

# AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE

fondată în anul 1991

seria  
nouă

nr. 5  
2006

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

## MEGATECH



studenții MEGATECH

prețurile din produse

interacțiunile de client

aplicații la cheie în industrie

De peste 14 ani, MEGATECH vă stă la dispoziție cu o ofertă completă de componente și echipamente pentru automatizări industriale OMRON Japonia, precum și cu proiectare, programare, execuție, școlarizare, realizare de aplicații la cheie și servicii la standarde ISO 9001.



- Automate programabile
- Interfețe operare
- Convertizoare de frecvență
- Servoacționări
- Sisteme de inspecție vizuală
- Regulatori de temperatură
- Regulatori de nivel
- Relee și contactoare
- Numărătoare și relee de timp
- Senzori foto și de proximitate
- Afișoare de panou
- Surse de alimentare
- Limitatoare de cursă
- Întrerupătoare, butoane, lămpi
- Coloane semnalizare cu LED

Automatizări  
pentru mileniul III

**Garanție 3 ani ■ Livrare din stoc ■ Plata flexibilă ■ Prețuri mai mici**

Advanced Industrial Automation

[www.automatizari.ro](http://www.automatizari.ro)  
Importator oficial: Megatech srl  
Tel: 021/3170569, Fax: 3127595

# OMRON



ARMAX GAZ S.A.

MEDIAȘ

Complete solutions  
for natural gas treatment, regulation and metering.

ARMAX GAZ S.A.

calitatea - soluția  
ziilor

**QUALITY  
SOLUTION  
OF THE FUTURE**

MEDIAȘ | ROMÂNIA

Soluții complete  
pentru tratarea, reglarea și măsurarea gazelor naturale



ARMAX GAZ S.A.



România 551041 Mediaș str. Aurel Vlaicu 35A tel.: +40 269 845864, fax: +40 269 845956, e-mail: office@armaxgaz.ro, www.armaxgaz.ro

**Societate cu capital integral privat.**

**Lider național în producția de aparatură și echipamente destinate industriei gazeifere**

**PROIECTARE · EXECUȚIE · MONTAJ · SERVICE**

- stații de uscare gaze
- stații de filtrare-reglare-măsurare gaze naturale
- arzătoare de uz casnic și industriale
- reglatoare de presiune
- elemente de automatizare instalații de ardere
- supape de siguranță și dispozitive de blocare
- elemente de automatizare câmpuri sonde
- separatoare și filtre de gaz metan
- cazane de încălzire centrală și apă caldă menajeră
- încălzitoare de gaze și țiței
- armături, flanșe, fittinguri, confecții metalice
- dispozitive de măsură debite cu ajutor sau diafragmă

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

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

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

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

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

ISSN 1582-3334

Copyright © 2000

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



## Membri susținători

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



## Membri colectivi

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



## eveniment

- 5 15 ANI DE LA ÎNFIINȚAREA A.A.I.R.
- 6 "AL 14-LEA SIMPOZION A.A.I.R." 20-21 septembrie 2006, București

## măsurări

- 9 Portofoliul de Instrumentație ABB - **ABB România**
- 10 Bazele unitare ale debitmetriei (Partea II). Debitmetre neconvenționale (complexe)  
**Dr. ing. Horia Mihai MOȚIT Reprezentantul României la Confederația Internațională de Măsurări IMEKO-TC9 "Debitmetrie"**
- 16 Măsurarea debitului în canale deschise - **Ing. Oltean-PÉTER ANDRÁS Nivelco Tehnica Măsurării SRL**

## automatizări

- 19 Sistem de acționare și automatizare a unei fântâni arteziene  
**Dr. ing. Nicolae MUNTEAN, Ing. Vasile LALAC, Dr. ing. Alexandru HEDEȘ BEE SPEED AUTOMATIZĂRI S.R.L. Timișoara**
- 20 Monitorizarea, protecția și controlul unui turbo-compresor de gaz cracat  
**Ing. Romeo CATANĂ, Ing. Adrian TĂNASE S.N.P Petrom OMV sucursala ARPECHIM**
- 23 Informatizarea instalațiilor sistemului electroenergetic și consecințele asupra calității energiei electrice - **Drd. ing. Monica IORGULESCU RADET București**
- 25 Sistem de monitorizare integrat cu transmisie date on-line prin GSM  
**Ing. Constantin CIOBANU, Ing. Nicolae MARCU, Ing. Petre Silvestru ALEXANDRU, Ing. Cătălin VENINATU, Ing. Liliana VASILE AUTMATIC SYSTEM S.R.L. Craiova**
- 26 Controlul funcționării echipamentelor cu acționare electro-hidraulică pentru deplasarea pe verticală a persoanelor  
**Dr. ing. Corneliu CRISTESCU, Ing. Iulian DUȚU, Ing. Cătălin DUMITRESCU Institutul de Cercetări pentru Hidraulică și Pneumatică - INOE 2000 -IHP București**

