilor diametrului interior al tronsoanelor amonte și aval de contorul cu turbină, pot fi aplicate următoarele soluții:

A) Utilizarea în SRM-uri a tronsoanelor amonte și aval de contoarele cu turbină, prelucrate interior la un diametru corespunzător cu diametrul nominal al contorului pentru presiunea de 6 bar și cu rugozitatea  $R_a = 3,2 \mu\text{m}$ ;

B) În cazul contoarelor montate în instalații de măsurare dimensionate la presiuni mai mari, tronsoanele amonte și aval, se recomandă a fi prelucrate interior conform recomandării anterioare, cu condiția respectării grosimii minime a peretelui țevii impusă de presiunea de lucru;

C) Ca alternativă la soluțiile anterioare, se poate efectua calibrarea contorului cu turbină în laborator, pe stand, utilizând tronsoane amonte și aval având diametrele și rugozitatea echivalentă cu cele din instalație sau utilizându-le pe cele din instalație.

8. Influența rugozității poate fi diminuată prin verificarea și curățirea periodică a tronsoanelor amonte și aval și prin înlocuirea acestora atunci când situația concretă o cere.

### ELEC IMEX B&B SRL

Distribuitor exclusiv al produselor **CROUZET**-Franța, **TRUMETER**-Anglia, **TRAMEX**-Irlanda, **FATEK**-Taiwan, vă oferă:

#### ● COMPONENTE PENTRU AUTOMATIZĂRI:

PLC și m-PLC la prețuri fără concurență  
Relee statice  
Relee de nivel  
Relee pentru controlul rețelelor electrice  
Limitatoare de cursă

Traductori de proximitate  
Microîntrerupătoare  
Motoare de mică putere  
Reglatoare de temperatură  
Contoare de impulsuri  
Elemente pneumatice de control

Afișaje cu cristale lichide  
Module de panou  
(voltmetre, ceasuri, termometre)  
Echipamente pentru măsurarea umidității  
Echipamente de metrat

- PROIECTARE, CONSULTANȚĂ ȘI MICROPRODUCȚIE ÎN DOMENIUL ELECTRONICII ȘI AUTOMATIZĂRILOR INDUSTRIALE
- SOLUȚII "LA CHEIE" PENTRU AUTOMATIZĂRI

Tel/Fax: 2524215, București  
E-mail: [electim@automation.ipa.ro](mailto:electim@automation.ipa.ro)

## UNELE ASPECTE PRACTICE PRIVIND TRASABILITATEA ÎN CAZUL SISTEMELOR PENTRU MĂSURAREA CANTITĂȚILOR MARI DE FLUIDE

Dr. ing. Ioan Florian CREȚU, Institutul Național de Metrologie

*Asigurarea trasabilității sistemelor pentru măsurarea cantităților mari de fluide generează în practică o serie de probleme a căror rezolvare necesită obținerea și prelucrarea unor informații folosind metode mai puțin obișnuite în activitatea metrologică. Lucrarea analizează unele aspecte de natură principială privind modul în care documentele normative actuale se referă la problemele incertitudinii specifice sistemelor mari și încearcă o tratare mai nuanțată a noțiunii de referință privind trasabilitatea, așa cum rezultă din activitatea practică. În final se prezintă câteva exemple în care se descriu soluții pentru unele probleme de estimare a incertitudinii și diagnosticarea unor stări de funcționare nesatisfăcătoare.*

### 1. Introducere

Sistemele actuale pentru măsurarea cantităților de fluide folosind microsisteme de calcul, atât încorporate în componente cât și cu funcții autonome permit, pe lângă funcția principală de măsurare, prelucrarea și transferarea unui impresionant volum de date cu tehnici ușor accesibile utilizatorului cu un nivel mediu de instrucție în prelucrarea informației. Devine astfel posibil să se controleze sisteme cu multe componente, amplasate pe spații de sute sau chiar mii de kilometri cu beneficii importante, atât tehnologice cât și materiale. Aceste facilități importante pentru utilizator pot rămâne într-un plan secund dacă nu deservesc funcția principală care constă în măsurarea trasabilă a unei cantități de fluid, cu un anumit nivel al incertitudinii. Există mai multe documente normative care abordează aceste probleme [1...6] dar într-o manieră uneori generală, altele orientată preponderent către componente. În cele ce urmează vom încerca să prezentăm unele probleme specifice sistemelor mari (care măsoară cantități mari de fluid) privind trasabilitatea și incertitudinea.

### 2. Trasabilitatea

Trasabilitatea este o proprietate a rezultatului unei măsurări de a putea fi raportat la "referințe stabilite" prin intermediul unui lanț neîntrerupt de comparații având, toate, incertitudini determinate (VIM-1993). Încercarea de aplicare a acestei definiții la sistemele pentru măsurarea cantităților mari de fluide întâlnește câteva aspecte de interes practic:

a) dificultatea, uneori chiar imposibilitatea organizării unor experiențe pentru calibrarea față de etaloane de debit sau de volum (masă) a traductoarelor primare cum este cazul traductoarelor de debit cu diafragmă din sistemele pentru măsurarea cantităților mari de gaze;

b) când mărimea finală interesantă pentru utilizator este volumul de fluid în condiții de referință, acesta rezultă ca un produs al întregului sistem, prin aplicarea corecțiilor asupra mărimii de ieșire a traductorului primar, în timp ce adesea nu este posibil să se verifice sistemul în ansamblu;

c) când mărimea finală este masa de fluid, corectarea nu mai este necesară, dar incertitudinea cu care se cunoaște densitatea fluidului poate căpăta o pondere importantă în economia generală a incertitudinii sistemului ceea ce crează o serie de alte probleme privind supravegherea metrologică a densimetrelor sau analizoarelor de compoziție a gazelor.

Problemele semnalate au orientat structurarea sistemelor astfel încât "referințele stabilite" să fie accesibile, chiar dacă nu sunt din aceeași categorie de mărimi (fizice) ca măsurandul. Un sistem cu diafragmă pentru măsurarea cantităților de gaz natural este trasabil la: ISO 5167 - pentru conversia debitului în diferența de presiune efectuată de traductorul primar și AGA 8 - pentru conversia debitului (volumului) de gaz din condiții de lucru în condiții de referință, ceea ce aduce măsurării un pronunțat caracter convențional și utilizatorului necesitatea unei estimări riguroase, deși indirecte, a incertitudinii. În cazul rezolvării corecte a problemelor de mediu înconjurător pentru

elementele secundare și terțiare (fig. 1), ca și a alegerii optime a intervalului de excursie a punctului de funcționare, un sistem ca cel de mai înainte poate oferi o incertitudine de 0,7 ... 1 %. Uneori se resimte nevoia unor valori cu mult mai mici ale acestui parametru. Evident, soluția radicală constă în folosirea unui sistem cu un traductor primar mai performant și "mai trasabil" dar, această soluție pune alte probleme materiale sau de supraveghere, ceea ce face ca acest traductor să fie greu accesibil pentru mulți utilizatori. O a doua soluție constă în exploatarea "post factum" a datelor înregistrate în timpul funcționării în vederea fundamentării politicii de mentenanță în sensul realizării unei coerențe mai mari a sistemelor dintr-o anumită arie tehnologică [8,9]. Deși această soluție nu este simplă și presupune acțiuni sistematice la nivelul procedurilor de lucru este mai agreeată de utilizatori pentru că folosește date care și așa se acumulează pentru nevoile managementului. În partea finală a lucrării vom comenta un exemplu care prezintă o astfel de soluție.

Un sistem pentru măsurarea volumului de produs petrolier cu contor de volum (PD meter) este trasabil la etalonul de volum, prin calibrări care, de regulă, se efectuează "on situ" cu prover sau contor master și API [MPMS capitolul 11.1] pentru corecția volumului din starea de lucru în starea de referință.

Remarcăm că cele două referințe pentru trasabilitate sunt de natură fizică diferită, în timp ce etaloanele de volum sunt entități fizice, referința pentru corecții constă în metode de calcul sau, eventual, tabele.

Corespunzător acestei separări a referințelor au fost elaborate și metodele de calibrare sau verificare. În cazul contorului de volum metoda de calibrare are drept scop stabilirea factorului de corecție al contorului (MF) prin compararea directă a indicațiilor sale cu cele ale etalonului, cele două aparate fiind parcurse de aceeași cantitate de fluid. Corecția volumului se realizează în fapt cu un subsistem care înglobează elemente secundare și terțiare.

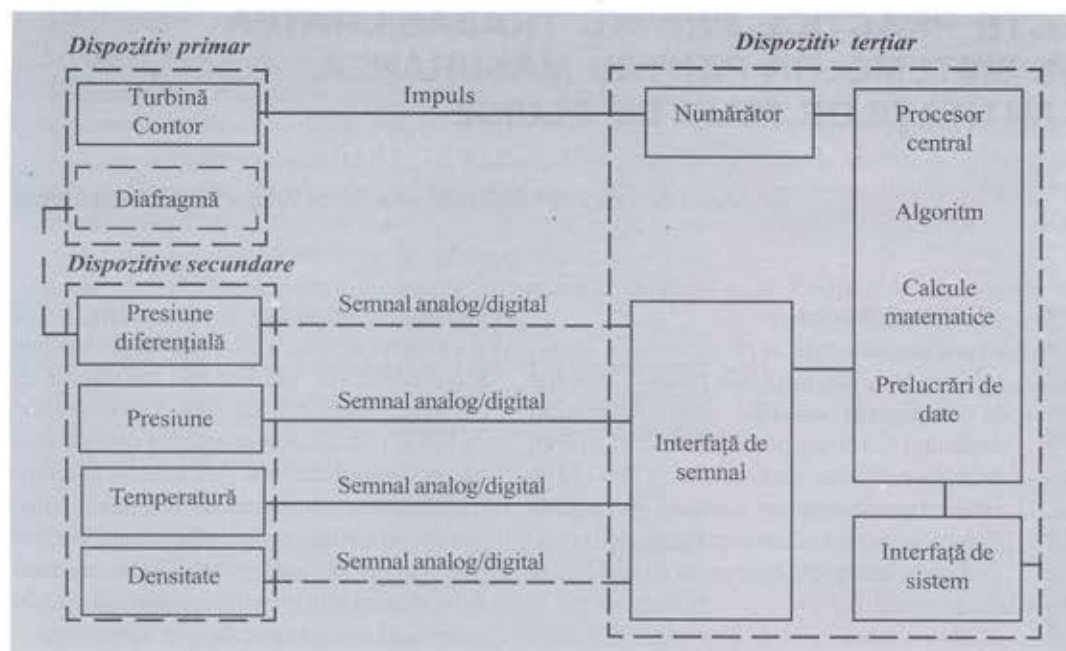


Fig. 1. Schema unui sistem pentru măsurarea cantității de fluid

Există documente normative [7] care tratează întreaga problematică legată de corectarea volumului de petrol.

Pentru sistemul în ansamblu există prevederi cu multe nuanțe [1]. Remarcăm faptul că pentru cazul măsurărilor în țevă se recomandă sisteme cu incertitudine de 0,3 % care trebuie să folosească traductoare de volum cu eroare limită de 0,2 %.

Odată acceptate aceste ținte rămâne să se analizeze din punct de vedere practic care sunt condițiile care trebuie impuse componentelor de sistem și sistemului în ansamblu pentru realizarea performanței și cât de fiabilă este această performanță la variația unor parametri tehnologici, parametri de sistem sau mărimi de influență.

Considerăm că în acest context este util să remarcăm că cca 2/3 din incertitudinea sistemului este alocată contorului, iar pentru majoritatea contoarelor comerciale există dependențe ale volumului măsurat de debit, temperatură sau viscozitate care nu se pot neglija. Dintre aceste dependențe cea de debit este de regulă rezolvată de calculatorul de debit [10], prin procedeul de "liniarizare" cu care se corectează volumul indicat. Mai delicată este problema dependenței de temperatură și viscozitate în cazul volumelor mari, rezolvarea necesitând și cunoașterea exactă a naturii fluidului de lucru. Practic, aceste probleme se pot rezolva în mai multe etape, prin calibrări repetate în condiții diferite asociate cu o analiză sistematică a rezultatelor sistemului asociate cu date de laborator (densități, viscozități).

### 3. Incertitudinea

Din cele de mai sus rezultă că atunci când practic nu este posibil să se organizeze experiențe pentru caracterizarea unui sistem în ansamblu său, incertitudinea sistemului rămâne singurul indicator al trasabilității și calității măsurărilor efectuate cu sistemul respectiv.

În condițiile în care atât prețul unui sistem de măsurare cât și calitatea funcției sale principale sunt exprimate de incertitudine, estimarea acestui parametru capătă o semnificație deosebită care impune atât recunoașterea metodei de estimare, cât și asocierea rezultatului cu un nivel de încredere.

Toate reglementările emise de instituții naționale sau internaționale de prestigiu se ocupă de problema estimării incertitudinii, dar pentru corelarea și aplicarea judicioasă a recomandărilor este necesar în primul rând un efort de clasificare și interpretare. Aceste reglementări se pot referi la incertitudinea: întregului sistem, unui subsistem component (ex: subsistemul de corecție a volumului) sau unui aparat component al sistemului (ex: contor de volum).

Recomandarea de estimare poate avea o anumită *formă* (o expresie pentru calculul incertitudinii, un interval de valori abordabil în anumite condiții, o valoare punctuală) sau o anumită *destinație* (limite ce nu trebuie depășite în anumite situații, valori sau intervale de referință).

Modul de calcul al incertitudinii compuse poate fi prin compunere pătratică, prin adunare algebrică a modulelor componente,

mixt (o combinație între primele două). Considerăm util să insistăm asupra modului de compunere a incertitudinilor parțiale în vederea determinării incertitudinii întregului sistem, adică a incertitudinii cu care se măsoară cantitatea de fluid, valoare care ar trebui asociată cu un nivel de încredere. Documentele de referință recomandă compunerea pătratică specifică în cazul componentelor necorelate, cu distribuție normală sau compunerea prin adunarea modulelor specifică în situațiile în care componenta aleatorie este nesemnificativă. Aceste modalități de compunere rezultând din practica unor laboratoare de prestigiu se bazează pe analiza riguroasă a fenomenelor fizice și urmăresc obținerea unei valori a incertitudinii sistemului cu efort de calcul mic ceea ce în condițiile actuale

nu mai constituie un argument.

Menționăm totuși că nivelul de încredere (de regulă, 95 %) este subînțeles și specific distribuțiilor normale ale componentelor, condiție care nu este asigurată întotdeauna. O ipoteză mai realistă este să se presupună că în cazul în care componenta de sistem este un aparat (traductor), valoarea măsurandului se poate găsi cu egală probabilitate în intervalul marcat de eroarea sa maximă permisă ( $\pm$  MPE), în jurul valorii convențional adevărate. Astfel, un aparat se poate modela cu un generator de numere aleatoare uniform distribuite. Algoritmii sistemului se poate scrie într-un program care se execută într-un timp scurt pe un calculator personal.

Fiecare execuție a programului prelucrează date de intrare generate aleator conform distribuției specifice fiecărei mărimi în parte (uniformă, conform celor de mai sus, dar se pot folosi și alte tipuri de distribuții). Programul se rulează de un număr suficient de mare de ori pentru a asigura stabilitatea distribuției rezultatului (volumul corectat). Din analiza șirului de valori obținute se poate reține un număr de realizări (de ex. 95 %) ca delimitând incertitudinea sistemului în punctul de funcționare format din valorile convențional adevărate corespunzătoare traductoarelor ( pentru un sistem cu diafragmă se folosesc trei traductoare:  $\Delta p$ ,  $p$ ,  $t$ ).

Această tehnică de estimare bazată pe metoda Monte Carlo permite obținerea unui rezultat în timp extrem de scurt, de ordinul secundelor pe calculatoarele actuale. Un important avantaj al aplicării sale este

Tabelul 1

Elementul de sistem	Interval	Exactitate		Punct de funcționare
		clasa	tip	
Traductor de diferență de presiune	0 ... 37 kPa	0,1	%FSD	6 kPa
Traductor de presiune	0 ... 35 bar	0,1	%FSD	25 bar
Traductor de temperatură	-20 ... 80°C	0,25	°C	20 °C
Calculator de debit	configurabil	0,1	%	

că în cazul asocierii rezultatului cu reprezentări grafice se obține o imagine intuitivă a modului de echilibrare a sistemului într-un anumit punct de funcționare.

#### 4.Exemple

##### a) Incertitudinea instrumentală a unui sistem pentru măsurarea debitului (volumului) de gaz natural cu diafragmă.

O schemă a unei stații pentru măsurarea debitului (volumului) de gaz natural cu un senzor primar cu diafragmă cu prize la flanșă concatenează două ansambluri instrumentale (primar și test). Calculul volumului de gaz se face conform normelor ISO 5167 și AGA 8 GROSS 2 [2,6]. În tabelul 1 sunt înscrise principalele caracteristici ale elementelor secundare (traductoarelor) și terțiare (calculatorul de debit) ale sistemului primar.

Pentru efectuarea calculelor au fost separate incertitudinile senzorului primar și cele asociate acestuia de incertitudinea ansamblului instrumentelor secundare și terțiare.

Calculul s-a efectuat pentru un gaz cunoscut (Amarillo, [6]).

Prin aplicarea modelului statistic de analiză a incertitudinii ansamblului elementelor secundare și terțiare prezentat mai înainte se obține un set de date în a cărui histogra-

mă se pot observa următoarele:

- forma aplatisată a histogramei debitului care se datorește, în principal caracterului dominant al uneia din incertitudinile parțiale (diferența de presiune);

- incertitudinea calculată prin modelare statistică (0,38% la un nivel de încredere de 95%) este mai mare cu 10% față de incertitudinea calculată prin compunere pătratică (0,34%).

Dacă distribuția uniformă a mărimilor de intrare pe intervalele erorilor limită este o ipoteză verosimilă atunci distribuția mărimii de ieșire (debitul de gaz) în condiții de referință este o consecință directă, iar valoarea calculată a incertitudinii asociată cu nivelul de încredere este cea mai realistă măsură a nivelului de exactitate a ansamblului. Acest gen de estimare poate fi ușor de realizat pentru orice punct de funcționare și poate conduce la o dimensionare optimă a elementelor secundare și terțiare.