## control dimensional

- 30 Considerații privind optimizarea performanțelor mijloacelor de control active în procesul de rectificare - **Drd. Ing. Aurel ABĂLARU, Ing. Dănuț STANCIU, Prof dr. ing. Doru Dumitru PALADE INCDMF București**

## acționări

- 32 Sisteme pentru mașini de colectarea deșeurilor - **PARKER HANNIFIN Co Rep. Office**
- 33 Robinetul VHER 4/3. Solid, multifuncțional, fiabil - **FESTO S.R.L. București**

## instrumentație virtuală

- 34 Rețele ZigBee WN - **Dr. Ing Tom SAVU - DOLSAT Consult S.R.L. București**



# 15 ani de la înființarea A.A.I.R.



Al 14-lea Simpozion A.A.I.R. s-a încheiat cu sărbătorirea a 15 ani de la înființarea A.A.I.R..

Inițial a fost proiectat un film care a prezentat evoluția și realizările Asociației de la înființarea ei la **17 decembrie 1991** și până în prezent.

■ Menționăm câteva evenimente esențiale:

- 4 iunie 1990-constituirea, la inițiativa dr.ing.Horia Mihai MOȚIT, a asociației sub numele AIR-AMC, fără personalitate juridică, în cadrul A.G.I.R. Preșdinte al Asociației este ales inițiatorul ei.
- Iunie 1990 - întâlnirea, la Calgary-Canada, dintre dr. ing. Horia Mihai MOȚIT și vicepreședintele asociației similare americane, Instrument Society of America, întâlnire care a avut ca scop informarea asupra modului de organizare a acestei prestigioase asociații de profil.
- 17 decembrie 1991-dobândirea personalității juridice de către Asociație, sub numele de A.I.R. (Asociația pentru Instrumentație din România)
- 3 august 2000-atestarea juridică a noii denumiri a Asociației, respectiv A.A.I.R. (Asociația pentru Automatizări și Instrumentație din România)
- Asociația elaborează publicații de specialitate începând cu iunie 1991:
  - a) Buletine,reviste:
    - iunie 1991-Buletinul A.M.C.nr.1

- 1992-2000-INSTRUMENTAȚIA (revistă)
- 2001 - până în prezent-AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE
- b) Cataloage de specialitate:
  - 1994-Catalog "Aparate de măsură, control, reglare automată și gestiunea energiei"
  - 1998-Catalogul Instrumentației din România (Ed. I-a)
  - 2003-Catalogul Instrumentației din România (Ed.II-a)

■ În prezent A.A.I.R. are peste 90 de membri persoane juridice, peste 400 de membri persoane fizice, membri de onoare și 12 sucursale în țară.

În componența A.A.I.R. intră toate segmentele pieței românești (furnizori și utilizatori de aparatură) din domeniile automatizărilor, măsurărilor, acționărilor, achiziției și prelucrării datelor.

■ Până în prezent A.A.I.R. a organizat în afara celor 14 simpozioane naționale și internaționale, o serie de workshopuri și mese rotunde, de specialitate, iar din anul 2002, este partenerul ROMEXPO în organizarea ROMCONTROLA, cea mai importantă expoziție internațională de profil din România.

■ A.A.I.R. are o largă audiență națională, fiind consultată atât de specialiști cât și de organismele guvernamentale cu responsabilități în domeniu.

■ A.A.I.R. are o serie de conexiuni cu asociații și societăți de profil din străinătate, inclusiv cu reprezentanțele economice (camerele de comerț) aferente ambasadelor din România ale statelor dezvoltate economic.

După această prezentare s-au înmănat de către președintele A.A.I.R. dr. ing. Horia Mihai MOȚIT, în numele Consiliului director, diplome jubiliare membrilor fondatori ai Asociației, respectiv șefilor de sucursale ale A.A.I.R..

Aniversarea s-a continuat cu o masă festivă încheiată cu servirea unui superb tort în trepte având imprimat "La mulți ani A.A.I.R." și închinarea cupelor de șampanie în cinstea și pentru dezvoltarea în continuare a A.A.I.R..





# "AL 14-LEA SIMPOZION A.A.I.R."

20-21 septembrie 2006, Bucuresti

**Simpozionul fiind una din manifestările cu mare tradiție și importanță națională în domeniile automatizărilor, măsurărilor, acționărilor și achiziției de date, a găsit și în acest an un larg răsunset în rândul specialiștilor.**

**"Al 14-lea Simpozion A.A.I.R." a scos în evidență, ca și în anii anteriori, creșterea forței și ponderii naționale a A.A.I.R., prin nivelul ridicat de exprimare, acest eveniment fiind consacrat în rândul specialiștilor ca o manifestare anuală de referință în domeniu la care au participat reprezentanți ai 70 de agenți economici și organisme guvernamentale.**

Simpozionul a acoperit toate domeniile de interes ale A.A.I.R., respectiv atât ale ofertanților de instrumentație și servicii, cât și ale cercetătorilor, cadrelor didactice, metrologilor, utilizatorilor de instrumentație și organismelor guvernamentale cu responsabilități în acest domeniu.

Ca și anul trecut un impact deosebit a avut și minisețiunea "Managementul afacerilor" introdusă suplimentar începând cu Simpozionul A.A.I.R. din 2005, minisețiune care a trezit un larg interes și dezbateri interesante.

Lucrările celui de "Al 14-lea Simpozion A.A.I.R." s-au desfășurat în cadrul a cinci secțiuni :

Secțiunea 1 : Măsurări

Secțiunea 2 : Gestiunea optimă a mediului

Secțiunea 3 : Automatizări

Secțiunea 4 : Gestiunea optimă a gazelor naturale

Secțiunea 5 : Managementul afacerilor



Lucrările prezentate în cadrul Simpozionului au fost următoarele :

- Biroul Român de Metrologie Legală în contextul integrării României în Uniunea Europeană, Prof. dr. ing. Fănel IACOBESCU, Director General, BRML
- Traductorul de presiune 364 lansat de ABB, Ing. Bogdan JUCOVSCI, Product Manager, ABB SRL București
- Îmbunătățirea calității mediului înconjurător prin recuperarea și utilizarea eficientă a deșeurilor lemnoase, în procesul de producere a aburului tehnologic la S.C. SILVAROM S.A București, Ing. Anton NEDIA - Consilier grad I, Ing. Eliza BESCUI - Consilier grad I, Ing. Iuliana LAZĂR - Consilier grad II, A.R.C.E.
- Stații containerizate pentru tratarea și dezinfectia apei, Ing. Constantin TUDORAN, Vicepreședinte, BEE SPEED AUTOMATIZĂRI S.R.L. Timișoara
- KRACHT - Inovație și tradiție în hidraulică, Ing. Mircea TĂNASE, ROBOMATIC S.R.L. București
- Pulsator universal pentru încercări statice și dinamice, Ing. Sorin PETRE, Ing. Vlad COLESNIC, EAST ELECTRIC S.R.L. București
- Standuri CTU de analiză a contaminării pieselor, Ing. Adrian PUHALSCHI, HYDAC S.R.L. Ploiești
- FESTO - "FIRST IN MOTION" Pneumatica în automatizările de procese industriale, Ing. Radu ALEXANDRU, Director general, Ing. Ioan MOLDOVEANU, Director de vânzări, FESTO S.R.L. București;
- Automatizarea procesului de măsurare a parametrilor de funcționare a pompelor cu roți dințate, Ing. Paul ANCUȚA, Ing. Sergiu DUMITRU, Dr. ing. Iulian VASILE, INCDMF București, Ing. Dan MIHALCEA, S.C. HESPER S.A. București;
- Interfațarea senzorilor tactili de forță cu sistemul de achiziție în cadrul unui sistem de determinare a paternului consumului caloric și de dinamică în timpul mersului la pacienți cu boli cronice, Dr. ing. Constantin ANGHEL, Ing. Sergiu DUMITRU, Dr. Ing. Georgeta CAPRIȘ, INCDMF București;
- Utilizarea compensatoarelor sincrone la realizarea factorului de putere neutral în cadrul unei oțelării electrice, Dr. ing Sorin DEACONU, Dr. ing. Gabriel POPA, Dr. ing. Iosif POPA, Universitatea Politehnică Timișoara, Facultatea de Inginerie Hunedoara, Ing. Adrian TOMA, S.C. Mittal Steel S.A. Hunedoara;



- Al@meter - Sistem integrat pentru gestiunea optimă a energiei în platformele industriale, Ing. Andrei BERECHET, Director de Vânzări, Automatizări de Proces & SCADA, ADREM INVEST S.R.L. București;
- System 1® Software, Dr. ing. Ion ANTONESCU, Account Manager, GENERAL ELECTRIC INTERNATIONAL S.R.L. București;
- Automatele programabile SIL 3 de la ROCKWELL AUTOMATION, Ing. Ioan URȘUȚ, Manager, Ing. Teodor ENARU, INDAS S.R.L. București;

- Soluție ENDRESS+HAUSER pentru gestionarea automată a stocurilor de produse petroliere, Ing. Șerban SAMOILĂ, Director, S.C. ROMCONSENG S.R.L. București Reprezența Endress+Hauser;
- Unele aspecte privind măsurarea gazelor tranzacționate pe sistemele de transport în unități de energie, ținând cont de reglementările în domeniu, Ing. Iuliu FODOR, Ing. Valeriu CALCĂTINGE, SNTGN TRANSGAZ S.A. Medias;



- Posibilități de introducere a controlului predictiv al unui sistem de transport gaze naturale prin automatizarea nodurilor tehnologice și regruparea consumatorilor în funcție de sursele de alimentare, Ing. Ioan MOISIN, Ing. Dorin BICHIȘ, SNTGN TRANSGAZ S.A. Mediaș;
- Soluții noi de realizare a instalațiilor de odorizare a gazelor naturale pentru presiuni înalte, Ing. Ioan MOISIN, Ing. Dorin BICHIȘ, SNTGN TRANSGAZ S.A. Mediaș;
- SAI BCR Asset Management SA - lider al pieței fondurilor deschise de investiții, Dr. Ion MINCU-RĂDULESCU Președinte/Director General, SAI BCR Asset Management S.A.;
- BCR Securities SA - Societatea de Servicii de Investiții Financiare a Grupului BCR, Dan POPOVICI, Director Executiv Adjunct, BCR Securities S.A.;
- Programele Employee Benefits - programe destinate grupurilor de angajați, Diana SEVICIUC, Director Adjunct Vânzări, BCR Asigurări de Viață.