##### b) Teste în cadrul unui sistem central

Un sistem central este alcătuit din două stații de măsurare situate pe o conductă de transport a gazelor naturale fără ramificații. În funcționarea normală cele două stații trebuie să indice pe perioade lungi de timp, același volum de gaz.

Pe intervale mici de timp pot apărea diferențe datorită perturbațiilor.

Din analiza datelor s-a constatat că, în timp ce ambele sisteme ale fiecărei stații oferă informații coerente, între stații persistă o diferență de aproximativ 0,1%.

La un al doilea nivel al analizei s-a constatat existența unei diferențe a densităților măsurate de laboratoarele celor două stații.

În sfârșit, la al treilea nivel al analizei efectuat prin auditarea activității din laboratoare s-a constatat că persistă la una din stații o eroare de calibrare a cromatografului. Testele de acest gen se elaborează funcție de

CALITATEA ARE UN NUME

## YEFLO - DEBITMETRU VORTEX

YOKOGAWA

- Pentru măsură debite lichide, gaze, abur
- Diametre conductă DN 15 - DN 400
  - Presiuni fluid PN 10...Pn 250 și temperaturi -40...+450°C
- Senzor dual "stainless steel"
  - Măsură debit și totalizator cu indicare locală display 2 linii
- Ieșire semnal 4-20 mA și pulsuri 10 kHz
  - "Smart device" cu protocol de comunicație HART
- Eroare de bază 0,75%
- Imunitate la vibrații - dual piezo system
- + tehnologie SSP (Spectral Signal Processing)
- Autodiagnoză proces pentru fluctuații ale debitului și la vibrații
- Conformitate ATEX și NAMUR NE43, NE21



UNICONTROL ENG. SRL - reprezentanță Bd. SCHITU MAGUREANU 25, SECTOR 1, BUCUREȘTI  
Tel/Fax: 314 03 83; 312 62 02 E-mail: yokogawa@ipa.ro Web: www.yokogawa.at

configurația sistemului și, de cele mai multe ori, se lansează automat, utilizatorii fiind informați numai asupra rezultatelor și, uneori, asupra eventualelor măsuri de corecție.

### c) Raportul dinamic

Prin raport dinamic se înțelege raportul dintre debitul maxim și debitul minim în condițiile în care incertitudinea sistemului este inferioară unei valori limită:

$$r = Q_{\max} / Q_{\min}$$

Considerăm util să menționăm că valoarea maximă a raportului dinamic  $r$ , depinde într-o măsură importantă de condițiile de mediu ce se asigură elementelor secundare. Adesea traductoarele se dispun într-un mediu cu temperatură controlată.

Atunci când influența mediului asupra traductorului primar este semnificativă este dificil să se corecteze rezultatul măsurării.

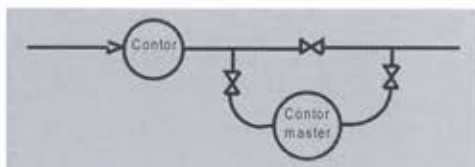


Fig. 2. Calibrare cu contor master

În fig. 2 se poate vedea o schemă practică pentru calibrarea unui contor de volum pentru produse petroliere în condiții de lucru.

În general o astfel de schemă permite determinarea unui factor de corecție, MF mediu pentru un mic interval de variație a debitului, dar numai la temperatura fluidului.

În fig. 3 sunt reprezentate curbele de variație a factorului de corecție al contorului, MF funcție de temperatura și debit. După cum reiese din diagramă, în acest caz influența temperaturii este de  $0,1\% / 10^\circ\text{C}$

iar influența debitului este de  $0,2\%/r=2$ . De regulă calculatoarele de debit pot corecta influența debitului, dar nu și a temperaturii.

În consecință, influența temperaturii va afecta considerabil incertitudinea sistemului.

Ca măsură paleativă adesea se asociază un factor de corecție, MF cu un interval de temperaturi ceea ce implică adaptarea frecvenței de calibrare și a mării costului măsurării.

Remarcăm legătura strânsă între raportul dinamic, variația condițiilor de mediu și costul măsurării, ceea ce impune existența unei activități susținute de asigurare metrologică.

În practica sistemelor mari (încercări, aprobări de model, estimări de parametri, analiză și diagnosticare) apar situații în care obținerea unei informații de măsurare cu incertitudine controlată necesită tehnici specifice acestor sisteme.

Dezvoltarea mijloacelor de prelucrare a informației este pe cale să extindă limita actualmente acceptată a noțiunii de sistem. Operarea cu modele pentru analiza resurselor metrologice ale sistemelor este de-acum o activitate comună și indispensabilă.

Lucrarea a încercat să prefigureze câteva din aspectele concrete ale acestei evoluții așa cum au fost întâlnite în activitatea practică a autorului.

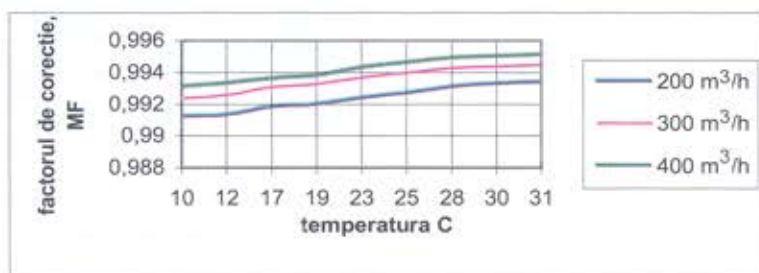


Fig. 3. Diagrama variației factorului de corecție a unui PD meter cu temperatura

### BIBLIOGRAFIE

- [1] x x x OIMLR 117, *Measuring Systems for Liquids, Other than Water*, Ed.1995 (E)
- [2] x x x ISO 5167-1, *Measurement of Fluid Flow by Means of Pressure Differential Devices*, amendment 1, 1998
- [3] x x x Manual of Petroleum Measurement Standards, chapter 21 - Flow Measurement Using Electronic Metering Systems, section 1, *Electronic Gas Measurement*, API - AGA, 1993
- [4] x x x Manual of Petroleum Measurement Standards, chapter 21 - Flow Measurement Using Electronic Metering Systems, section 2, *Electronic Liquid Volume Measurement Using Positive Displacement and Turbine Meters*, API, 1998
- [5] x x x Gas Volume Electronic Conversion Devices CEN/TC/237/WG4, 1995
- [6] x x x *Compressibility Factors of Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Gases*, AGA 8, 1994
- [7] x x x *Petroleum Measurement Tables*, vol 7-10, ASTM D 1250
- [8] Rans Richard, *Real Time Measurement, Coordination of Information Processing from the Field Meter to the Bill*, 2-nd International Symposium on Fluid Flow Measurement, Calgary, 1990
- [9] Rans Richard, *Timely Accurate Measurement Information; Management of Data Collection, Maintenance and Publication of Measurement Information* 4-th Symposium on Fluid Flow Measurement, Calgary, 1998
- [10] Crețu I. F., *Flow Computer Verification*, OIML Bulletin, vol. XL, no. 1/1999

## MĂSURAREA CONSUMURILOR ENERGETICE DE LA PRODUCĂTOR LA BENEFICIAR - NECESITATE A MOMENTULUI ACTUAL

Ing. Cătălin DOBRESCU, General Fluid SA

### 1. Contextul actual

În actualul context economic și politic internațional, context în care energia devine din ce în ce mai scumpă atât datorită situațiilor politice cât și datorită consumării rezervelor clasice, găsirea de noi soluții alternative combinată cu economisirea rezervelor actuale a devenit principala direcție de acțiune atât în sfera politicului cât și în sfera economicului.

România, fiind parte din societatea globală, trebuie să țină cont de această conjunctură. În acest sens în anul 2000 a fost adoptată legea energiei nr. 199/2000, lege ce încearcă să pună bazele unei politici energetice în conformitate cu politicile internaționale.

Ținând cont de aceste aspecte **General Fluid SA**, societate creată în 1993 și al cărei obiect principal de activitate se află în sfera măsurării fluidelor s-a implicat activ încă de la început în implementarea ideilor ce ulterior au devenit linii directoare ale legii.

În acest context **General Fluid SA** s-a preocupat pentru crearea unui pachet de oferte pentru măsurarea fluidelor energetice începând de la **producător** și sfârșind la **consumatorul final**.

### 2. Măsurarea consumurilor la producător

Pentru măsurarea consumurilor de agenți energetici ce intră în componența energiei produse (apă, gaz natural, combustibil lichid), **General Fluid SA** a dezvoltat în colaborare cu societatea americană **Vortek Instruments LLC** un **contor modern, multiparametru**, cu senzor de viteză vortex.



Contorul înglobează într-un singur corp atât senzorul de viteză cât și senzorii de presiune și temperatură.

Calculatorul de proces cu care este dotat aparatul permite măsurarea și calcularea tuturor variabilelor de proces precum și transmiterea acestora la distanță prin intermediul unor **transmisii de date analogice și/sau digitale**.

Calculatorul poate supraveghea procesele prin intermediul unor **alarme programabile**.

Instalarea pe conductă a aparatului este simplificată datorită construcției speciale a acestuia; aparatul se **inserează** în conducta existentă prin intermediul unui orificiu de 1,8". De asemenea contorul poate fi montat prin intermediul unui **retractor** ce permite inserarea și retragerea aparatului cu conducta sub presiune.

### 3. Măsurarea producției la producător

Pentru măsurarea producției de agent termic în CET-uri, **General Fluid SA** și-a dezvoltat 2 familii distincte de aparate, fiecare având un domeniu de aplicație bine precizat:



- **Contoare de energie termică de inserție** pentru conducte mari – produse în cooperare cu societatea **Vortek Instruments LLC SUA**.

Acest tip de contor este identic cu cel prezentat anterior, singura deosebire fiind aceea că acest aparat poate achiziționa 2 semnale de temperatură de la o pereche de sonde de temperatură Pt500 sau Pt1000 și poate calcula energia termică consumată.

- **Contoare de energie termică cu ultrasunete** pentru DN<250 - produse în cooperare cu societatea **Kamstrup AS Danemarca**.

Acest contor este format dintr-un ansamblu de 3 echipamente: traductor

ultrasonic de debit, pereche de **termo-rezistențe în 4 fire Pt500** și calculator de energie termică.

**Tehnica de măsurare a vitezei** de către traductorul ultrasonic este revoluționară, permițând o măsurare precisă, cu pierderi minime de presiune și fără a fi influențată de impuritățile din apă.

**Calculatorul** electronic utilizat oferă o serie de **facilități** pe care alte produse similare nu le oferă:

- posibilitatea detecției pierderilor;
- programarea funcționării pe o curbă PQ;
- posibilitatea de funcționare în funcție dublă (încălzire/răcire);
- comandă robinete;
- transmisii de date în standarde analogice /digitale/**radiotransmisii**;
- funcționare în sistem multitarif;
- data logger incorporat.

### 4. Măsurarea cantităților livrate de distribuitori

Pentru măsurarea cantităților de energie termică livrate de către distribuitori consumatorilor, **General Fluid SA** și-a dezvoltat o familie de contoare ultrasonice de energie termică prezentate deja la punctul 3 al prezentului material.

### 5. Măsurarea și repartizarea consumurilor la utilizatorii finali

Pentru măsurarea și repartizarea consumurilor la consumatorul final,



**General Fluid SA** a semnat acorduri de colaborare cu societatea **Siemens AG** pentru montarea și realizarea calculului de repartizare pentru contoare **monojet de apă caldă și rece** precum și **repartitoare electronice de costuri Memotron**.

### GENERAL FLUID SA

Str. Cuțitul de Argint nr. 14  
Tel./Fax: 3370078; 3370943; 3352320  
E-mail: office@generalfluid.ro

## MIJLOACE ȘI METODE NECONVENȚIONALE PENTRU DETERMINAREA DURITĂȚII MATERIALELOR METALICE

Ing. Daniela CIOBOATĂ, ing. Cristian LOGOFĂTU, INCDMF - CEFIN

Articolul prezintă câteva considerații asupra avantajelor prezentate de durimetrele portabile care evaluează starea de duritate a suprafețelor prin procedee electrice, permițând afișarea digitală a rezultatelor în diverse unități de măsură: Brinell, Rockwell, Vicker, Shore sau Leeb.

### Importanța încercării la duritate a materialelor

Rezultatele încercărilor de material (deci și încercărilor de duritate) pot fi de o importanță economică considerabilă pentru producător, prelucrător și beneficiar. Încercarea materialelor se face pentru analiza proprietăților, calității și siguranței oferite de materiale și aprecierea utilizării lor sub aspect funcțional și economic. Încercarea materialelor furnizează informații pentru proiectarea, realizarea și menținerea în funcțiune a produselor tehnice.

Duritatea este o caracteristică de material, nu o proprietate fizică fundamentală. Conform STAS 1965:75 duritatea este definită ca fiind proprietatea materialelor de a rezista la acțiunea mecanică care tinde să le distrugă suprafața. Pornind de la această definiție au apărut mijloacele clasice de determinare a durității.

Metodele clasice (convenționale) de încercare la duritate (metode dinamice) se bazează pe măsurarea dimensiunilor amprente lăuate de un penetrator de o anumită formă și dimensiune, presat cu o anumită forță, un anumit interval de timp, pe o piesă. Încercarea la duritate prin aceste metode durează destul de mult, iar amprente lăuate pe suprafața testată au dimensiuni considerabile, motiv pentru care adesea, încercarea nu se poate face pe fiecare reper ci pe mostre din loturi de produse.

Datorită dificultății de citire și interpretare a informațiilor furnizate de metodele statice de determinare a durității precum și datorită necesității de încercare la duritate a diferitelor repere ale unor ansambluri, prin metode nedistructive, cercetătorii au studiat diverse metode și tehnologii de control

pentru determinarea rapidă și precisă a stării de duritate a suprafețelor. Metodele moderne de încercare a durității (metoda variației impedenței ultrasonice de contact, metoda impactului dinamo elastic, metoda curenților eddy) măsoară duritatea prin procedee electrice, afișează digital rezultatele și permit conversia acestora în unități Brinell, Rockwell, Vicker, Shore sau Leeb, permițând utilizarea lor pentru o gamă variată de materiale.

Am numit aceste metode neconvenționale deoarece:

- unele din ele utilizează energii neconvenționale (ultrasunete, curenți turbionari);
- evaluarea stării de duritate a suprafeței nu se bazează pe convențiile clasice (măsurarea dimensiunilor amprente lăuate de un penetrator de o anumită formă și dimensiune, presat cu o anumită forță, un anumit interval de timp, pe o piesă).

### Metoda UCI

Metoda UCI (ultrasonic contact impedance) de determinare a stării de duritate a suprafețelor metalice se bazează pe sesizarea variației frecvenței ultrasonice de oscilație a unui palpator presat pe piesa testată.

În fig. 1 este prezentată schema de principiu a aparatului MICRODUR (KRAUT-KRÄMER - Germania).

Un penetrator (tip Vickers de cele mai multe ori) de diamant sau carbură metalică este în contact cu un traductor piezoelectric alimentat de un generator de impulsuri. Tija are astfel o anumită frecvență de oscilație. Dacă tija de palpate este presată pe piesa testată, cu o anumită forță ea nu mai oscilează liber, modificându-și frecvența. Prin intermediul traductorului piezoelectric de frecvență se poate determina această variație. Cercetările au demonstrat că există corelație directă între duritatea materialului, suprafața de contact a palpatorului cu materialul și schimbarea frecvenței de rezonanță a barei. Deci, fixând frecvența oscilațiilor barei metalice putem aprecia duritatea.

Avantajele durimetrelor bazate pe această metodă sunt:

- permit controlul durității reperelor asamblate, indiferent de forma și poziția acestora (precizia de măsurare nu depinde de direcția de măsurare);
- există o corelație directă între mărimea fizică inițială și duritate ceea ce conferă aparatelor precizie ridicată și prelucrare ușoară a datelor;
- etalonarea este ușor de realizat;
- permit examinarea suprafețelor foarte mici greu accesibile;
- se pot utiliza la verificarea în producție de serie (control 100%);
- se pot utiliza pentru toată gama de metale, fără limită de duritate;
- permit controlul durității pieselor fără deteriorarea suprafețelor.

### Metoda eddy current

Dacă condițiile de tratament termic conferă pieselor metalice caracteristici tehnice bine adaptate condițiilor de utilizare, ele afectează în egală măsură caracteristicile fizice și în special conductivitatea electrică și permeabilitatea magnetică. De la această observație au plecat cercetările întreprinse în ultimele decenii pentru corelarea

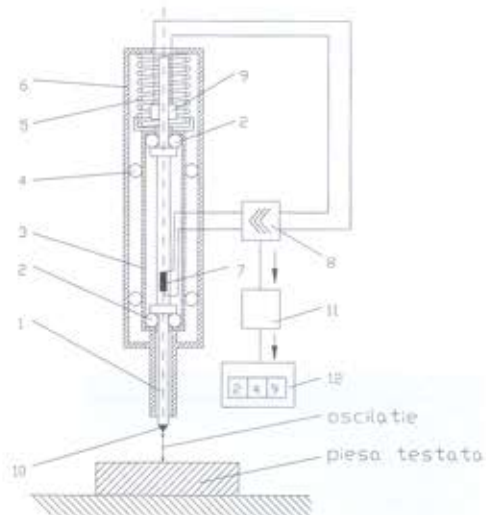


Fig. 1.

1-tija penetrator; 2-inel de cauciuc; 3-carcasă metalică; 4-bucșă cu bile; 5-arc elicoidal; 6-corp; 7-traductor de frecvență; 8-amplificator; 9-detector de oscilații; 10-prismă din diamant; 11-analizor de frecvență; 12-afișare digitală.

încercărilor de duritate cu măsurarea factorilor ce pun în evidență caracterul electromagnetic superficial al pieselor. Acesta a fost punctul de plecare pentru tehnica de control nedistructiv prin curenți turbionari (curenți eddy).

Principiul examinării nedistructive prin curenți turbionari se bazează pe modificarea impedanței unei bobine parcurse de un curent alternativ, plasată în apropierea unei piese conducătoare de electricitate, de o anumită formă și dimensiune.

Nu se pune problema înlocuirii totale a metodelor clasice de determinare a durității prin metoda curenților eddy, dar ne putem aștepta la evoluții rapide în acest sens. Utilizarea tehnicilor nedistructive de determinare a durității prezintă avantajul unui important câștig de timp în raport cu cel acordat încercărilor convenționale.

Transpunerea rezultatelor experimentale obținute în aplicații industriale curente este o problemă de viitor. Metoda este foarte avantajoasă pentru sortarea pieselor în cadrul producțiilor de serie mare.

### Metoda impactului dinamoeleastic

Această metodă de testare a durității (numită și metoda Leeb sau metoda saltului de revenire) se bazează pe utilizarea unui mic corp de impact din oțel dur sau carbură metalică, care lovește cu o viteză mare piesa testată. În urma impactului, o parte din energia de impact este disipată, iar restul devine energie de recul.

Valoarea durității Leeb (HL) (denumită astfel după numele inventatorului ing. Dietman Leeb - 1978), este dată de relația:

$$L = 1000 \frac{V_2}{V_1} \quad (1)$$

unde:  $V_1$  este viteza de impact;  $V_2$  - viteza de revenire.

Deci, determinarea durității prin aceasta metoda se rezumă la determinarea raportului celor două viteze.

Din punct de vedere constructiv, un astfel de durimetru este alcătuit dintr-o parte mecanică și una electronică. Principalele elemente constructive sunt:

- un corp de impact de o anumită formă și dimensiune;
- un traductor pentru determinarea celor două viteze;
- un sistem electronic de prelucrare și afișare a rezultatelor.

În fig. 2 este prezentată construcția durimetruului EQUOTIP produs de firma Proceq SA - Elveția.

În corpul de impact este integrat un magnet permanent. În timpul deplasării acestuia prin dreptul bobinei, la cursa de impact și la cea de revenire, induce în aceasta tensiuni electrice proporționale cu cele două viteze.

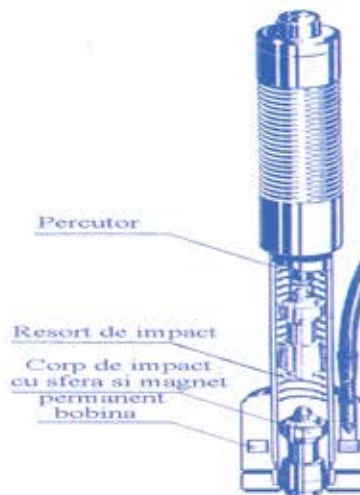


Fig. 2.

O altă variantă constructivă este prezentată în fig. 3.

În timpul deplasării în tubul de măsurare, bila de impact, confecționată din oțel sau carbură metalică este magnetizată de câmpul produs de bobina de magnetizare. Bila astfel magnetizată trece de două ori printre cele două bobine de înregistrare (la cursa de impact și la cea de recul). Cele două bobine de înregistrare sunt poziționate la o distanță "L" una față de alta și la o distanță "l" față de suprafața piesei.

Cele două bobine de înregistrare sunt conectate în serie. La trecerea printre bobinele magnetizate, bila induce tensiunea (1). Prin modularea sub formă de unde pătrate (2) și prin divizarea cu 2 se obține semnalul (3). Suprapunând impulsurile produse de un generator (4) cu

semnalul (3) se pot obține două șiruri de impulsuri (5) corelate cu timpii  $T_1$  și  $T_2$  în care bila se deplasează în intervalul "L" dintre cele două bobine înainte și după impact. Prin determinarea acestor timpi (în unități de  $0,1 \mu s$ ) se determină coeficientul de restituire K:

$$K = \frac{T_1}{T_2} = \frac{L/V_1}{L/V_2} = \frac{V_2}{V_1} \quad (2)$$

Corpul de impact poate fi confecționat din orice material magnetic. Constanța rezultatelor este influențată de mai mulți factori:

**a. Dimensiunile și forma pieselor testate.** Experiențele arată că valoarea indicată este mai mică dacă piesa testată este prea mică. Astfel de probleme apar în mod curent când momentul de impact este prea mare față de dimensiunile piesei.

Pentru încercarea la duritate prin această metodă a pieselor mici trebuie să se producă un efort într-o porțiune mică a piesei și să se micșoreze momentul de impact. Acest lucru se poate face prin scăderea masei corpului de impact și prin creșterea vitezei de impact. Cum acest lucru este dificil de realizat dincolo de anumite limite se recomandă ca piesele mici să fie fixate rigid într-un suport. Nu numai dimensiunile dar și forma piesei este importantă la determinarea durității. Precizia de măsurare crește dacă bila cade perpendicular pe suprafața testată. În caz contrar există pierderi suplimentare de energie la impact. Din acest motiv, durimetrele bazate pe metoda impactului au diverse accesorii (inele de bazare) pentru a permite căderea bilei perpendicular pe suprafața testată.

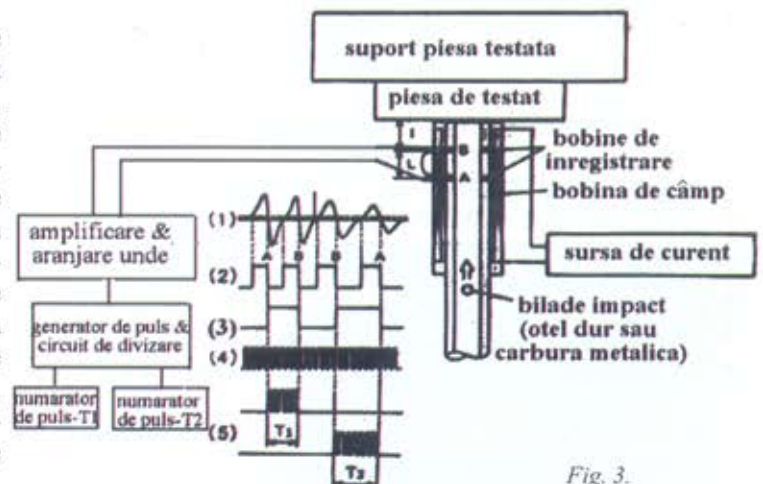


Fig. 3.

## b. Viteza de impact și diametrul corpului de impact.

Influența vitezei de impact  $V_1$  și diametrului "D" al corpului de impact asupra coeficientului de restituire K și asupra diametrului "d" al urmei lăstate au fost determinate experimental.

Utilizând bile din oțel cu diferite diametre (de exemplu  $\phi$  2mm și  $\phi$  3mm) se poate constata că o creștere a vitezei de impact  $V_1$  determină o descreștere a coeficientului de restituire K și o creștere a raportului d/D. Aceasta se explică prin creșterea relativă a energiei absorbite din energia de impact. Creșterea coeficientului K cu diametrul D este nesemnificativă.

Se poate considera că duritatea K depinde doar de viteza de impact  $V_1$ . Raportul d/D nu variază semnificativ cu viteza  $V_1$ . Vitezele de impact și de recul ale corpului de impact sunt influențate de forța gravitațională. Calculele arată că eroarea datorată poziției

de măsurare pentru  $V_1 > 20$  m/s este mai mică de 1%, pentru  $K < 0,2$ . Această eroare poate să fie corectată.

## c. Duritatea corpului de impact.

Valoarea coeficientului de restituire K are tendința să crească și să se apropie de o valoare precisă cu cât duritatea corpului de impact  $HV_b$  este mai mare decât duritatea etalonului  $HV_s$ .

Experiențele arată că pentru  $HV_b/HV_s \geq 1,5$  se obține o valoare caracteristică constantă pentru K.

În **concluzie**, durimetrele portabile bazate pe metoda saltului de revenire au o construcție compactă, permit determinarea durității pieselor cu geometrie simplă sau complicată, se pot utiliza în oricare poziție (permit chiar și măsurarea de jos în sus fără a fi afectată precizia de măsurare), pot fi integrate în linii automate de control. Aceste aparate afișează digital rezultatele și permit conversia acestora în unități

Brinell, Rockwell, Vickers, Shore etc., permițând utilizarea lor pentru o gamă variată de materiale (oțel, fontă, aluminiu și aliaje ale acestuia, cupru și aliaje ale acestuia).

Corelarea între unitățile de duritate HV, HB, HRC, HRA, HS și HL s-a obținut experimental.

## BIBLIOGRAFIE

- [1] Maki S., *Impact hardness test*, VDI Berichte, Toyohashi, Japonia.
- [2] *Hardness Testing Information Guide* – Newage Testing Instruments, Inc., 2000.
- [3] Proceq SA, Elvetia, *Automatic Hardness Testing System Utilizing the Equotip Measuring Method*, 1999.
- [4] *Hardness Testing*, ASM Publication, 1987.
- [5] Wache G., Rivenez J., *Contribution à la caractérisation de la dureté par un moyen non destructif utilisant les courants de Foucault*, Revue Pratique de Contrôle Industriel - Qualité, nr.148, dec.1987.

## PIAȚA EUROPEANĂ SCADA ÎNTR-O NOUĂ PERIOADĂ DE EXPANSIUNE

Cererea de noi produse și sisteme de către utilizatorii finali, care vor să își perfecționeze sistemele deja existente cu tehnologii moderne, determină dezvoltarea pieței sistemelor europene SCADA, așa cum se arată într-un raport recent al Frost&Sullivan. Sistemele SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) permit echipamentelor cu locații diferite să fie monitorizate și controlate de la un sediu central. Piața europeană SCADA a produs 766,6 milioane USD în anul 2000, constatându-se o creștere cu 8,1% față de 1999. „Creșterea pe piața SCADA a renăscut mai ales datorită interesului recent în fabricarea de sisteme de execuție (MES). Se așteaptă ca această piață să ajungă la 1,6 milioane USD în 2007. Având în vedere că utilizatorii - finali continuă să investească intens în echipamente noi de monitorizare, vizualizare și control, se așteaptă ca piața să aibă o nouă perioadă de expansiune. Raportul subliniază câteva ocazii cheie pentru dezvoltare. Cererea crescută pentru automatizări industriale din partea companiilor atrase de beneficiile aduse de internetul aplicat automatizărilor „hrănește” piața SCADA. Această tendință se remarcă pe întreaga piață europeană, și este determinată de creșterea naturii internaționale a afacerilor, în timp ce globalizarea piețelor continuă să se extindă. O altă tendință în domeniul SCADA este aceea de fuziuni și achiziții între companii, în special pentru liderii de piațe care, foarte des au grijă să mențină sau să-și crească poziția prin acest proces de fuziune și achiziție a competitorilor care au un nivel tehnic ridicat în domeniul lor specific. Această strategie diminuează amenințările competiției, extinde domeniul produsului fără a fi necesare

cercetări sau dezvoltări suplimentare, crește baza clienților companiei și ridică totalul personalului calificat și experimentat în domeniu.

### Industria alimentară se automatizează accelerat

Tendința proceselor de automatizare este de a se aplica accelerat în industria alimentară, deschide noi piețe pentru soft-ul SCADA și pentru produsele componente asociate. Expansiunea pieței sistemelor europene SCADA în ultimii ani s-a modificat în principal datorită utilizatorilor din sectoarele mâncării și băuturii, unde cererea pentru soluțiile SCADA crește mai accentuat decât în alte sectoare.

„În anii anteriori, fabricile implicate în industria alimentară nu au avut neapărat nevoie de nivelul de control oferit de sistemul SCADA, dar, acum, multe industrii găsesc atrăgător conceptul de control al calității. Industria alimentară este, de obicei, o aplicație majoră a pieței europene SCADA.

### Segmentele Pieței

Hardware-ul SCADA este cel mai mare segment din totalul pieței de sisteme europene SCADA, în anul 2000 deținea 74,1 % din venitul total european. Windows NT, bazat pe soft-ul SCADA a fost rapid îmbunătățit prin introducerea Windows NT 4.0, devenind al doilea segment, ca mărime, din totalul pieței sistemelor europene SCADA, și cel mai mare segment software cu 13,4 % din totalul veniturii. UNIX bazat pe SCADA este al treilea mare segment din totalul sistemelor europene SCADA și deține 9,2% din totalul veniturilor europene. Altă piață de software conținând alte platforme de operare SCADA reprezentau în anul 2000 1,9 % din venitul acțiunilor de pe piață, incluzând MS-DOS, Windows CE și Linux.

**STICLE DE NIVEL CARE SE POT SUPRAVEGHEA DE LA «TELE...DISTANȚĂ»**

Ing. Corneliu DUȘAN, S.C. ROBOMATIC S.R.L.

**Problema :**

Reglementările tehnice legale impun în unele aplicații folosirea sticlelor de nivel. Acest dispozitiv se folosește de mai bine de 100 de ani. Chiar dacă nivelul, în tamburul unui cazan de exemplu, este măsurat cu un traductor, existența sticlei de nivel pentru indicare locală este obligatorie, iar practica arată că este și foarte necesară.

Adevărul este simplu:

**Crezi ce vezi cu ochii tăi!**

Totuși, acest echipament simplu și rezistent – sticla de nivel (v. fig.1) - are dezavantaje:

- este amplasată de multe ori în locuri greu accesibile, în unele cazuri întunecoase;
- cine conduce manevra tehnologică nu poate verifica obiectiv informațiile transmise de operatorul uman aflat în instalație;
- supravegherea nu se poate face decât pe perioade restrânse de timp, mai ales în timpul manevrelor tehnologice.

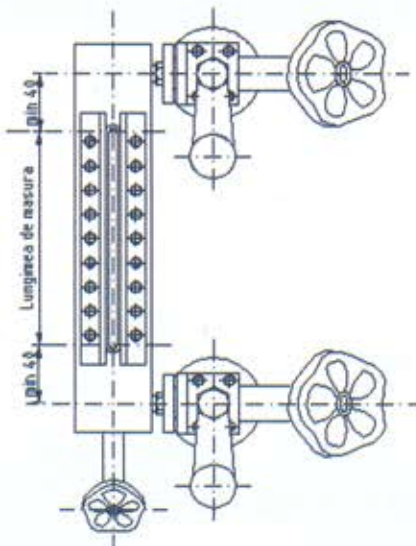


Fig.1.

**Soluția:**

Sticla de nivel tip LG 18/30 produsă de Vaihinger GmbH, în construcție specială pentru indicare la distanță prin camera de televiziune. Ea asigură:

- Utilizare universală în sisteme de încălzire
- Transmisia TV a imaginii sticlei prin camera miniaturală și vizualizare pe monitor obișnuit montat pe panoul de comandă. Foarte bun contrast, foarte bună vizibilitate datorită sticlei speciale folosite, imagine color cu strălucire foarte bună. Operatorul din camera de comandă poate supraveghea în permanență și în direct acest parametru critic
- Sticlă vizibilă pe tot domeniul de indicare
- Dispozitive de iluminare a coloanei de lichid
- Lucru la temperaturi și presiuni înalte (vezi tabel)

PN	P <sub>lucru</sub>	T <sub>lucru</sub>
63	50 bar	264 °C
100	80 bar	295 °C
160	125 bar	327 °C
250	200 bar	365 °C

- Valve duble automate cu bilă pentru închidere rapidă.

**Cum se pot alege?**

Pentru alegerea corectă este necesar să se specifice:

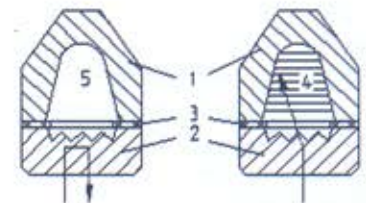
- DN, PN, suprafața de etanșare a flanșelor;
- Distanța dintre centrele flanșelor;
- Lungimea cerută pentru cablu pentru semnal TV între cameră și monitor;
- Pentru alegerea corectă a lămpii luminatorului sticlei se va specifica dacă mediul de lucru este Ex sau normal.

**Sticle de reflexie sau sticle de refracție?**

Sticlele de reflexie au striuri de formă prismatică, presate în corpul de indicare, și

dispuse lateral pe canalul prin care circulă lichidul.

Depinzând de indicii de refracție pentru fiecare mediu măsurat, abur, gaz lichefiat sau alt lichid (v. fig. 2) fascicolul de lumină ce pătrunde din exterior este fie reflectat fie absorbit.



Fascicol luminos Fascicol luminos

1. Corpul indicatorului
2. Sticla de control
3. Garnitura (fără azot)
4. Lichid
5. Volum de abur sau gaz

Fig.2.

Dacă pentru un volum de gaz sau abur, fascicolul de lumină cade pe una din suprafețele striate înclinate la 45°, atunci fascicolul este deviat pe suprafața striată opusă și reflectată în totalitate de aceasta în direcția de observare. Din acest motiv spațiul cu gaz sau cu abur condensat apare luminat.

Pentru coloanele de lichid localizate în spatele striurilor, fascicolul de lumină care pătrunde prin sticla de reflexie este absorbită practic în totalitate de lichidul din corpul indicator. Din acest motiv lichidul din spatele sticlei de reflexie apare întunecat.

O indicare eronată a nivelului și pericolul implicat de aceasta este astfel eliminat. De peste 100 ani sticlele de reflexie au fost încercate și probate.

S.C. ROBOMATIC SRL  
31, George Enescu St., apt. 15,  
sector 1  
CP 30-89 Bucharest, ROMANIA  
Tel./Fax: +401 - 211 92 02  
Tel: +401 - 231 10 73, 659 54 97  
E-mail: rbm@bx.logicnet.ro



Dr. Siebert & Kühn GmbH & Co KG

## CALIBRATOARE DE TEMPERATURĂ CU BLOC USCAT

Ing. Iulian ROTARU, CONTROM C&I S.A.

### Utilizare

Calibratoarele de temperatură SIKA sunt utilizate pentru verificarea și calibrarea de termocupluri, termorezistențe, termometre, termostate, senzori de temperatură etc.

#### Principalele domenii de aplicare:

- Generarea și distribuția energiei electrice
- Industria farmaceutică
- Industria alimentară
- Verificări metrologice

### Principiul de funcționare

Calibratoarele de temperatură SIKA sunt constituite în principal dintr-un bloc de încălzire comandat electronic fabricat din aluminiu sau din alamă în funcție de domeniul de măsurare al temperaturii. Blocul de încălzire poate avea 1 sau 3 orificii pentru introducerea instrumentelor supuse verificării.

Sistemul intern cu microprocesor asistat prin tastatură asigură o stabilitate a temperaturii blocului de încălzire între  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  și  $\pm 0,03^{\circ}\text{C}$  în funcție de modelul constructiv. Reglarea temperaturii se face printr-un algoritm PID cu constante de acordare optimizate stocate în memorie. Temperatura este măsurată cu ajutorul unei termorezistențe Pt100, clasa A, amplasată în partea de jos a blocului metalic de încălzire.