În cadrul Simpozionului s-au prezentat două recente apariții editoriale :

- **"Debitmetre cu secțiuni de măsurare cu arie variabilă"**, autor Dr.ing. Horia Mihai MOȚIT
- **"Metrologie industrială"**, autor Prof. dr. ing. Aurel CIOCĂRLEA - VASILESCU

Selecția lucrărilor prezentate, structurarea secțiunilor, alocarea deliberată a unui interval de timp pentru discuții pe marginea fiecărei lucrări prezentate au permis A.A.I.R., evidențierea unor probleme critice majore din economia națională și a unor căi de remediere a acestora, dintre care menționăm următoarele, pentru domeniile care au constituit și secțiunile Simpozionului:

#### a. Măsurări

Necesitatea amplificării colaborării dintre A.A.I.R. și B.R.M.L. în cadrul Consiliului Consultativ privind Metrologia din România (Consiliului al cărui membru fondator este A.A.I.R.), pentru îmbunătățirea legislației metrologiei și a aplicării ei.

#### b. Managementul energiei

Sprijinirea de către A.A.I.R. a ANRGN pentru desemnarea informațiilor privind prevederile și aplicarea Legii Gazelor nr.351-2004 de facturare a gazelor naturale în unități de energie, începând cu 01.09.2007 și nu în unități de volum ca în prezent.

Acest nou concept național de facturare a fost impus de adoptarea de către România a directivelor europene cu privire la măsurarea cantității de gaze cât și de respectare a condițiilor de introducere pe piață a aparatelor consumatoare de combustibili gazoși (Directiva europeană 90/396 transpusă prin HG 453/2003.

Concluzionând, "Al 14-lea Simpozion A.A.I.R.", prin modul său rațional de organizare și de grupare a prezentărilor, a creat condițiile de evidențiere a ultimelor noutăți în domeniile diverse pe care le abordează Asociația, permițând specialiștilor schimburi eficiente de informații, care în afara impactului tehnic, cu siguranță vor duce la benefice tranzacții comerciale.

#### Sponsorii Simpozionului:

- **MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII;**
- **ABB SRL București;**
- **ADREM INVEST S.R.L. București;**
- **ASOCIAȚIA SOCIETATEA PENTRU PROTEJAREA BIODIVERSITĂȚII;**
- **AUTOMATIC SYSTEMS S.R.L. Craiova;**
- **BCR Securities S.A.;**
- **BEE SPEED AUTOMATIZĂRI S.R.L. Timișoara;**
- **BERD Trading S.R.L. București;**
- **BOSCH REXROTH Reprezentantă;**
- **DUCAS TECHNIC S.R.L. București;**
- **EAST ELECTRIC S.R.L. București ;**
- **FESTO S.R.L. București ;**
- **GENERAL ELECTRIC INTERNATIONAL S.R.L. Suc.WILMINGTON;**
- **HYDAC S.R.L. Ploiești ;**
- **INDAS TECH S.R.L. București ;**
- **METEOR AUTO S.R.L. - Depart. Automatizări București;**
- **ROBOMATIC S.R.L. București;**
- **ROMCONSENG S.R.L. București (Reprezentanta Endress+Hauser GmbH+Co.KG) ;**
- **SAI BCR Asset Management S.A.;**
- **SNTGN TRANSGAZ S.A. Mediaș ;**
- **SYSCOM 18 S.R.L. București ;**
- **TECHNOVOLT S.R.L. București ;**
- **VDR & SERVICII S.R.L. București;**
- **YOKOGAWA Europe B.V. Sucursala România.**



## Portofoliul de Instrumentație ABB

Portofoliul larg de instrumentație produsă de ABB este fondat pe moștenirea unor mărci industriale foarte bine cunoscute și respectate pe o durată mai mare de 150 ani, Kent, Fisher & Porter, Tieghi, Taylor Instruments, Hartmann & Braun, Elsag Bailey, Sensycon.

Prin achizițiile din anii '90 și creșterea organică, portofoliul de instrumentație ABB a crescut de la 50 MUSD la 500 MUSD.

S-au lansat acum produse noi cu un design unificat încorporând tehnologii noi bazate pe criterii comune de proiectare.



1. **HMI:** afisajul, meniul, arhitectura și butoanele au aceeași metodă de operare și arată la fel. Varietatea de hardware a fost limitată la 3 tipuri;
2. **Software:** pentru toate produsele noi este bazat pe aceeași platformă comună în care se pot integra submodulele;
3. **Carcase:** s-au redus la 6 tipuri de bază care au aprobările necesare;
4. **Conectivitate:** produsele sunt disponibile cu comunicare HART, PROFIBUS și Foundation Fieldbus;
5. **Drivers:** ABB oferă FDT (Field Device Tool) și EDD (Enhanced Device Description);
6. **Aspect:** toată instrumentația ABB este bazată pe un aspect și percepție comune pentru asigurarea consistenței și calității mărcii ABB.