Setarea temperaturii de verificare se poate face de pe panoul frontal al calibratorului prin taste sau microîntrerupătoare, sau de la un PC prin softul opțional.

### Variante constructive

Familia de aparate cuprinde următoarele serii:

- Seria TP 18000 pentru utilizare în câmp cu precizie de  $1^{\circ}\text{C}$ ;
- Seria TP 18000S similar dar cu precizie crescută, de  $0,3^{\circ}\text{C}$ ;
- Seria TP 28000 pentru utilizare în câmp sau laborator cu precizie  $0,3^{\circ}\text{C}$  și cu posibilitatea citirii directe pe afișajul propriu al senzorilor de temperatură uzuali;
- Seria TP 28000S similar dar cu precizie ridicată de  $0,03^{\circ}\text{C}$ ;
- Seria TP 28000E fără citirea directă a senzorilor de temperatură.

### Caracteristici tehnice principale

Familia de aparate acoperă game de temperatură de la  $-30^{\circ}\text{C}$  la  $1300^{\circ}\text{C}$ .



Lungimile de imersie sunt: 100, 150 sau 200 mm, în funcție de tipul constructiv iar diametrul orificiului blocului de încălzire este de 18 sau 28 mm.

Pentru adaptarea sondei aparatului supus verificării la orificiul calibratorului se oferă ca accesorii opționale teci de adaptare cu una sau mai multe găuri și cu diametre interioare de 1,5...15 mm respectiv 1,5...25 mm, în trepte de 0,5 mm.

Printre accesoriile opționale se numără de asemenea: valiză pentru protecție și transport, interfață serială, cablu de conectare la calculator, software de calibrare și prelucrare a datelor.



**CONTROM C & I S.A.**

Str. Episcop Radu 15A, sector 2, București 72159  
Tel.: 01.210.70.47; 01.210.70.64  
Fax: 01.210.75.89, E-mail: controm@fx.ro

## NOUTĂȚI ENDRESS+HAUSER PRIVIND MĂSURAREA pH-ului ȘI A OXIGENULUI DIZOLVAT ÎN APĂ

Ing. Șerban SAMOILĂ - ROMCONSENG SRL București, Reprezentanța E+H

*Endress+Hauser GmbH+Co. KG Germania este un furnizor renumit de aparatură de automatizare, îndeosebi pentru măsurarea parametrilor de proces (debite, presiuni, nivele, temperaturi), analiza calității lichidelor (pH, potențial Redox, conductivitate, turbiditate, oxigen dizolvat, conținut de clor, nitrați, fosfați, amoniu, silicați, cianuri etc.), precum și livrarea de componente de sistem (indicatoare, contactoare, surse, bariere de siguranță), de achiziție de date și înregistrarea datelor (înregistratoare inteligente, software) și pentru comunicație digitală la calculator de proces.*

*Articolul prezintă unele noutăți în domeniul soluțiilor oferite de Endress+Hauser pentru analiza calității lichidelor, îndeosebi în domeniul măsurării pH-ului cu electrozi din plastic și a măsurării conținutului de oxigen dizolvat în apă demineralizată sau în lichide cu o conductivitate foarte mică (domeniu de măsură: 0,001 mg/l -20 mg/l).*

### Senzor de măsură pH din material plastic, pentru medii acide !

Senzorul de măsură pH din material plastic (PEEK sau FDA), tip **TopHit H CPS 401**, pe principiul de măsură IsFET = Ion-sensitive Field Effect Transistor, este un produs nou al firmei Endress + Hauser, creat ca o alternativă la electrozii de măsură pH din sticlă. Principiul IsFET este similar principiului de funcționare al unui tranzistor MOS, unde unul din electrozi este locuit de mediul de măsură și unde o diferență de potențial între poartă și sursă creează o densitate mai mare de electroni, care este direct proporțională cu ionii H<sup>+</sup> existenți în fluidul respectiv.

Avantajele principale de utilizare a acestei soluții sunt:

- durată de viață ridicată;
- rezistență la șocuri mecanice;
- montaj direct în proces, îndeosebi la aplicații din industria farmaceutică și alimentară;
- aplicații posibile la temperaturi scăzute (-15...135°C);
- grad de protecție IP 68, prin conexiune TOP 68;
- timp de răspuns foarte mic;
- precizie ridicată, constantă ( $\pm 0,2\%$  din domeniul de măsură 0-14 pH);
- sensibilitate: 0,01 pH;
- reducerea considerabilă a erorilor de măsură cauzate de mediile acide sau bazice în punctele extreme ale domeniului de măsură; limita de detectare a erorii este  $< 0,01$  pH între pH 1 și 13, la 25°C;
- intervale de calibrare mai lungi față de electrozii de sticlă;
- valori măsurate stabile și un histeresis mai bun decât la electrozii de sticlă, în cazul unor variații alternante de temperatură;
- conectare la traductoare Liquisys S CPM 223/253 sau **Mycom CPM 153** prin cablu special CPK12;
- posibilitate de conectare la sisteme de curățire și calibrare automată TopClean, TopCal.

### Măsurarea oxigenului dizolvat în apă până la valori de 0,001 mg/l !

Măsurarea continuă a conținutului de oxigen dizolvat în apă, la valori foarte mici ale concentrației de oxigen (0,001 mg/l), situație întâlnită mai ales la aplicații în centralele electrice, pe circuitele de apă alimentare și condensat principal, este rezolvată de Endress +Hauser prin soluția nouă oferită: **senzor OxyMax W COS 71 + traductor Liquisys M COM 223/253**.

Performanțele și avantajele principale ale soluției sunt:

- compatibilitate cu orice traductor existent pe piață;
- calibrare digitală prin conectarea la traductorul electronic Liquisys M COM223/253;
- nu necesită calibrarea punctului de zero;
  - prevederea unui circuit „self-monitor” pentru supravegherea automată a măsurărilor incorecte;
  - stabilitatea măsurătorii pe termen lung datorită utilizării principiului de măsură “potentiostatic-amperometric three-electrode system”;
- domeniu de măsură: 0,001 ... 20 mg/l;
- timp de răspuns: 0,5 min/ 20°C;
- grad protecție: IP68;
- presiune: max. 10 bar;
- temperatură: -5...50°C;
- conectare la proces cu vas de montaj **FlowFit W COA260**;
  - senzor NTC de temperatură încorporat, pentru compensarea valorii măsurate cu variațiile de temperatură;



Pentru detalii tehnice

vă rugăm să contactați

Reprezentanța E+H:

S.C. ROMCONSENG SRL

B-dul Iuliu Maniu 19,

77205 București

e-mail: rce@fx.ro

Internet : www.endress.com

Tel/Fax: 01-4101634

Tel/Fax: 01-4100053

Tel/Fax: 01-4112501

## AVANTAJELE CORECȚIEI AUTOMATE A ARDERII PĂCURII ÎN FUNCȚIE DE CONȚINUTUL DE FUNINGINE AL GAZELOR DE ARDERE

Ing. Victor VĂRZARU, ICEMENERG S.A.

Articolul se referă la rezultatele obținute în urma aplicării cu rezultate foarte bune, în anul 2000, a unei metode noi de corecție a arderii păcurii, la cazanul nr.10 de 420 t abur/h de la CET Brazi II. Se face comparația între metoda "clasică" de corecție a arderii în funcție de conținutul de oxigen din gazele de ardere și metoda de corecție a arderii în funcție de conținutul de funingine al gazelor de ardere, care poate fi utilizată ca atare sau combinată cu metoda "clasică". Avantajele preconizate de analiza teoretică au fost confirmate de rezultatele practice obținute pe durata a cca. un an de exploatare a cazanului respectiv.

### 1. Aparatura utilizată

La realizarea corecției arderii păcurii în funcție de conținutul de funingine din gazele de ardere a fost utilizat monitorul de fum tip MF și adaptorul AMF pentru monitor, produs de ICEMENERG SERVICE S.A. Se poate utiliza, în principiu, un echipament cu aceeași funcțiune, produs de alte firme, cu condiția ca semnalul furnizat de acesta să fie prelucrat special, adecvat scopului. În cazul monitorului de fum tip MF, prelucrarea specială este făcută de adaptorul AMF. Pentru o mai bună înțelegere a problemei, în cele ce urmează se va descrie pe scurt principiul de funcționare.

În fig.1 sunt prezentate elementele de bază ale unui monitor de fum sau opacimetru, diferența dintre cele două aparate constând în mărimea fizică aleasă pentru măsurare: factorul de transmisie a luminii prin canalul de gaze de ardere sau opacitatea gazelor de ardere. Relațiile de definiție ale acestor mărimi sunt date în figură. Iluminarea fotocelulei este funcție de conținutul de funingine al gazelor de ardere.

Trebuie subliniat că între conținutul de narse chimice din gazele de ardere ( $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$ ) și conținutul de narse mecanice

(particule de carbon nars = funingine) există o legătură stabilită pe cale teoretică și verificată pe cale experimentală. Apariția funinginii în gazele de ardere este concomitentă sau uneori precede apariția narselor chimice. Pe acest fenomen se bazează utilizarea monitorului de fum sau a opacimetrului [3].

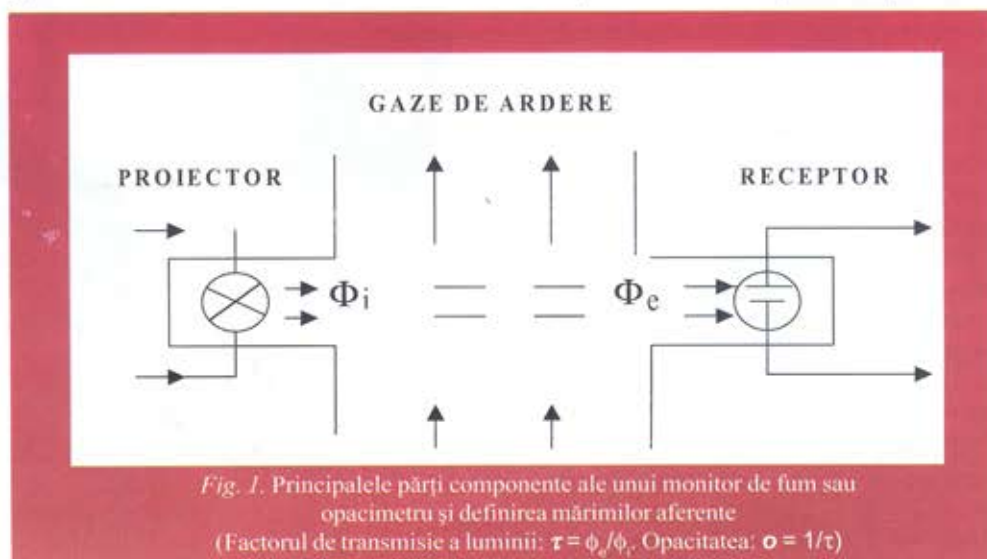
Fig.2 conține schița simplificată a instalației monitorului de fum tip MF cu adaptor ([1],[2]). În figură se observă circuitul de aer de baraj, din exterior către interiorul canalului de gaze de ardere, unde este depresiune. Aerul de baraj are rolul de a opri pătrunderea gazelor de ardere fierbinți și murdare către geamurile de protecție ale proiectorului și receptorului. În cazul unui cazan cu suprapresiune, monitorul de fum este prevăzut cu un ventilator care asigură aerul de baraj. Semnalul de la receptor, prin intermediul blocului de indicare și semnalizare, este aplicat adaptorului, unde este prelucrat astfel încât să fie compatibil cu funcția preconizată, respectiv corecția automată a debitului de aer de ardere. La ieșirea adaptorului rezultă un semnal unificat (0...10; 2...10 sau 4...20mA), care poate fi aplicat la elementul de raport aer/păcură sau la intrarea regulatorului de debit aer (prin intermediul unui sumator), rezultând corecția necesară a debitului de aer de ardere în funcție de conținutul de funingine din gazele de ardere.

În fig. 3 este prezentată relația între factorul de transmisie al luminii prin gazele de ardere și curentul la ieșirea adaptorului.

La apariția funinginii în gazele de ardere, factorul de transmisie a luminii scade și ca urmare, adaptorul trimite la bucla de reglare a arderii un semnal proporțional cu diferența între valoarea maximă și valoarea momentană a factorului de transmisie a luminii prin gazele de ardere, ceea ce are drept consecință creșterea corespunzătoare a debitului de aer de ardere, astfel încât conținutul de funingine din gazele de ardere să nu depășească nivelul admisibil prestabilit. După ce perturbația a dispărut, semnalul furnizat de adaptor revine la zero, aducând debitul de aer la valoarea inițială, stabilită de elementul de raport aer/păcură. Adaptorul are încorporat un algoritm care-i permite să realizeze o funcție suplimentară, respectiv sesizarea funcționării defectuoase a unui arzător și semnalizarea acestui lucru operatorului, care trebuie să ia măsurile de remediere ce se impun. Atât timp cât defecțiunea arzătorului persistă, semnalul de corecție este inactivat automat de către adaptor, pentru a preveni creșterea exagerată a debitului de aer de ardere datorită fumului produs de arzătorul defect.

### 2. Avantajele utilizării monitorului de fum

În comparație cu metoda "clasică" de corecție a arderii în funcție de conținutul de



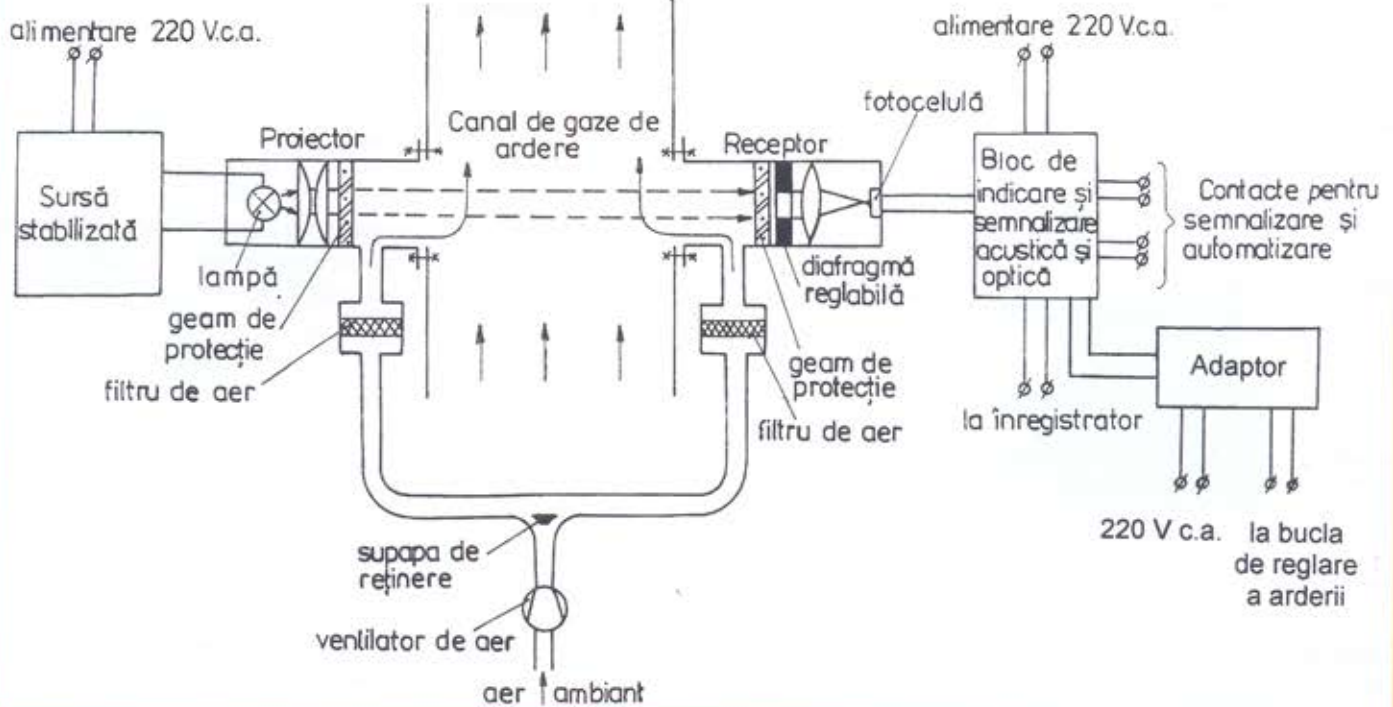


Fig. 2. Schema simplificată a instalației monitorului de fum tip MF cu adaptor AMF

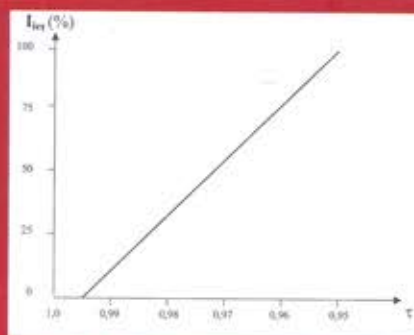


Fig. 3. Variația curentului la ieșirea adaptorului  $I_{ies}$  în funcție de factorul  $\tau$  de transmisie a luminii prin canalul de gaze de ardere

oxigen din gazele de ardere, monitorul de fum cu sau fără adaptor, are următoarele avantaje:

a) Este mai puțin afectat de pătrunderile de aer fals. Să presupunem că excesul de aer în focar este 1,05. Dacă pe traseul dintre focar și locul de unde se prelevează gazele de ardere pentru oxigenometru pătrunde aer fals, astfel încât în acest loc excesul de aer este 1,10 (valoare care în practică este optimistă), oxigenometrul va indica un procent dublu de oxigen, deci eroarea va fi de 100%, iar această informație nu va putea fi utilizată la corecția arderii. Monitorul de

fum, în aceeași situație, va avea o eroare mult mai mică (cca. 5%), deoarece cantitatea de funingine din gazele de ardere va fi raportată la un volum de gaze de ardere crescut doar cu raportul 1,10/1,05.

b) Are un timp de răspuns de ordinul secundelor, mult mai mic decât oxigenometrul.

c) Asigură o măsurătoare mai reprezentativă, deoarece determinarea se face pe linia dintre proiector și receptor și nu într-un singur punct din canalul de gaze de ardere, ca în cazul determinării conținutului de  $O_2$  cu oxigenometrul.

d) Disponibilitatea se datorează și faptului că la monitorul de fum, gazele de ardere murdare și corozive, nu vin în contact direct cu geamurile de protecție a lămpii proiecteurului sau fotocelului receptorului, datorită circulației aerului de baraj.

La oxigenometru, gazele de ardere murdare și corozive pot produce, în primul rând, colmatarea circuitului de prelevare.

În al doilea rând, cu toate că sunt prevăzute filtre (care în orice caz au un grad de reținere mai mic de 100%), gazele de ardere care ajung la senzori cu urme de componente nocive, îi afectează durata de viață, deoarece vin în contact direct cu el.

### 3. Avantajele utilizării adaptorului la monitorul de fum\*

a) Sensibilitatea monitorului de fum crește de cca. 20 ori, ceea ce permite realizarea unei arderi mai economice (exces de aer mai apropiat de cel optim) și mai puțin poluante, în comparație cu varianta monitor de fum fără adaptor. Acest lucru este valabil, în special, în cazul reglajului automat al arderii, dar permite o îmbunătățire semnificativă și în cazul reglajului manual efectuat în funcție de indicația adaptorului.

b) Stabilitate mai bună a semnalului la ieșire, eliminându-se complet deriva de nul a acestuia, respectiv semnalizările false.

c) Furnizează semnal unificat (0...10; 2...10; 4...20 mA), care poate fi utilizat în cadrul buclei de reglare a arderii pentru corecția automată a debitului de aer de ardere în cazul apariției fumului. Acest lucru face să fie eliminate complet dezavantajele corecției manuale, dintre care menționăm

\* Notă. Prin adăugarea adaptorului, monitorul de fum devine cel mai complet aparat specializat pentru cazane pe păcură, produs pe plan mondial, la un preț avantajos.

neatenția și reacțiile întârziate ale operatorului.

d) Semnalul este *prelucrat special* de către adaptor pentru a fi compatibil cu funcția de corecție a debitului de aer de ardere. Modul de prelucrare a semnalului este rezultatul cercetărilor întreprinse la ICEMENERG în acest scop. Menționăm că monitoarele de fum cunoscute, produse de alte firme, nu execută această prelucrare a semnalului. Din această cauză, nu pot fi utilizate la corecția automată a debitului de aer de ardere.

e) Adaptorul semnalizează funcționarea cu fum a unui arzător, atât în cazul corecției automate, cât și în cazul reglajului manual.

#### 4. Posibilități de utilizare a monitorului de fum cu adaptor împreună cu oxigenometrul

*Considerăm că oxigenometrul poate fi util în continuare, cu toate dezavantajele menționate, în cadrul unui sistem format din monitor de fum cu adaptor și oxigenometru, în care cele două aparate să se completeze reciproc, după cum se arată în cele ce urmează.*

a) Cu ajutorul monitorului de fum cu adaptor este posibilă *stabilirea conținutului de oxigen în gazele de ardere la locul de prelevare pentru oxigenometru, corespunzător excesului de aer optim în focar*, chiar dacă până la locul de prelevare există pătrunderi de aer fals, efectuând următoarea operație: se reduce debitul de aer de ardere până la apariția narselor mecanice indicate de adaptor, moment în care se citește indicația oxigenometrului. Această valoare este un reper care nu trebuie depășit, pentru a nu funcționa cu exces de aer în focar mai mare decât cel optim.

*În acest fel se elimină incertitudinea valorii furnizate de oxigenometru, datorată pătrunderii aerului fals*, evitându-se (pe lângă regimurile de ardere cu aer insuficient) și regimurile de ardere cu exces mare de aer, micșorându-se astfel pierderile cu căldura gazelor de ardere evacuate la coș.

În plus, evoluția în timp a acestei valori permite aprecierea modificării etanșeității cazanului.

b) La cazanele dotate cu calculator de proces și cu monitor de fum cu adaptor, se

poate realiza *prin program*, oricând este necesar, *testarea limitei de apariție a narselor mecanice prin scăderea debitului de aer de ardere.*

*În acest fel, combinând funcțiunile monitorului de fum și ale oxigenometrului, se poate regla exact debitul de aer de ardere corespunzător excesului de aer optim în focar, eliminându-se complet și regimurile de ardere neeconomică cu exces de aer prea mare, chiar dacă indicația oxigenometrului este eronată de pătrunderile de aer fals.*

#### 5. Consecințele utilizării monitorului de fum cu adaptor asupra cazanului

a) Scade consumul specific de combustibil datorită arderii mai economice.

b) Se reduc substanțial depunerile de funingine pe suprafețele schimbătoarelor de căldură din cazan, ceea ce are drept consecință: menținerea consumului specific de combustibil la nivel normal, datorită faptului că schimbătoarele de căldură rămân în stare curată; menținerea disponibilității cazanului; cheltuieli normale cu întreținerea; evitarea pericolului de incendiu la canalele de gaze de ardere din cauza depunerilor de funingine.

#### 6. Consecințele utilizării monitorului de fum cu adaptor asupra mediului ambiant

Se reduc emisiile de funingine ale cazanului, evitându-se poluarea atmosferei. Trebuie menționat că acest aspect este important datorită faptului că majoritatea centralelor alimentate cu păcură sunt amplasate lângă sau în orașe, fiind centrale electrice de termoficare.

Totodată, se evită cheltuielile cu penalitățile care s-ar plăti în cazul neîncadrării în prevederile Legii Mediului nr.137/1996.

#### 7. Avantajele monitorului de fum MF cu adaptor AMF rezultate din experiența de exploatare și întreținere

Monitorul de fum MF a fost produs cu începere din 1990, până în prezent fiind montate în centrale cca.70 buc. Adaptoarele AMF au fost montate în anul 2000 la monitoarele de fum existente la cazanul 10 de la CET Brazi II. Din informațiile obținute de la centrale asupra funcționării monitoarelor de fum pe durata a cca. 12

ani, precum și din experiența de exploatare de cca. un an a monitoarelor de fum cu adaptoare de la CET Brazi, rezultă că atât monitoarele de fum, cât și adaptoarele: au o funcționare sigură și stabilă; au o fiabilitate ridicată; permit o depanare ușoară, care poate fi făcută, în multe cazuri, după perioada de garanție, de către personalul centralei, datorită soluțiilor constructive alese, precum și a utilizării unor componente ieftine, dar fiabile și ușor de procurat; dacă se ține seama numai de economia de păcură care se realizează prin corecția automată a arderii, costurile pentru achiziția și instalarea adaptoarelor pot fi recuperate, în general, în maximum 1 lună de funcționare a cazanului.

Economiile de altă natură, ca efect al utilizării corecției automate a arderii sunt: evitarea incendiilor datorate depunerilor de funingine pe canalele de gaze de ardere și în preîncălzitoarele de aer; micșorarea cheltuielilor cu întreținerea și repararea cazanului față de funcționarea fără corecție automată a arderii; creșterea disponibilității cazanului prin eliminarea pierderilor de energie și a consumului de manoperă necesar opririi și pornirii mai dese a cazanului, precum și a consecințelor acestor manevre asupra instalațiilor (obosirea materialului țevilor cazanului, solicitările suplimentare la turbină etc).

Aceste economii sunt mai greu de determinat, însă este evident că și ele contribuie la micșorarea duratei de recuperare a costurilor pentru achiziția și instalarea adaptoarelor.

#### BIBLIOGRAFIE

- [1] Vârzaru V., *Utilizarea monitorului de fum la cazanele alimentate cu păcură*. In: Instrumentația, nr.6/1998, pp.7...10.
- [2] Vârzaru V., *Soluție eficientă pentru corecția automată a arderii la cazanele alimentate cu păcură*. In: Energetica, nr. 8-9, 2001, pp.394...396.
- [3] Lemneanu N., Cristea E.G., Jianu C., *Instalații de ardere cu combustibili lichizi*. Ed. Tehnică, 1982.
- [4] Cardinal M., Arnould M., *Utilisation d'un opacimètre pour améliorer la sécurité d'exploitation et la consommation des générateurs de vapeur de grande puissance*. In: Mesures, octobre 1967, pp.85...97.
- [5] Neaga C., Epure Al., *Îndrumar. Calculul termic al generatoarelor de abur*. Ed. Tehnică, 1990.

## SISTEM DE MĂSURARE A CONSUMURILOR CASNICE ȘI REPARTIZARE A COSTURILOR CU AJUTORUL CARDURILOR ELECTRONICE

**Fast ECO s.a.** prezintă noua gamă de produse **METRIX**, realizate conform unor tehnologii de ultimă oră, incluzând citirea și gestionarea datelor cu ajutorul unui **sistem cu carduri electronice**

Printre produsele care fac parte din acest sistem unitar de măsurare și gestionare a energiei termice se află:



- Repartitoare de costuri
- Contoare de apă rece și caldă
- Contoare de energie termică
- Contoare de impulsuri
- Carduri
- Cititoare de carduri



### REPARTITORE DE COSTURI UNIVERSALE

- Foarte ușor de instalat
- Afișaj LCD cu 6 caractere mari, rezistent la temperatură
- Alimentare din baterie pentru mai mult de 10 ani
- Design elegant, inovativ
- Modele compacte sau cu senzor la distanță
- Aprobări - DIN EN 834 - HKVO A1.01.98
- Comutare automată între modul de lucru cu un senzor și modul de lucru cu doi senzori de temperatură
- Diverse module auxiliare pot fi montate dacă este necesar
- Ziua de start și cea de citire simplu de reprogramat
- Temperaturi de operare:  $t_{min}$ , 36°C;  $t_{max}$ , 90°C;  $t_{max}$ , 125°C (Senzor la distanță)
- Autotest permanent - Autocalibrare continuă
- Pot lucra împreună cu locatoare de căldură standard
- Iau în considerare dinamica termică
- Stocare date pe ultimele 26 luni
- Calculează și memorează date statistice lunare



### CARD ELECTRONIC



- Transfer date conform ISO 7816
- Datele protejate prin parolă și codate
- Dimensiuni conform ISO 7816
- Capacitate memorie 16 KB:
  - 40 Locatoare de căldură
  - 40 Contoare de apă
  - 20 Contoare de energie termică
- Tipărire individuală
- Reprogramare a tarifelor și zilei de citire pentru locatoarele de costuri METRIX 200-wx.
- Furnizează informații despre datele deja înregistrate.



**fast eco**

FABRICAȚIE DE APARATURĂ  
ȘTIINȚIFICĂ ȘI ECOLOGICĂ

București, str. Fabricii, nr. 47, sector 6  
tel . 410.60.20, 410.08.47; fax: 411.39.26

## AAS 6 VARIO

### ARGUMENTE ÎN FAVOAREA UNEI TEHNOLOGII A VIITORULUI

Ing. Dan DRAGU

Spectrometrul de absorbție atomică AAS 6 Vario produs de *Analytik Jena AG* – Germania, reprezintă vârful unei tehnologii foarte dinamice. Moduri de lucru tradiționale, ca analiza probelor lichide în flacără sau în cuptor de grafit, se combină pe același echipament cu tehnica de analiză directă a probelor solide. În acest fel sunt eliminate toate procedurile chimice de pretratare a probelor.

Sistemul de analiză directă a solidelor mărește domeniul de măsurare a tehnologiei cu cuptor de grafit până la picograme și femtograme, iar cantitățile de probă sunt cuprinse între 10 mg și 50 mg.

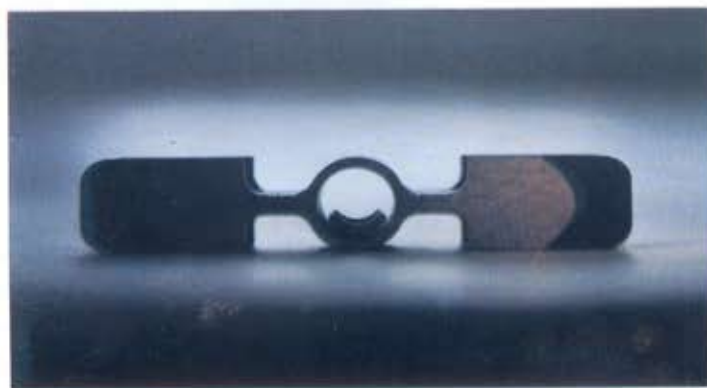
*Analytik Jena AG* este singurul producător care a reușit construcția unui sistem de detecție de metale din probe solide folosind spectroscopia de absorbție atomică. Analiza probelor solide folosind tehnica absorbției atomice este rezultatul implementării unor concepte inovatoare în ceea ce privește această tehnologie. Cel mai important dintre aceste concepte este încălzirea transversală a cuptorului de grafit. Aceasta garantează, pe de o parte, o distribuție uniformă a temperaturii de-a lungul drumului optic în tub, iar pe de altă parte împiedică diminuarea sensibilității și perturbațiile care au loc la sfârșitul răcirii în tuburile cu încălzire clasică, longitudinală.

Pe lângă aceasta în timp ce într-un cuptor cu încălzire longitudinală diferențele de temperatură de-a lungul lungimii pot ajunge până la 1500 K, diferențele de temperatură într-un tub încălzit transversal nu depășesc 50 K !

Un rol important în analiza metalelor din matrici complexe îl are și construcția tubului de grafit, precum și controlul foarte strict al temperaturii acestuia. În acest sens trebuie menționate tuburile "Composite", având o platformă PIN, tuburi patentate având platforma configurată astfel încât încălzirea acesteia să se efectueze doar prin radiație de la pereții tubului.

Controlul temperaturii tuturor tuburilor se face prin intermediul unui sensor care permite recalibrarea temperaturii tubului independent de emisie, prin evaluarea unui factor de corecție intern, ori de câte ori se efectuează modificări asupra tubului de grafit (curățare, schimbare etc).

Păștrând standardele impuse de *Analytik Jena AG*, și *Analytik Jena România* acordă o importanță deosebită nu numai calității echipamentelor comercializate, dar și relațiilor post-vânzare.



## analytikjena romania



Clienții noștri beneficiază de asistență în ceea ce privește procedurile specifice de lucru atât înainte, cât și după achiziționarea echipamentelor. Colaborarea dintre companie și clienții săi se manifestă atât printr-un schimb direct de experiență, cât și prin implementarea sugestiilor venite din partea clienților în liniile tehnologice.

Element	Temperatura de atomizare ( °C )	
	încălzire transversală	încălzire longitudinală
Cd	1150	1500
Mn	1600	2400
Ni	2250	2400
Pb	1250	2000
V	2500	2700

### Analytik Jena România

Str. Av. V. Fuică 26, sector 1  
RO 78336 București 32, România  
Tel./Fax: 0040 (1) 224 11 43  
Tel.: 0040 (1) 665 40 69  
Email: [analytikjena@yahoo.com](mailto:analytikjena@yahoo.com)

### Analytik Jena AG

Konrad - Zuse - Str. 1,  
D-07745 Jena, Germany  
Phone: 0049 (3641) 77 72 70  
Fax: 0049 (3641) 77 92 79  
Email: [info@analytik-jena.de](mailto:info@analytik-jena.de)  
<http://www.analytik-jena.de>

## CONDUCEREA PROCESELOR TEHNOLOGICE. ERGONOMIA AUTOMATIZĂRII

Ing. Vasile MIVU, ISPE S.A.

### 1. Prezentare generală

Dezvoltarea puternică a echipamentelor de automatizare cu microprocesoare în ultimii 10 ani a condus la o modificare semnificativă a amenajării camerelor de comandă și a interfeței dintre operator și proces.

Soluțiile de automatizare cu aceste echipamente sunt folosite în toate ramurile industriale înlocuind echipamentele mai vechi cu aparatură convențională.

Odată cu această schimbare, puțin câte puțin, omul este îndepărtat de procesul pe care înainte îl controla direct, pentru a deveni un supervizor al instalațiilor.

Modernizarea echipamentelor de automatizare a condus la realizarea unor comenzi secvențiale și bucle de reglare mai performante care au permis îmbunătățirea evidentă a parametrilor de funcționare a instalațiilor tehnologice din diversele ramuri industriale (chimie, energetică, energetică nucleară etc.) și conducerea lor automată. Părerile privind tendința de creștere constantă a automatizării sunt împărțite. Există temerea după anumiți autori că preferința acordată tehnicii în comparație cu omul conduce la un efect invers, adică o degradare a siguranței. Aceasta se explică pe de o parte prin creșterea complexității sistemelor și pe de altă parte prin atenția acordată prevenirii accidentelor majore în detrimentul accidentelor mai mici.

Automatizarea funcționării instalațiilor tehnologice modifică în profunzime munca începând cu preluarea sarcinilor repetitive periculoase pentru om și deplasarea activității operatorilor către sarcini mai complexe, consecințele importante fiind observate în conținutul acestei activități și rolul operatorilor și anume:

- dezvoltarea mentenanței preventive;
- reducerea acțiunilor de rutină în beneficiul acțiunilor strategice de planificare;
- densitate crescută a activității neregulate cu o scădere a activității în situații curente, care poate pune problema de vigilență și dimpotrivă un stres important și o constrângere puternică temporală în situațiile neprevăzute;
- folosirea cunoștințelor acumulate pentru a înțelege un sistem devenit mai abstract,

mai complex și a cărei evoluție este mai puțin dependentă de propriile lor acțiuni. Apare o evoluție continuă a informațiilor, fiind mai multe informații disponibile dar cu un grad ridicat de selecție în ceea ce privește prezentarea acestora pentru ca operatorul să poată urmări și prevedea comportamentul instalațiilor.

În același timp apar riscuri legate de ajutorul operatorului în conducerea instalațiilor și anume:

- ajutorul operatorului numai în situațiile familiare pentru care el depune o activitate de expert și lipsa ajutorului în situațiile rare care necesită o decizie pentru rezolvarea unei probleme;

- provocarea unei degradări a sarcinilor principale datorită apariției unor sarcini secundare, neprevăzute în faza de concepție cum ar fi: sarcini anexe legate de modalitățile de dialog om-mașină și sarcini parazite având drept scop verificarea bunei funcționări a dispozitivelor ajutătoare.

La modul general se poate afirma că oricare va fi nivelul de automatizare atins, atât timp cât operatorul este prezent, rolul său devine acela al unui "gestionar al imprevizibilului" care permite adaptarea la condițiile reale de exploatare, realizând compromisuri pentru a satisface ansamblul obiectivului condus (siguranță, producție, cost, disponibilitate etc.) și soluționează situațiile rare, disfuncționalitățile grave și defectele instalațiilor de automatizare.