Pentru detalii, vă rugăm să ne contactați:

**ABB România**  
 Calea Victoriei 15, București  
 Tel. 021 310 43 75  
 Fax. 021 310 43 83  
 abb.office@ro.abb.com  
 www.abb.com/ro

# Bazele unitare ale debitmetriei (Partea II)

## Debitmetre neconvenționale (complexe)

Dr. ing. Horia Mihai MOȚIȚ

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

### Rezumat

În numărul anterior al revistei (nr.4/2006), în prima parte a acestei lucrări s-au prezentat bazele unitare ale debitmetriei, baze determinate în premieră mondială de autor, pornind de la analiza tuturor formelor de exprimare analitică a debitului, care au fost grupate în: exprimări analitice convenționale, respectiv neconvenționale.

În consecință debitmetrele se structurează și clasifică în două categorii: debitmetre convenționale și debitmetre neconvenționale (complexe).

Prima parte a lucrării a prezentat pentru **debitmetrele convenționale**: exprimarea analitică a debitului, cât și structura și clasificarea acestor debitmetre.

Această a doua parte a lucrării se referă la a doua categorie de debitmetre, respectiv la **debitmetrele neconvenționale (complexe)**, a căror utilizare este avantajoasă pentru măsurarea debitelor mari vehiculate prin conducte cu diametre mijlocii și mari.

Valabilitatea prevederilor bazelor unitare ale debitmetriei, indicate în prima parte a lucrării, este demonstrată și în această a doua parte a lucrării, de posibilitatea aplicării prevederilor lor pentru debitmetrele neconvenționale, pe aceleași principii și criterii ca în prima parte pentru debitmetrele convenționale, privind: modul de exprimare analitică a debitului, structura și clasificarea debitmetrelor.

În această parte a doua a lucrării sunt prezentate bazele unitare ale **debitmetrelor neconvenționale**.

### 1. Exprimările analitice neconvenționale ale debitului

Exprimările neconvenționale pornesc de la prelucrarea analitică a definiției debitului. Până în prezent pe plan mondial s-au imaginat trei exprimări neconvenționale, care sunt prezentate în continuare.

#### 1.1. Exprimarea debitului în funcție de o viteză locală (monoinserție)

În condițiile asigurării unui anumit regim de curgere, analiza curgerii fluidelor prin conducte a permis stabilirea unei relații analitice între valoarea vitezei locale măsurate într-un punct riguros plasat în cadrul secțiunii de măsurare și valoarea vitezei medii a fluidului în respectiva secțiune.

Preluând din hidraulică aceste considerente, s-au realizat debitmetre care asigură măsurarea debitului de fluid prin măsurarea nu a vitezei medii, conform exprimării analitice convenționale indirecte, ci a unei viteze locale  $v_l$  într-un punct caracteristic al secțiunii de măsurare.

Această modalitate este denumită **exprimarea debitului în funcție de o viteză locală (monoinserție)** și are expresia:

$$Q_V = k \cdot A \cdot v_l(r_0) \quad (1)$$

unde:  $k = v_{mot} / v_l(r_0)$

$A$  - aria secțiunii de măsurare

$v_l(r_0)$  - viteza locală a fluidului măsurată la distanța " $r_0$ " față de centrul conductei de secțiune circulară.

#### 1.2 Exprimarea debitului în funcție de mai multe viteze locale (multiinserție)

În cazul conductelor de diametre mari și / sau în situația existenței unei neuniformități a distribuției vitezelor în cadrul secțiunii de măsurare, nu mai este satisfăcătoare exprimarea debitului în funcție de o viteză locală.

În aceste situații este necesară împărțirea imaginară a secțiunii de măsurare în mai multe sectoare și măsurarea pentru fiecare sector a uneia sau mai multor viteze locale

corespunzător unui punct caracteristic sau mai multor puncte caracteristice uniform distribuite.

În consecință în aceste situații **exprimarea debitului se face în funcție de mai multe viteze locale (multiinserție)**, conform expresiei generale:

$$Q_V = \frac{A}{m \cdot n} \cdot \sum_{i,j} v_{i,j} \cdot (r_i, \varphi_j) \quad (2)$$

unde:  $A$  este aria secțiunii de măsurare;

$m$  - numărul de cercuri având raza  $r_i$ ;

$n$  - numărul de sectoare de coroane circulare ale căror axe de simetrie au unghiul la centru " $\varphi_j$ ";

$v_{i,j}(r_i, \varphi_j)$  - viteza locală măsurată într-un punct având raza  $r_i$  și unghiul la centru  $\varphi_j$ .

Conform expresiei de mai sus numărul vitezelor locale măsurate este  $(m \cdot n)$ .