În acest fel într-un sistem automatizat se reduc sarcinile operatorului, dar paradoxal rolul său devine tot mai crucial: toată activitatea este folosită nu numai pentru funcționarea sistemului, ci mai ales pentru a-l controla. Operatorii sunt menținuți prezenți în instalație, ei își conservă responsabilitățile în primul rând în ceea ce privește situațiile mai delicate, pentru activități care nu au fost automatizate și pentru care se recurge astfel la capacitatea lor de adaptare. Apariția unor așa zise "conflicte" între "om și mașină" datorită luării în considerare mai mult a caracteristicilor tehnice care se află la baza proiectelor tinde mai ales către o valorificare sistematică a acumulărilor tehnice care sunt considerate esențialmente ca factori de progres și la o

reducere a rolului operatorilor, considerați ca factori de eroare.

Având ca punct de vedere esențial sistemul tehnic și valorificarea sa, se pot aduce operatorii în situații care depășesc capacitățile lor și care în final va conduce la o degradare a siguranței de funcționare a sistemului "om - mașină" pe ansamblu. Față de aceasta experiența ergonomică conduce la afirmația că siguranța de funcționare a unui sistem complex nu poate fi ameliorată decât dacă cele două componente ale acestui sistem sociotehnic sunt luate în considerare încă de la faza de concepție a sistemului de conducere.

Încă din faza de concepție, trebuie asigurat că mijloacele care se pun la dispoziție operatorilor le va permite acestora să joace rolul care le-a fost destinat în cazul unei instalații automatizate: să asigure intervențiile momentane și să facă față imprevizibilului.

În acest context se definește nivelul de automatizare al unui sistem, considerându-se că trebuie să se țină seama de rolul efectiv al operatorilor și cerințele reale pe care trebuie să le îndeplinească activitatea lor.

### 2. Nivelul de automatizare și operaționalitatea sistemului

Un sistem care prezintă un nivel de automatizare satisfăcător din punct de vedere al factorilor umani, este un sistem operațional față de sarcinile care se acceptă și se realizează din punct de vedere uman. Dacă operaționalitatea unui sistem poate fi evaluată pe termen scurt și mediu, atunci caracteristicile acceptate pot fi transferate evaluării operaționalității pe termen lung. În materie de automatizare operaționalitatea pe termen scurt și mediu poate fi evaluată prin rolul efectiv acordat operatorilor în cadrul repartizării sarcinilor om-mașină și a mijloacelor oferite operatorilor pentru a asigura rolul lor referitor la interfața om-mașină, a procedurilor folosite și organizarea om - mașină. În spatele acestui criteriu de operaționalitate se evidențiază alte două criterii care sunt curent utilizate pentru concepția și evoluția interfețelor om-mașină: utilitatea și facilitatea de folosire

(care aici se traduce prin pertinenta opțiunilor de repartitie a sarcinilor și prin adaptarea mijloacelor de conducere la sarcinile conferite operatorilor).

Pentru ca sistemul om - mașină să satisfacă aceste criterii trebuie asigurată o garanție minimală pentru ca ceea ce se cere operatorilor să nu depășească capacitățile lor fiziologice (vizuale, auditive), cognitive (percepție, memorie etc.) și fizice (date antropometrice, ambianță fizică).

Normele și regulile existente sunt utilizate pentru a evita atingerea acestor limite.

Odată existând aceste garanții, pentru a defini un sistem operațional trebuie să ne raportăm la munca pe care operatorii o vor avea de realizat, cunoașterea rolului lor efectiv și identificarea nevoilor asociate. Pentru aceasta este necesară o analiză a activității, adică o analiză care ia în considerare caracteristicile particulare ale activității și condițiile reale ale derulării sale. Analiza experienței realizată în conducerea procesului tehnologic în domeniul energetic nuclear sau chimic arată că activitatea operatorilor este bazată pe două procese cognitive principale: schematizarea și anticiparea.

Operatorii trebuie să cunoască starea instalației în orice moment, pentru a putea să se concentreze asupra elementelor semnificative ale situației și pentru a prevedea evoluția procesului și a anticipa efectul comportamentului sistemelor de automatizare precum și al acțiunilor umane. Aceste competențe privind *schematizarea* și *anticiparea* se construiesc pe baza cunoștințelor teoretice asupra procesului fizic și a instalației de automatizare structurate și îmbogățite de-a lungul practicii de conducere.

Din punct de vedere al concepției, pentru ca un sistem om - mașină să fie fiabil și performant trebuie (cel puțin) să permită siguranța acestor două procese cognitive. Relațiile om - proces trebuie să permită operatorului să dispună de o cunoaștere operatorie a stării în curs a procesului și de a prevedea stările viitoare ale procesului; pentru aceasta el trebuie să dispună de o informație semnificativă asupra procesului, care să permită o înțelegere în timp real a acestuia.

Această înțelegere stă la baza supervizării ca și a realizării comenzilor manuale. Ea nu este sinonimă cu stăpânirea completă a funcționării ci mai ales cu o cunoaștere a

logicii procesului care permite operatorilor de a avea intervenții justificate.

Din faza de concepție a sistemului de conducere a procesului soluția aleasă trebuie să asigure următoarele cerințe:

- operatorii să dispună de un volum de informații satisfăcătoare asupra efectelor acțiunilor automate și a acțiunilor manuale asupra procesului condus;

- posibilitatea detectării intervențiilor umane necesare;

- prezentarea informațiilor necesare pentru a realiza corecțiile care se impun.

Relațiile om - aparat de automatizare trebuie să permită operatorilor să aibă încredere în automată și în informațiile furnizate de interfață.

Dacă nu există această încredere, operatorii ocolesc și neutralizează automatizarea, iar în final riscă să devină mai puțin dotați pentru a asigura conducerea instalațiilor.

Pentru a stabili această încredere, trebuie cel puțin ca operatorii să înțeleagă ceea ce face automatizarea, iar aceasta înseamnă că funcționarea automatizării să fie transparentă pentru operatori.

În acest sens trebuie evitat fenomenul de cutie neagră. Evaluarea sistemului trebuie să verifice că există un bagaj de informații suficient și semnificativ asupra comportării instalațiilor de automatizare.

Relațiile om - interfață proces trebuie să permită operatorilor să asigure funcționarea instalațiilor de care sunt responsabili. Operatorii trebuie să dispună de mijloacele de acțiune necesare asupra procesului și eventual de mijloacele de intervenție asupra comportării aparatului de automatizare.

În principiu pentru ca operatorii să-și îndeplinească rolul lor de conducere a procesului, este necesar ca ei să dețină o bună înțelegere a comportamentului automatizării de către operatori, ceea ce presupune o comunicare om - mașină minimă necesară care să funcționeze.

În final, nu va exista cooperare decât dacă există încredere, adică mai întâi înțelegere și apoi comunicare.

În fapt oricare ar fi complexitatea instalațiilor de automatizare, activitatea operatorilor trebuie să rămână conducerea procesului și nu să devină gestiunea interfeței de conducere.

Oricare ar fi nivelul automatizării, omul este responsabilul instalațiilor și pentru aceasta instalația de conducere a procesului trebuie să-i ofere toate mijloacele de care are nevoie.

Sistemele complexe sunt conduse de echipe și nu de operatori individuali și în acest sens trebuie ca în paralel cu evaluarea cooperării om - mașină să fie realizată și o evaluare a cooperării om - om.

Aceasta este orientată pe organizarea activității; ea pune probleme foarte apropiate de cele expuse pentru cooperarea om - mașină și anume: trebuie asigurat că repartizarea rolurilor este corectă față de obiectivele echipei, că necesitățile unuia sunt asigurate și pentru ceilalți și că această cooperare om - om funcționează. Cooperarea om - mașină și cooperarea om - om sunt legate intern; modificările instalației de conducere pot avea consecințe asupra organizării umane; creșterea sau deteriorarea încrederii în echipă pot modifica încrederea oamenilor în instalația de automatizare.

Trebuie știut că dacă o cooperare bună om - mașină este condiția majoră pentru a reduce producerea erorilor umane, cooperarea om - om și echipă - echipă (de conducere, întreținere, intervenție) constituie principalul mijloc de recuperare a erorilor survenite.

După ce s-a evaluat operaționalitatea sistemului om - mașină, trebuie văzut dacă el este acceptabil.

Calitatea unui sistem om - mașină este relevantă foarte bine de două niveluri de evaluare evocate: *operaționalitatea* și *caracterul acceptabil*.

### 3. Definierea nivelului de automatizare ținând cont de factorii umani

Încă din momentul concepției sistemului de automatizare trebuie definit rolul operatorilor în același timp cu funcțiile tehnice ale sistemului pentru a evita definirea acestui rol separat lăsând operatorilor într-un mod simplist numai ce nu s-a reușit să se automatizeze.

Criteriile de operaționalitate și caracterul acceptabil pe care le-am prezentat mai sus trebuie să fie utilizate ca ghid pentru momentul definirii soluțiilor tehnice mai detaliate.

Faza de concepție a sistemului de automatizare trebuie să dezbuteze printr-un diagnostic al situației existente, care trebuie să permită demararea problemei în condiții reale de exploatare a sistemului în momentul de plecare. Acest diagnostic trebuie să facă să apară dificultățile care trebuie depășite

dar și punctele forte care trebuie conservate.

De altfel trebuie să se permită identificarea caracteristicilor intrinseci ale muncii care constituie variabile ce se vor regăsi apoi în exploatarea viitorului sistem.

Această activitate este iterativă, complexitatea mare a sistemelor impunând o punere la punct progresivă a nivelului de automatizare.

Se utilizează previziuni asupra ceea ce va fi viitorul sistem om - mașină. Aceste previziuni sunt constituite pornind de la folosirea a două mijloace complementare:

a) analiza activității în situațiile de referință adică în situații apropiate de acelea care se dorește să fie utilizate (de exemplu: instalații care conțin secvențe automate comparabile cu cele avute în vedere).

Această analiză permite cunoașterea regimurilor principale de funcționare, limitările și slăbiciunile principale ale sistemelor de automatizare și comparativ caracteristicile activității operatorilor;

b) machete și prototipuri făcute cu operatorii și utilizând scenariii tip. Acest mijloc intervine după o primă etapă de elaborare a soluțiilor tehnice.

El se suprapune simulării de scenariii reprezentative care vor permite prezentarea unor date pentru efectuarea unei evaluări asupra întregului domeniu de funcționare

a sistemului (situații normale, incidentale și accidentale). Aceste procedee au fost utilizate pentru amenajarea unor camere de comandă moderne și s-au realizat ghiduri care detaliază metodele și contribuțiile ergonomiei în fiecare din etapele de concepție ale unui sistem de conducere a procesului.

În prezent principiile ergonomice sunt integrate în produsele informatice și de altfel caracteristicile muncii și nevoile operatorilor ocupă un loc important în preocupările proiectantului sistemului de conducere și a camerei de comandă.

### Concluzii

Nu există un răspuns absolut în materie de sistem de conducere ci numai proceduri și criterii. În concluzie se poate spune că experiența arată că în concepția sistemului om - mașină:

- nu există reguli care să permită definirea sigură a unei bune repartii a sarcinilor om-mașină;

- este vorba de conducerea procesului tehnologic care permite realizarea unui compromis între mai multe puncte de vedere: obiectivele proiectului, performanțele atinse, fezabilitatea tehnică, costuri, factori umani.

Succesul obținut prin soluțiile stabilite în faza de concepție trebuie verificat prin

evaluarea consecințelor asupra diferitelor puncte de vedere, fără a neglija pe acela al activității operatorilor și a condițiilor lor de muncă.

Totodată chiar dacă se dispune de unele principii generale care pot ghida în definirea repartii sarcinilor om - mașină, nu există o soluție universală, fiecare proiect necesitând alegerea soluției de la caz la caz. Ergonomia permite să se aducă punctul de vedere privind activitatea operatorului la un compromis de realizare de către proiectant, el putând să ajute cu metodele sale la o decizie, fiind în cunoștință de cauză, adică anticipând consecințele probabile ale opțiunilor de conducere și a variantelor tehnice.

### BIBLIOGRAFIE

[1] PE510-0/87, Normativ privind proiectarea instalațiilor de automatizare din termocentrale. *Organizarea conducerii operative.*

[2] Kahle H., Herrman R., *Cost - efficient modernization of power plant control system with PROCONTROL-P ABB-Review*, 9/1992, pp. 15-22.

[3] Lagrange V., Cara F., *Une perspective ergonomique de l'automatisation.*

[4] Thierfeider H. G., *VDU - based process control for the power plant of the future ABB-Review*, 3/1993, pp. 3-12.

www.intercontrol.ro



Solutii optime pentru automatizări

INTERCONTROL SA

Tel. : (401) 314.25.50 ; (401) 314.23.36 ; Fax.: (401) 311.25.55 ;  
e-mail: office@intercontrol.ro

## **BEE** SPEED / AUTOMATIZĂRI S.R.L. TIMIȘOARA

Str. C. Brâncoveanu 54, Ro-1900, Timișoara, România, Tel (Fax) +40 56 / 204 402

Cod fiscal: R6725121; RC: J35/3508/94

Cont BRD-SMT nr. 251100996024792, Cont BCR-Timișoara nr. 2511.1-16645.1/ROL

<http://www.beespeed.ro>

DISTRIBUTOR & INTEGRATOR



### ECHIPAMENT AER 1X900 kW/6 kV PENTRU ACȚIONAREA POMPELOR – BENEFICIAR: R.A. AQUATIM, TIMIȘOARA

#### 1. Situația inițială

Furnizarea apei potabile în rețeaua magistrală circulară a municipiului Timișoara se asigură din surse de adâncime pentru un debit de 844 l/s - UZINA 1, respectiv din sursa de suprafață - canalul Bega – pentru un debit aproximativ de 2280 l/s - UZINA 2+4. Stațiile de pompare treapta a II-a din cele 2 (două) uzine de apă asigură parametrii de debit și presiune solicitați de consumatori. Prin specificul exploatării, UZINA 1 asigură un debit relativ constant pe toată durata zilei (regim de stocare pe durata nopții), iar UZINA 2+4 asigură diferența de debit dintre solicitări și debitul asigurat de UZINA 1. S-a impus realizarea unei presiuni de 2,4 bar în punctul de măsură "Treboniu" (centrul orașului) între orele 5,30 – 24,00 și de 2 bar între orele 24,00 – 5,30. UZINA 2 + 4 realizează debite de max. 1800 l/s ziua, și respectiv max. 1000 l/s noaptea.

Treapta a II-a din UZINA 2 + 4 utilizează 12 pompe 12 NDS cu motoare de 315 kW, 0,4 kV, 2 pompe 14 NDS cu motoare de 160 kW, 0,4 kV și 2 pompe 500LNN775 cu motoare de

1000 kW, 6 kV, 1000 rpm. Toate aceste pompe sunt conectate la două conducte de refulare comune, fiind utilizate în diferite combinații care să asigure regimurile de presiune/debite solicitate de rețea.

Motoarele de acționare a pompelor erau pornite direct de la rețea, coordonarea funcționării întregului ansamblu fiind realizată manual, de către operatorul uman, conform cerințelor din rețeaua de distribuție. Pentru asigurarea debitelor solicitate se puneau în funcțiune ziua o pompă 500 LNN775 ( $P_n = 1000$  kW) și o pompă 12 NDS ( $P_n = 315$  kW) iar noaptea două pompe 12NDS. Pe fondul reducerii treptate a cerinței de apă (urmare a contorizării individuale a consumurilor de apă la peste 90% din consumatorii urbani) și a modernizării rețelei magistrale de distribuție, presiunile impuse în refularea treptei II de pompare a UZINEI 2 + 4 s-au redus de la max. 58 m în 1992 la max. 32 m în prezent. În aceste condiții, adaptarea debitului pompei 500 LNN775 ( $Q_n = 5000$  m<sup>3</sup>/h,  $H_n = 58$  m,  $h = 89\%$ ) la solicitările actuale se realiza prin strangularea refulării, caz în care pe

vana pe refulare se înregistra o cădere medie de presiune de 26 m. Acest fapt a diminuat semnificativ randamentul de funcționare al grupului respectiv. Din măsurătorile efectuate, pompa 500LNN775 consuma de la rețeaua electrică o putere de 930 kW, în timp ce rețeaua hidraulică beneficia de aproximativ 520 kW putere utilă.

Ținând seama de vechimea și lungimea rețelei secundare de distribuție a apei (peste 530 km), menținerea unei presiuni de furnizare constante impunea modificări permanente ale parametrilor stațiilor de pompare, realizate prin porniri/opriri sau închideri/deschideri ale vanelor de pe refularea pompelor, cu pierderi energetice corespunzătoare. Era de asemenea dificilă menținerea presiunii dorite la funcționarea la debite mici (regim de noapte), fapt care conducea la un număr mare de avarii în rețeaua de distribuție. În anul 2000 s-au măsurat următorii parametri de funcționare ai stației de pompare treapta a-II-a a Uzinei 2-4:

- volum de apă pompată :  
53.308.583 m<sup>3</sup>;
- energie electrică consumată:  
11.488.104 kWh;

- consum de energie specific:  
0,215 kWh/m<sup>3</sup>.

Față de situația prezentată, s-a solicitat aplicarea unei soluții care să permită:

- îmbunătățirea semnificativă a eficienței pomparei;

- eliminarea șocurilor în rețea, având ca efect reducerea numărului de defecte pe conducte;

- monitorizarea și conducerea automată a instalațiilor de pompare, cu o intervenție minimă a personalului.

Restricțiunile impuse erau legate de utilizarea motoarelor existente (1000 rpm, 1000 kW), cu alimentare la 6 kV.

## 2. Descrierea soluției

În vederea flexibilizării sistemului de pompare și pentru obținerea unor regimuri de pompare cu randament ridicat, s-a propus utilizarea unui convertizor de frecvență pentru acționarea cu turație reglabilă a unei pompe 500LNN775. Regimurile de lucru sunt caracterizate prin deschiderea completă a vanei de pe refularea pompei și reglarea turației acesteia astfel încât presiunea în punctul de măsură Treboniu să fie

menținută la valoarea impusă (2,4 bar ziua și 2 bar noaptea). Se elimină prin urmare pierderile de energie pe vana din refulare, estimându-se o economie anuală de energie de 6.832.538 kWh, la un consum specific pe treapta a-II a de pompare de 0,09 kWh/m<sup>3</sup>. Ținând cont de faptul că la puteri sub 3MW, convertizoarele produse de ABB (Asea Brown Boveri) aparțin soluțiilor de joasă tensiune (400, 500 sau 690 Vc.a.), se impunea realizarea adaptării - în amonte și aval - a acestei tensiuni la nivelul tensiunii nominale a motorului. Datele de intrare solicitate sunt:

- tensiunea și frecvența rețelei de alimentare;

- tipul sarcinii (pompa);

- datele definitorii pentru sarcina respectivă (turație nominală, putere la arbore solicitată de sarcină la turația nominală, coeficientul de suprasarcină);

- datele definitorii pentru motorul care urmează a fi acționat cu turație reglabilă.

În acest sens, s-a ales un sistem de acționare cu turație reglabilă, tip AER 1x900 kW - „step-up”, (fig. 1) compus din:

- transformator coborâtător 1600 kVA,

200, 4 kV;

- ansamblu convertizor de frecvență ABB compus din: întrerupător automat magneto-termic cu accesorii (caracteristică de protecție tip LI, cu sistem de armare a mecanismelor cu motor, bobine de conectare / deconectare de la distanță, declanșator de minimă tensiune etc.); filtru de rețea EMC dimensionat conform curentului nominal al convertizorului; modul redresare, protejat de siguranțe UR; bobină de filtrare pe magistrala de curent continuu; inverter de 1120 kVA, 400V; filtru sinusoidal pe ieșirea inverterului (pentru realizarea unei forme de undă cvasi-sinusoidale a semnalului trimis către transformatorul ridicător);

- transformator ridicător (0,4 kV / 6 kV); echipamente de automatizare, monitorizare, control și protecție aferente; sistemul radio de transmisie date la distanță.

Adaptarea nivelului de tensiune de la 400V (tensiunea de ieșire din convertizor, la frecvența de 50 Hz), se face prin conectarea convertizorului la înfășurarea primară a unui transformator ridicător cu tensiunea secundară de 6 kV. Pentru ca acesta

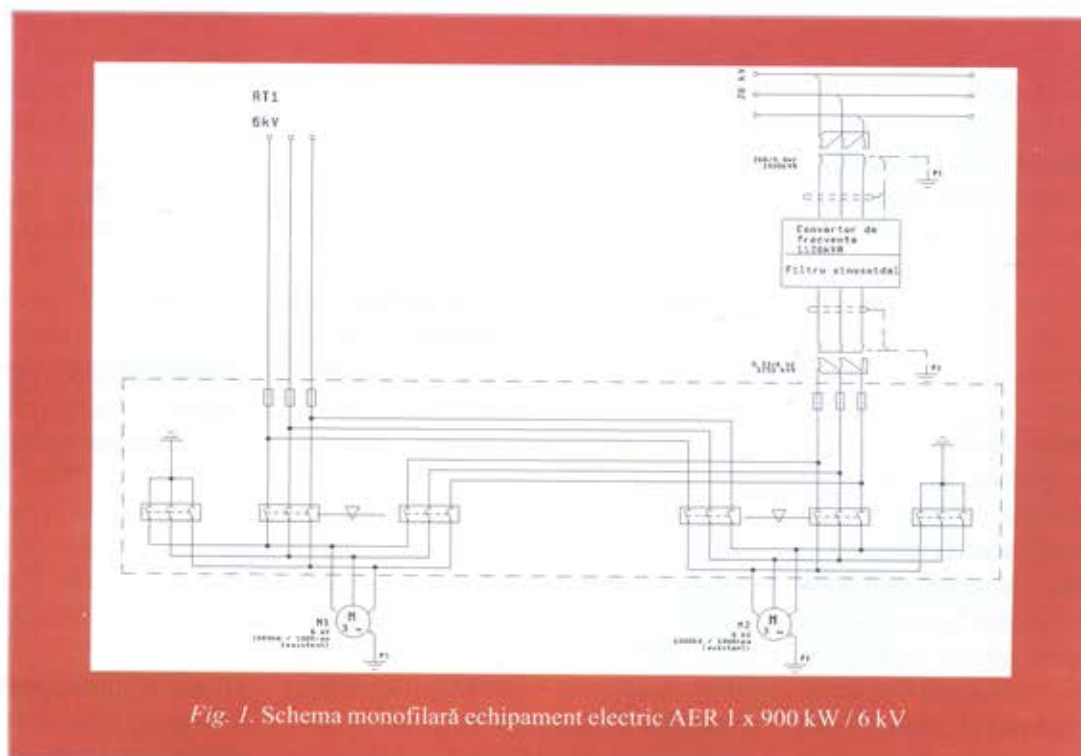


Fig. 1. Schema monofilară echipament electric AER 1 x 900 kW / 6 kV



Fig. 2. Convertizorul de frecvență de 1120 kVA

să poată funcționa corespunzător, precum și pentru protecția transformatorului față de semnalul nesinusoidal emis de convertizor, este necesară amplasarea unui filtru de tensiune sinusoidal, între ieșirea convertizorului și primarul transformatorului ridicător.

### 3. Implementare

BEE SPEED AUTOMATIZĂRI SRL, în asociere cu ELECTROMONTAJ SA au fost desemnate câștigătoare ale licitației pentru realizarea proiectului tehnic, a detaliilor de execuție, a livrării echipamentelor precum și a lucrărilor de construcții - montaj necesare realizării investiției, astfel încât să se țină cont de situația existentă, de solicitările clientului referitoare la optimizarea circuitelor de forță, comandă și control. Din necesitatea asigurării unei fiabilități ridicate în exploatare, s-a furnizat de asemenea un dulap selecție surse, prin intermediul căruia oricare din cele două pompe 500LNN775 pot fi conectate la Sursa 1 (6 kV, 50 Hz) sau la Sursa 2 (0-6 kV, 0-50 Hz - convertizorul de frecvență). Se asigură astfel posibilitatea alimentării ambelor motoare electrice

de 6 kV, 1000 kW, fie cu pornire pe direct (Sursa 1 - rezervă), fie prin convertizor de frecvență (Sursa 2 - sursă de bază).

Dimensionarea convertizorului de frecvență a fost realizată folosind un pachet software dedicat pentru dimensionarea acționărilor electrice cu turație variabilă.

Convertorul a fost amplasat într-o incintă în care este asigurată temperatura optimă de funcționare prin intermediul unor ventilatoare controlate automat, aceeași procedură fiind adoptată și în cazul incintei în care au fost instalate celulele de 6 kV, respectiv transformatorul ridicător.

Vederea de ansamblu a convertizorului de frecvență este prezentată în fig. 2. Coordonarea funcționării automate a întregului ansamblu de echipamente este realizată de un automat programabil (PLC) amplasat în dulapul din incinta dispecer. Acesta realizează următoarele funcții:

- achiziționează mărimile de proces (furnizate de traductoarele de presiune/nivel, debit, stare vane, inclusiv cele aflate la distanță - prin stația radio);
- monitorizează mărimile de proces primite de la convertizor și echipamen-

tele de protecție și control;

- transmite convertizorului datele necesare pentru a modifica turația motorului de acționare a pompei, în vederea păstrării mărimii reglate (presiune) la valoarea setată;

- transmite datele necesare programului de monitorizare, instalat pe un calculator de proces sub comanda dispecerului de serviciu.

Aplicația WIZCON prezintă dispecerului, în fereastra principală, o interfață grafică care cuprinde schema principială a stației de pompare supervizate (fig. 3), compusă din:

- partea hidraulică (pompe, traductoare, vane etc.);

- partea electrică asociată (motoare, surse, transformatoare, celule etc.).

“Layer”-ul grafic principal al aplicației, cuprinde:

- semnalizări grafice și numerice sintetice ale stării (PORNIT/OPRIT, debit, presiune, tensiune, curent, putere, turație etc.) elementelor grafice componente, **în timp real**;

- butoane grafice pentru preluarea comenzilor de la utilizator (PORNIT/OPRIT, prescriere referință etc.), aferente elementelor cu rol de alimentare și execuție;

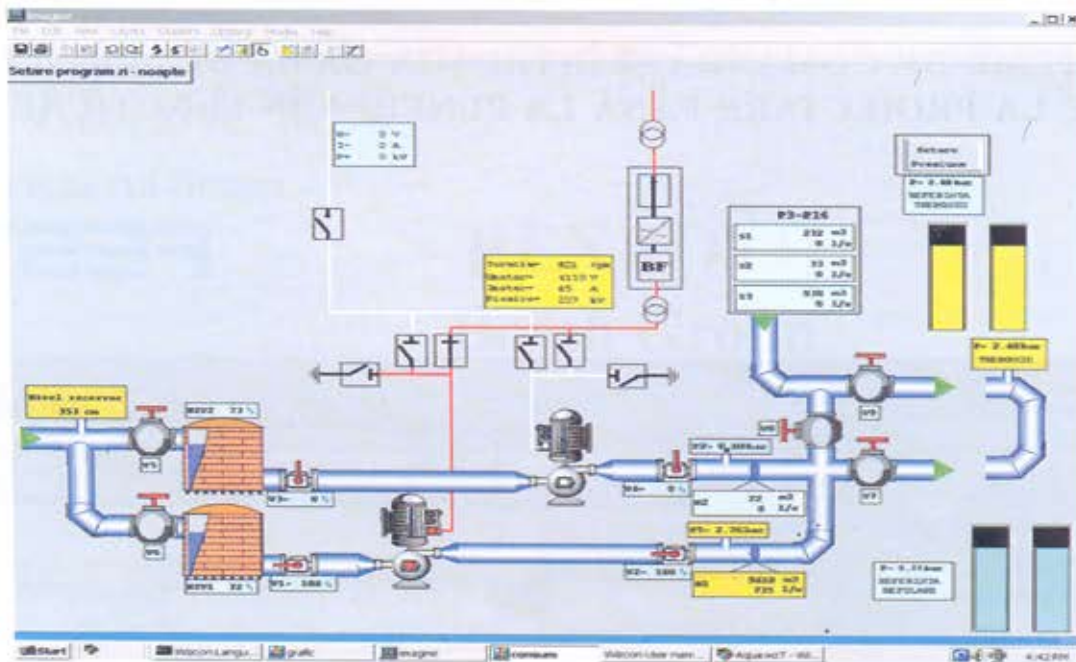


Fig. 3. Layer-ul grafic al aplicației

- o legendă a reprezentărilor grafice afișate;

- butoane cu funcții complexe (HELP, SELECȚIE REGIM, SITUAȚII STATISTICE, ISTORIC DE EVENIMENTE, CALCULE SINTETICE etc.).

Fiecare componentă are de asemenea asociată o imagine mai detaliată, accesibilă, care va cuprinde integritatea informațiilor disponibile despre acel element. Totalitatea acestor imagini grafice constituie "layer"-ul grafic secundar al aplicației.

Ansamblul de informații, împreună cu capacitățile de măsurare a timpului și puterea de calcul ale suportului hard pe care este portată monitorizarea permit realizarea unor funcțiuni specifice complexe, dintre care enumerăm:

- realizarea unor calcule sintetice pe perioade de timp determinate (minut, oră, zi, lună, an) pentru mărimile relevante (putere și energie electrică, presiune, debit de apă, eficiența globală a procesului de pompare, număr de ore de funcționare etc.) cu realizarea unor calcule complexe bazate de informațiile achiziționate;

- implementarea unor protecții bazate de evoluția semnalelor achiziționate și înregistrarea acestora în baze de date;

- realizarea unui ISTORIC DE EVENIMENTE definite;

- tratarea automată a unor tipuri de avarii predefinite;

- avertizarea dispecerului în cazul detectării unei avarii (afișare, stocare, confirmarea recepționării evenimentului), în timp real, cu memorare nevolatilă în baza de date;

- inspecția parametrilor funcționali corespunzători echipamentelor, cu afișare pe ecran și memorare;

- actualizarea automată a bazelor de date și generarea de rapoarte individuale sau globale privind avariile sau a mărimilor achiziționate (presiune, nivel, debite, tensiuni, curenți etc.).

Toate datele privind modul de funcționare sunt vizualizate în dispeceratul local al stației de pompare, precum și în dispeceratul central al Uzinei 2 + 4.

#### 4. Rezultate experimentale

În urma finalizării investiției și a monitorizării acesteia pe perioada 28.03.-20.04.2002 s-au constatat următoarele:

- reducerea consumului mediu specific de energie de la 0,215 kWh / m<sup>3</sup> la 0,082 kWh/m<sup>3</sup>.

- în regim automat de funcționare pentru perioada de zi între orele 05.00 – 24,00

se asigură în punctul de măsură Treboniu o presiune de 2,4 bar ziua, și 2 bar noaptea.

În regim de vârf s-au măsurat următorii parametri:

-debit de 1 800 l/s;

-presiune din refulare de 3,2 bar;

-presiune în punctul de măsură Treboniu de 2,4 bar;

-putere electrică absorbită din rețea de 780 kW.

Măsurătorile indică o perioadă de amortizare a investiției de **0,6 ani**, exclusiv din considerente energetice. Nu s-au cuantificat încă și nu sunt incluse în calcul micșorarea cheltielilor cu intervenții la conductele de distribuție, mult diminuate prin menținerea constantă a presiunii în rețea.

Se estimează de asemenea reducerea cheltuielilor de exploatare prin automatizarea completă a funcționării treptei a II-a de pompare.

În concluzie, putem considera că scopul principal al investiției - eficientizarea și flexibilizarea pomparei apei la UZINA 2+4 - a fost realizat în întregime. Precizăm de asemenea că realizarea unei acționări electrice cu o asemenea structură și putere, destinată a acționa cu turație reglabilă motoare de 6 kV, este o **PREMIERĂ ABSOLUTĂ** pentru industria românească!

## SISTEME DE COMANDĂ ȘI ÎNTREAGA GAMĂ DE SERVICII DE LA PROIECTARE PÂNĂ LA PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE

# FESTO



PARCURGEȚI ALĂTURI DE NOI CALEA AUTOMATIZĂRII CĂTRE PROCESSE INDUSTRIALE EFICIENTE!

Festo România concepe și elaborează **soluții pentru automatizarea diferitelor procese industriale**; pornind de la analiza situației existente la beneficiar sunt dezvoltate propuneri pentru îmbunătățirea funcționării instalațiilor tehnologice curente și se realizează upgrade-ul de echipamente. Toate etapele de proiect sunt parcurse în parteneriat direct cu beneficiarul.

O componentă esențială a acestei activități o constituie elaborarea de **pachete de programe** pentru interfațarea automatelor programabile cu instalația tehnologică precum și software pentru vizualizarea proceselor industriale, pentru alcătuirea și optimizarea schemelor de comandă, cât și pentru crearea băncilor de date tehnice.

**Sistemele de automatizare executate de Festo** lucrează cu controloare Festo, softul de comunicare și comandă este realizat și implementat în instalație în sistem "failsafe", asigurându-se interfațarea cu vechea instalație și punerea în funcțiune a sistemului. Proiectarea, producția și livrarea de echipament și punerea în funcțiune reprezintă componente ale sistemelor la cheie oferite de Festo.

**FESTO** srl  
Birou Sibiu  
Str. Bahluiului 14  
2400 Sibiu  
Tel.: 069 232829  
Fax: 069 235122  
e-mail: [fstcyb@rdslink.ro](mailto:fstcyb@rdslink.ro)  
internet: [www.festo.ro](http://www.festo.ro)

**East Electric s.r.l.**

Partenerul firmei

**REXROTH**  
**Bosch Group**

în ROMANIA

Firma **EAST ELECTRIC** a luat ființă în anul 1991, activând în special în domeniul automatizărilor electrice. Colaborarea cu firma Bosch a început prin implementarea în aplicațiile proprii a echipamentelor electrice și hidraulice produse de firma Germană.

În 1996 firma Bosch crează noua Divizie AT – Automation Technology iar firma East Electric devine reprezentant în România pentru întregul domeniu de activități. Noul concept al firmei Bosch este de a uni toate departamentele destinate automatizărilor industriale: Hidraulică, Automatizări electrice, Pneumatice și Sisteme mecanice de montaj. În acest mod se pot oferi dintr-o singură sursă sisteme complexe de automatizare pentru o gama foarte largă de aplicații.

Una din marile surprize ale pieții mondiale în domeniul automatizărilor industriale s-a produs în perioada 2000–2001 când Grupul BOSCH a reușit cumpărarea Diviziei de Automatizări a firmei MENESSMANN. În urma acestei tranzacții, în grupul Bosch au intrat firmele Rexroth – Hydraulics (echipamente hidraulice), Brueninghaus – Hydromatik (pompe hidraulice), Indramat (acționări electrice), Mecman (echipamente pneumatice), Star (sisteme mecanice liniare de transfer). Astfel apare noua firmă

**BOSCH - REXROTH pentru care East ELECTRIC** este un partener de nădejde pe piața Românească.

Noi asigurăm **distribuția de echipamente** Bosch-Rexroth dar și suportul tehnic pentru acestea. Deasemenea asigurăm o gamă completă de servicii pentru realizarea de aplicații noi sau modernizări: **proiectare, execuție, asistență tehnică la montaj și punere în funcțiune, consultanță**. Specialiștii noștri vă stau la dispoziție în următoarele domenii:

**EAST ELECTRIC**

- **Acționări și automatizări electrice**
- Aplicații cu turații variabile la motoare electrice utilizând convertizoare de frecvență
- Acționări pentru mașini unelte cu axe electrice echipate cu motoare speciale tip brushless
- Conduceri de procese industriale cu automate programabile
- Controlul automat al utilajelor speciale cu Comenzi Numerice tip OSA

**EAST ELECTRIC**

- **Acționări Hidraulice**
- Aplicații pentru utilaje staționare sau mobile - cu echipamente Bosch-Rexroth de tip on-off sau proporționale cu înalte performanțe dinamice.
- Sisteme electrohidraulice pentru controlul automat al poziției și/sau vitezei, echipate cu axe hidraulice în sistem

analogic sau digital, cu posibilitatea obținerii unor precizii foarte ridicate

- Sisteme de sincronizare a 2 sau 4 axe hidraulice
- Blocuri hidraulice echipate pentru sisteme de presare, mașinii de injecție etc.
- Sisteme hidraulice de forță, pentru debite și presiuni mari

**EAST ELECTRIC**

**– Acționări Pneumatice**

Oferă o gamă completă de echipamente pneumatice Bosch-Rexroth cu performanțe ridicate:

- Grupuri de preparare aer, distribuitoare, cilindri de diverse tipuri, elemente auxiliare
- Blocuri compacte de comandă pneumatice cu posibilitatea utilizării acestora în sistem descentralizat cu comunicație prin protocol CAN-BUS sau PROFI-BUS

**EAST ELECTRIC - Sisteme de Montaj - Linii de Transfer**

- Linii de transfer interoperațional pentru montaj sau prelucrări
- Posturi ergonomice de lucru, protejarea spațiilor, sisteme de camere curate
- Gamă completă de șuruburi cu bile, miniaturizate sau pentru viteze mari
- Ghidaje cu bile sau cu role
- Axe liniare de transfer cu ghidaje incluse
- Roboți industriali TURBOSCARA.