#### 1.3. Exprimarea debitului în funcție de un alt debit dependent de acesta (în by-pass)

Această exprimare pornește de la ipoteza că în cazul unui debit  $Q$  de valori mari este mai ieftin și mai convenabil ca acesta să se determine măsurându-se numai un debit  $q$ , mult mai mic decât el, dar care este dependent față de debitul  $Q$  printr-o relație cunoscută.

Relația analitică de exprimare a debitului  $Q$  în funcție de un debit  $q$  dependent de acesta are forma:

$$Q = q \cdot f \quad (3)$$

unde:  $f$  este o funcție care indică dependența debitului  $q$ , efectiv măsurat, față de debitul  $Q$ , redat de debitmetru.

Menționăm că până în prezent sunt cunoscute trei moduri de realizare a debitului dependent  $q$ :

a - cu un fluid auxiliar;

b - prin prelevare în ramificație din fluidul de măsurat;

c - prin prelevare în by - pass din fluidul de măsurat.

În continuare vom analiza numai varianta c, variantă utilizată mai larg în industrie.

## 2. Structura debitmetrelor neconvenționale (complexe)

Exprimările analitice neconvenționale ale debitului își găsesc materializarea în diversele tipuri de **debitmetre neconvenționale (complexe)**.

Din punct de vedere istoric debitmetrele complexe (neconvenționale) au fost imaginate ulterior debitmetrelor convenționale.

S-a ajuns la imaginarea debitmetrelor neconvenționale din necesitatea realizării unor debitmetre neancombrante, la prețuri rezonabile, care să asigure măsurarea lesnicioasă a debitelor mari sau foarte mari de fluid cât și a debitelor mari în condițiile unor curgeri perturbate.

Menționăm că în pofida diversității lor, schemele structurale ale acestor debitmetre sunt unitare între ele, întregind argumentația ce demonstrează unitatea structurală a tuturor debitmetrelor.

Debitmetrele complexe (neconvenționale) imaginate până în prezent și utilizate în practică, sunt următoarele:

- debitmetre monoinsertie.
- debitmetre multiinsertie.
- debitmetre în by-pass.

Debitmetrele monoinsertie sunt debitmetrele neconvenționale a căror structură face trecerea de la debitmetrele convenționale la debitmetrele neconvenționale.

Din aceste considerente prezentarea debitmetrelor neconvenționale începe cu cea a debitmetrelor monoinsertie.

### 2.1. Debitmetre monoinsertie

Exprimarea analitică neconvențională a debitului în funcție de o viteză locală a permis realizarea debitmetrelor monoinsertie. Schema bloc structurală a debitmetrelor monoinsertie constituie materializarea măsurării debitului conform relației (1).

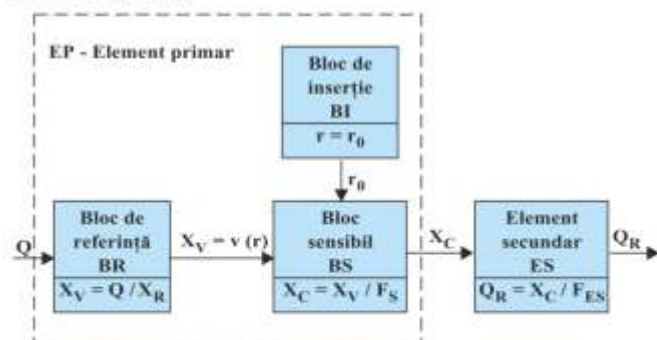


Fig. 1a Schema bloc a debitmetrelor monoinsertie.

De la început, din analiza fig. 1 se remarcă unitatea dintre schema bloc a debitmetrelor neconvenționale monoinsertie și cea a debitmetrelor convenționale, redată de faptul că ambele constau din inserierea a două elemente, elementul primar EP și elementul secundar ES.

În cadrul acestei unități se remarcă faptul că elementul primar EP al debitmetrelor monoinsertie are o structură mai complexă decât elementul primar al debitmetrelor convenționale, schemă pe care o detaliem în continuare.

Blocul de referință BR este secțiunea de măsurare a debitmetrului neconvențional în discuție. Aria  $A$  a secțiunii de măsurare este constantă, ea constituind mărimea de referință  $X_R$  a blocului de referință BR. Rezultă că  $X_R = A$ .

La ieșirea blocului de referință BR se obține mărimea variabilă  $X_V$ , mărime care depinde de valoarea debitului măsurat  $Q$ . Mărimea variabilă  $X_V$  este însăși distribuția vitezelor locale  $v$  ale fluidului în secțiunea de măsurare. Distribuția vitezelor are ca referință axa de simetrie a secțiunii de măsurare. Rezultă că mărimea variabilă  $X_V = v(r)$ , unde " $r$ " este distanța față de centrul de simetrie al SM a fiecărui

punct al secțiunii de măsurare aferent distribuției vitezelor locale  $v$ .

Suplimentar față de debitmetrele convenționale, elementul primar cuprinde un **bloc de inserție BI**. Acest bloc asigură plasarea blocului sensibil BS la distanța  $r = r_0$  față de axa de simetrie a secțiunii de măsurare. Blocul sensibil BS măsoară viteza locală  $v = v(r_0)$  corespunzătoare punctului secțiunii de măsurare în care este inserat BI.

Distanța  $r_0$  la care este inserat blocul sensibil BS este riguros respectată constructiv, conform condițiilor în care a fost stabilită relația (1).

Blocul sensibil BS determină la ieșirea sa mărimea caracteristică  $X_C$  care este proporțională cu viteza locală  $v = v(r_0)$ . Elementul secundar ES primește mărimea  $X_C = v(r_0)$  pe care o prelucrează analitic conform relației (1) determinând la ieșirea sa mărimea  $Q_R$ , de redare a debitului măsurat  $Q$ .

Imaginarea debitmetrelor neconvenționale cu monoinsertie a pornit de la necesitatea măsurării unor debite mari de fluid utilizându-se un bloc sensibil BS de foarte mici dimensiuni și nu ca în cazul debitmetrelor convenționale când BS are dimensiuni mari, apropiate de cele ale secțiunii de măsurare realizate de BR.

Un asemenea debitmetru este redat în fig. 1b.

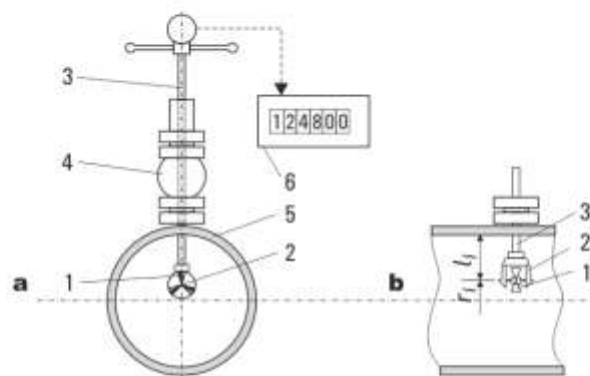


Fig. 1b Debitmetru cu turbină de inserție

- a - amplasarea față de secțiunea transversală a conductei;  
b - amplasarea față de secțiunea longitudinală a conductei;  
1 - turbină; 2 - suportul lagărelor turbinei; 3 - tija de inserție;  
4 - robinet de izolare; 5 - conductă; 6 - bloc secundar cu afișarea valorii debitului

### 2.2 Debitmetre multiinsertie

Sunt situații în care pentru conducte închise de secțiuni medii și mari apar asimetrii în profilul distribuției vitezelor locale de-a lungul secțiunii de măsurare a debitului (de exemplu existența în amonte a unor rezistențe fluidice care produc perturbații asimetrice ale curgerii fluidului).

În aceste cazuri nu este concludentă măsurarea unei singure viteze locale, ca în cazul debitmetrelor neconvenționale monoinsertie ci este necesară măsurarea mai multor viteze locale în puncte simetric distribuite în cadrul secțiunii de măsurare. Punctele de măsurare au poziții caracterizante pentru distribuția vitezelor locale în secțiunea de măsurare (SM) stabilită.

În acest mod se măsoară întreaga distribuție a vitezelor locale din SM, luându-se în considerare și asimetriile apărute și în consecință măsurarea debitului este riguroasă.

Debitmetrele care asigură acest mod de măsurare sunt debitmetrele neconvenționale multiinsertie.

Schema bloc structurală a debitmetrelor multiinsertie materializează relația (2) de măsurare neconvențională a debitului.

Analizând fig. 2a se remarcă unitatea dintre schema bloc a debitmetrelor neconvenționale multiinsertie și cea a debitmetrelor convenționale.

Unitatea este caracterizată de existența în ambele cazuri a unui singur element primar EP înseriat cu un singur element secundar ES.

Similar cu debitmetrele monoinserție, debitmetrele multiinserție au un bloc de referință BR constituit dintr-o secțiune de măsurare SM. Aria A a secțiunii de măsurare SM este constantă, constituind mărimea de referință  $X_R = A$  aferentă blocului BR.

La ieșirea blocului de referință BR se obține mărimea variabilă  $X_V = v(r, \varphi)$  mărime reprezentată de distribuția vitezelor locale în secțiunea de măsurare.  $X_V$  variază cu debitul  $Q$ , de măsurat. În cazul perturbațiilor în amonte secțiunii de măsurare, rezultă că distribuția vitezelor este funcție atât de distanța  $r$  față de centrul de simetrie al secțiunii de măsurare cât și de poziția unghiulară a fiecărui punct al SM față de axa orizontală a SM.