**East Electric s.r.l.**

**Bd. Timișoara 31, bl. OD7, ap.74**  
**76548 București 6**  
**România**

tel. 01 413 91 53

094 569 546

094 344 842

fax. 01 725 61 21

E-mail: eastel@mb.roknet.ro

## SOCIETATEA NAȚIONALĂ DE GAZE NATURALE ROMGAZ S.A.

### Producția de gaze naturale în România

Una dintre cele mai importante bogății ale subsolului românesc - gazul metan - a fost descoperită în anul 1909, prin sonda 2 Sărmășel (jud. Mureș), considerată la acea vreme a patra sondă din lume în ceea ce privește debitul de gaze: 900.000 m<sup>3</sup>/zi. La finele anului 1913, sonda 2 Sărmășel a fost cuplată la prima conductă de gaz metan din România, Sărmășel-Turda-Uioara (Ocna Mureș), astfel a fost posibil ca, în premieră în Europa, iluminarea orașului Turda să se facă cu lămpi de gaze. Sonda 2 Sărmășel este considerată monument al gazului metan din România și piatra kilometrică de început a drumului parcurs de industria gazefieră din țara noastră.

ROMGAZ are ca obiect principal de activitate cercetarea geologică pentru descoperirea rezervelor de gaze, producția, furnizarea și depozitarea subterană a gazelor naturale în condiții de calitate, siguranță, eficiență economică și de protecție a mediului înconjurător. Capitalul social este de 763.479.610 mii lei, deținut în întregime de statul român, în calitate de acționar unic, reprezentat de Ministerul Industriei și Resurselor.

ROMGAZ desfășoară o activitate complexă de cercetare geologică în perimetre de explorare situate în unele din cele mai mari unități geologice din România și anume: Bazinul Transilvaniei, Platforma Moldovenească și Platforma Moesică. ROMGAZ este în prezent principalul producător de gaze naturale din România, având în exploatare 143 zăcăminte, dintre care 104 sunt situate în bazinul Transilvaniei, 10 în Platforma Moldovenească și 29 în Platforma Moesică. Exploatarea acestor zăcăminte se realizează cu un fond de cca. 3530 sonde și 20 stații de comprimare. În producția internă, aportul ROMGAZ este de aproximativ 60%.

Pentru asigurarea cerințelor de consum din perioada sezonului rece, ROMGAZ

dispune, în partea de N-V a țării, de depozite de înmagazinare subterană a gazelor naturale amenajate în zăcămintele semi-depletate Sărmășel și Târgu Mureș cu o capacitate de 650 mil.m<sup>3</sup>N/ciclu și în zona municipiului București, de depozitele Bileciurești, Urziceni și Bălăceanca, cu o capacitate de înmagazinare actuală de 850 mil. m<sup>3</sup>N/ciclu (care va fi extinsă în următorii 2-3 ani la cca. 1.500 mil. m<sup>3</sup>N/ciclu).

În acest moment, sectorul gazelor naturale din România trece printr-un proces de restructurare și reorganizare menit să înlocuiască vechea structură monopolistă

cu un sistem care să permită liberalizarea *pieței gazelor naturale*. Acest proces determină o mai mare transparență în ceea ce privește prețurile practicate, sistemul informațional, accesul la sistem și restrânge orice abuz creat de o poziție dominantă.

ROMGAZ se străduiește, ca prin măsurile tehnice și organizatorice prevăzute în strategia sa de dezvoltare, să își mențină cota de piață și să ofere clienților produse și servicii care să satisfacă exigențele acestora.



SOCIETATEA NAȚIONALĂ DE GAZE NATURALE "ROMGAZ" SA  
Str. Unirii nr. 4, Mediaș, jud. Sibiu, ROMÂNIA

## AS INTERNAȚIONAL SRL Craiova

AS INTERNAȚIONAL Craiova a fost înființată la sfârșitul anului 1991, având capital social integral privat. Încă de la înființare, societatea s-a ocupat de producția și comercializarea în zona Olteniei de convertizoare de frecvență.

Începând cu anul 1993, s-au pus bazele colaborării cu concernul DANFOSS Danemarca, renumit pe plan mondial în domeniul producerii și distribuției energiei electrice și termice.

În anul 1994 AS INTERNAȚIONAL a obținut statutul de distribuitor autorizat DANFOSS, astfel încât activitatea firmei s-a concretizat în colaborarea cu unități importante din țară, rezultatele obținute de acestea în urma achiziționării de aparatură DANFOSS fiind absolut remarcabile.

Societatea, a implementat și aplică *propriul sistem al calității în conformitate cu Standardul de Calitate ISO 9002*. Acest sistem al calității este certificat de AEROQ S.A. București cu Certificatul nr. 111, pentru următoarele domenii:

Livrare, montaj, punere în funcțiune, service, instruire beneficiari și teste speciale (calibrare - recalibrare, teste de precizie), pentru următoarele echipamente: acționări electrice variabile și automatizări industriale; reglarea și controlul proceselor industriale; contorizarea consumurilor de apă, energie termică, fluide alimentare și fluide energetice (apă, abur, aer comprimat, combustibili etc.).

AS INTERNAȚIONAL este producătorul sistemului *AQUASONIC*, acesta fiind cel mai performant sistem de măsurare a energiei termice de pe piață, având ca destinație în special, contorizarea agentului primar.

AS INTERNAȚIONAL este atestată de către DANFOSS pentru montare și punere în funcțiune pentru toate tipurile de debitmetre / contoare cu ultrasunete pentru contorizarea de apă rece, caldă, fierbinte și energie termică, tipurile: SONOCAL, SONOFLO, RETROFIT marca DANFOSS.

AS INTERNAȚIONAL comercializează și montează calcula-

toare de energie termică tipul CALEC MB marca AQUAMETRO.

AS INTERNAȚIONAL comercializează și montează *convertoare de frecvență DANFOSS* tip VLT pentru controlul turației motoarelor asincrone, societatea fiind autorizată și împuternicită pentru: *verificare, instalare, punere în funcțiune, diagnoză, service și întreținere* la convertoarele de frecvență marca DANFOSS - VLT, fiind oficial înscrisă în rețeaua internațională de service a firmei DANFOSS.

- \* **Aparate de control industrial DANFOSS**
- \* **Automatizări puncte termice cu echipamente DANFOSS**
- \* **Debitmetre/Contoare mecanice** pentru contorizarea de apă rece, caldă și energie termică, tipurile: HYDROMETER produse în GERMANIA,

Începând cu luna ianuarie a anului 2002, societatea AS INTERNAȚIONAL în colaborare cu concernul danez Danfoss și Direcția Regională de Metrologie Legală - Craiova a inaugurat *propriul stand de verificare a contoarelor/debitmetrelor de apă rece, apă caldă și energie termică*, putând emite bulletine de verificare pentru toate tipurile de debitmetre/contoare verificate, acest stand, acoperind necesarul de verificări pentru toată zona Olteniei.

AS INTERNAȚIONAL, intenționează ca în următorii ani să extindă activitatea de verificare metrologică și în domeniul calibrărilor și al etalonării debitmetrelor și contoarelor de energie termică în vederea obținerii de aprobări de model.

### AS INTERNAȚIONAL SRL CRAIOVA

Cart. Lăpuș Argeș bl. 77 ap. 1-3  
Tel. 051/437 980; Fax: 051/437 828  
e-mail: as\_international@asint.ro

## FLAND GRUPPE SA București

Încă de la înființare - în anul 1996 - dar activând acum sub noua denumire de FLAND GRUPPE S.A. (capital privat 100%) firma angajează personal calificat cu experiență - devenind reprezentanță tehnică și comercială a mai multor firme germane în domeniul aparaturii de măsură și controlul presiunii, temperaturii, debitelor și nivelelor.

**În domeniul măsurării și controlului presiunilor FLAND GRUPPE oferă:**

**Manometre de uz industrial.** Gama completă de manometre pentru aplicații industriale, inclusiv în domeniul naval, acoperind diverse aplicații în clase de precizie de la 1,6 la 0,6 și pentru presiuni de la -1 la +4.000 bar.

**Traductoare de presiune.** Variante standard și modele pentru aplicații speciale (temperaturi mai mari de 100 °C) în clasa de precizie de la 0,1 până la 1.

**Aparatură pentru laboratoare metrologice.**

**În domeniul măsurării și controlului temperaturilor FLAND GRUPPE oferă:**

**Termometre de uz industrial.** Gama completă de termometre cu bimetal sau capilar cu lungimi de sondă sau capilar funcție de condițiile de montare, în clase de precizie de 2, 1 sau mai bune.

**Traductoare și transmitere de temperatură.**

Variante standard și modele pentru aplicații speciale.

Variantele oferite acoperă tot domeniul de presiuni sau temperaturi existent, fiind diferențiate funcție de aplicațiile pentru care sunt

solicitate:

- presiuni relative, absolute sau diferențiale;
- valori de presiune în domeniul 0 la 6000 bar sau în gama presiunilor negative;
- temperaturi până la 1300°C.

Într-un cuvânt, aparate pentru fiecare aplicație ținând cont de clasa de precizie, domeniul de lucru, modul de lucru și solicitarea specifică a utilizatorului.

**În domeniul măsurării și controlului debitelor și nivelelor FLAND GRUPPE oferă:**

Produsele KROHNE constând în echipamente dedicate măsurării și controlului debitelor, nivelelor și densităților, asigurând - când este cazul - și inginerie de proces.

FLAND GRUPPE S.A., pune la dispoziție cele mai noi generații de echipamente, iar cu ajutorul specialiștilor săi cât și ai firmelor străine, aduce soluții optime din punct de vedere tehnic și comercial pentru rezolvarea problemelor legate de modernizarea sau re tehnologizarea proceselor sau liniilor industriale.

### FLAND GRUPPE SA BUCUREȘTI

Bd. Decebal nr. 18 Sector 3  
Tel: 336.11.30, 336.11.50; fax: 336.96.76  
e-mail: fland@fx.ro; sales@fland.ro

# ASOCIAȚIA PENTRU AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE DIN ROMÂNIA

## CONTROL & INSTRUMENTATION ASSOCIATION OF ROMANIA

### CINE ESTE A.A.I.R.?

• A.A.I.R. este asociația profesională, non-profit, autonomă, neguvernamentală și apolitică a specialiștilor români din domeniile automatizărilor, instrumentației de măsurare, acționărilor, achiziției și transmisiei de date;

• A.A.I.R. reunește atât producători/distribuitori și prestatori de servicii în domeniile sus menționate cât și utilizatori ai acestei aparatură, inclusiv specialiști din metrologie, cercetare-proiectare, învățământ tehnic superior și din organismele guvernamentale de reglementare în domeniul energiei (ANRE) și a gazului natural (ANRGN);

• A.A.I.R. s-a constituit juridic în 3 august 2000 fiind continuatoarea prin dezvoltare a A.I.R. (Asociația pentru Instrumentație din România), care a funcționat din decembrie 1991 până în august 2000.

• A.A.I.R. are sucursale în Brașov, Constanța, Craiova, Focșani, Oradea, Slatina și Chișinău;

• A.A.I.R. are membri individuali (persoane fizice), membri de onoare, membri colectivi și membri susținători.

### CONEXIUNI NAȚIONALE

• A.A.I.R. (AIR) este membru în CD și membru fondator ASRO (Asociația Română de standardizare);

• A.A.I.R. este membru al Consiliului AGIR și membru CCIMB (Camera de Comerț și Industrie a Municipiului București);

• A.A.I.R. are conexiuni cu diferite instituții guvernamentale (de exemplu ARCE – Agenția Română pentru Conservarea Energiei și BRML – Biroul Român de Metrologie Legală) și cu o serie de asociații și societăți profesionale, neguvernamentale.

### CONEXIUNI INTERNAȚIONALE

• A.A.I.R. este membru corespondent al prestigioasei American Gas Association (AGA);

• A.A.I.R. are un memorandum de colaborare cu VDI/VDE-GMA (Asociația germană de măsurări și automatizări) și este colaborator al ISA (Instrument Society of America);

• A.A.I.R. are relații cu diferite organizații profesionale internaționale, ca de exemplu IMEKO (Confederația Internațională de Măsurări), API (Institutul American pentru Petrol), IGT (Institutul de Tehnologie a Gazului), AWWA (Asociația Americană a Lucrărilor în Domeniul Apei), G.I.S.I.etc.

• A.A.I.R. întreține relații cu peste 150 de firme producătoare și distribuitoare din S.U.A., Germania, Franța, Italia, Anglia, Japonia etc.

• A.A.I.R. este consultată de Reprezentanțele Economice ale diverselor Ambasade din București privind oportunități de afaceri în România pentru domeniul automatizărilor și al instrumentației.

### A.A.I.R. VĂ OFERĂ:

• Conexiuni cu firme, instituții și organisme de profil din țară și străinătate;

• Abordarea organismelor guvernamentale române cu problemele critice de profil și prezentarea punctelor de vedere ale specialiștilor români;

• Informații tehnico-economice de specialitate la zi, prin organizarea de manifestări de specialitate (Simpozioane, Workshop-uri, Expoziții, Prezentări de firme etc.);

• Noutăți și participarea cu publicitate și articole de specialitate în revista "AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE";

• Consultanță tehnică în domeniu, acces la BANCA DE DATE AAIR și site-ul Asociației;

• Participarea la manifestări interne și internaționale de profil;

• Organizarea de cursuri de specialitate.

### WHO IS A.A.I.R.?

• A.A.I.R. (Control and Instrumentation Association of Romania) is a professional, not for profit, autonomous and non political association of the Romanian specialists from all the Control and Instrumentation fields: supply (producers, distributors, service), end users, designing, research, metrology, Romanian Authorities for regulations on the energy and gas field, technical universities;

• A.A.I.R. was set up on August 03, 2000 and it continues by development A.I.R. activities (A.I.R. – Instrument Association of Romania was founded in December 1991 and was in activity up to August 2000).

• A.A.I.R. has branches in Brașov, Constanța, Craiova, Focșani, Oradea, Slatina and Kishinau (Republic of Moldavia);

• A.A.I.R. has individual members, collective members and sustaining members.

### NATIONAL CONNECTIONS

• A.A.I.R. (A.I.R.) is a member of the board of ASRO (Association for Standardization of Romania) and a foundation member of ASRO;

• A.A.I.R. is a member of the council of AGIR (General Association of the Romanian Engineers);

• A.A.I.R. has connections with different government institutions (such as ARCE – Romanian Agency for Energy Conservation; BRML – Romanian Office for Legal Metrology) and with different non-government professional associations and societies.

### INTERNATIONAL CONNECTIONS

• A.A.I.R. is a correspondent member of the prestigious American Gas Association (AGA);

• A.A.I.R. has a memorandum of cooperation with VDI/VDE-GMA from Germany and is in connection with ISA (Instrument Society of America);

• A.A.I.R. has relations with different famous international professional organizations such as: IMEKO (International Measurement Confederation), API (American Petroleum Institute), IGT (Institute Gas Technology), AWWA (American Water Works Association); G.I.S.I. (Association for instrumentation and control companies in Italy)

• A.A.I.R. has relations with over 150 foreign manufacturing and distribution companies in U.S.A., Germany, France, Italy, England, Japan etc.

### A.A.I.R. CAN PROVIDE:

• Connections with companies, institutions and organizations in Romania;

• Opportunities for business connections with AAIR collective and sustaining members;

• Professional connections between its members and foreign institutions including the organization of training on our specific field;

• Organization of the professional symposiums, round – tables, workshops, exhibitions, presentation of the manufacturing programs of the foreign companies;

• Advertising, publication of articles in the AUTOMATION AND INSTRUMENTATION magazine, the A.A.I.R. magazine;

• Consulting regarding the Romanian market; Acces to the "A.A.I.R. DATA BANK";

• Participation at the internal and international professional meetings.



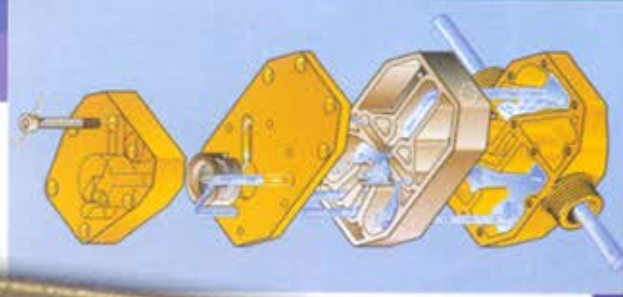
CONTORUL DE ENERGIE TERMICĂ  
CONSTANT ÎN MĂSURĂTORI

Senzorul genial de debit cu jet oscilant

Fără piese în mișcare

Principiu unitar de măsurare pentru  
gama 1 - 1500 m<sup>3</sup>/h

## SUPERSTATIC



3700 ORADEA Sos.Borsului 3N  
059 - 476.207

3825 CAREI Str.V.Lucaciu Nr.18  
061 - 860.410

The

# VIEW

TM

Visualization News & Products

Opening  
Up The  
Possibilities



**Allen-Bradley**

O informație dintr-un proces este utilă dacă provine din locul care te interesează, este trimisă în locul în care ai nevoie de ea și sosește la momentul potrivit. Pentru îndeplinirea acestui deziderat Rockwell Automation oferă strategia de vizualizare denumită ViewAnyWare care crează o punte de legătură între nivelul mașină și nivelul informațional bazându-se pe un mediu comun de dezvoltare și pe interoperabilitatea cu celelalte produse Rockwell Automation.



**Rockwell  
Automation**

Pentru mai multe amănunte puteți contacta  
**INDAS TECH** - distribuitor autorizat pentru România

**INDAS** Ltd  
Tech

**INDUSTRIAL AUTOMATION SYSTEMS**

2, Rachmaninov Street, Block 2, Suite 28, 71411 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 +40 1 230 0245, +40 1 231 71 31, Fax +40 1 230 0277, +40 1 231 3675