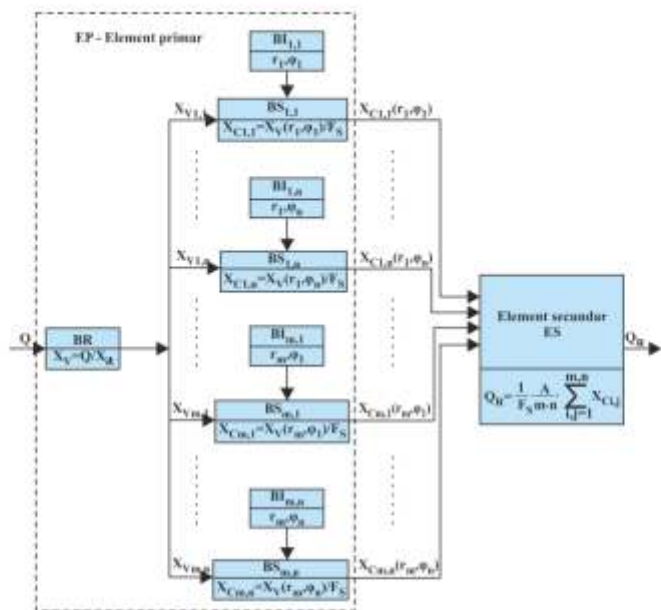


Fig. 2 a Schema bloc structurală a debitmetrelor multiinserție pentru conducte închise.

Secțiunea circulară a SM este împărțită în  $m$  coroane circulare de arii egale cu  $A / m \cdot n$ .

În centrul fiecărui asemenea sector este inserat prin câte un bloc de inserție BI câte un bloc sensibil BS al vitezei locale.

În consecință fiecărei coroane circulare îi corespund  $n$  blocuri de inserție și respectiv  $n$  blocuri sensibile. În practică uzual  $n = 2$  sau  $4$  iar  $m = 2 \dots 6$ .

În cadrul aceleiași coroane circulare insertarea blocurilor sensibile se face la aceeași distanță față de centrul de simetrie și elementele sensibile sunt distribuite echiunghiular. Distanțele (razele) de insertare a blocurilor sensibile sunt  $r_1, r_2, \dots, r_i, \dots, r_m$  iar pozițiile unghiulare ale acestora sunt  $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_i, \dots, \varphi_n$ .

Mărimile de ieșire din blocurile sensibile  $BS_{1,1} \dots BS_{m,n}$  sunt mărimile caracteristice  $X_{C1,1} \dots X_{Cm,n}$  care sunt proporționale cu vitezele locale măsurate  $v_{1,1} \dots v_{m,n}$ .

Elementul secundar ES primește mărimile caracteristice  $X_{C1,1} \dots X_{Cm,n}$ , prelucrarea lor făcându-se în funcție de relația (2), determinându-se la ieșire mărimea  $Q_n$ , de redare a debitului măsurat  $Q$ .

Deși mai complexă, schema structurală a debitmetrelor neconvenționale multiinserție este unitară cu cea a debitmetrelor neconvenționale monoinserție și cu schema structurală a debitmetrelor convenționale.

Un exemplu de asemenea debitmetru complex este prezentat în fig. 2 b.

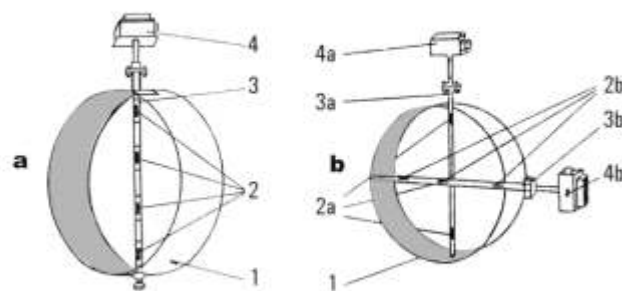


Fig. 2 b Variante de elemente primare ale traductoarelor termice multiinserție: a - varianta cu o multiinserție transversală; b - varianta cu două multiinserții transversale în cruce; 1 - conductă; 2, 2a, 2b - senzori termici; 3, 3a, 3b - tijă de inserție; 4, 4a, 4b bloc secundar

### 2.3. Debitmetre în by-pass

Aceste debitmetre constituie cea mai evoluată formă structurală a debitmetrelor neconvenționale, ele exprimând debitul total măsurat  $Q$ , în funcție de un debit secundar  $q$ , dependent de acesta. Debitul secundar  $q$  se obține prin prelevarea unei presiuni diferențiale determinate de elementul primar de referință al debitmetrului.

Aceste debitmetre au următoarea clasificare în funcție de tipul căderii de presiune determinate de elementul primar de referință (element montat pe conducta principală):  
 a. Debitmetre complexe al căror element primar de referință determină o cădere a presiunii statice ( $\Delta p = \Delta p_s$ )  
 b. Debitmetre complexe al căror element primar de referință prelevează diferențial presiunea dinamică ( $\Delta p = p_d$ )

#### 2.3.1. Debitmetre în by-pass al căror element primar de referință determină o cădere a presiunii statice ( $\Delta p = \Delta p_s$ )

Aceste debitmetre complexe au elementul primar de referință EP-1 sub forma unei rezistențe fluidice (uzual diafragmă, ajutor Venturi sau tub Venturi) care determină o cădere de presiune statică ( $\Delta p = \Delta p_s$ ).

Schema structurală a acestor debitmetre este prezentată în fig. 3a.

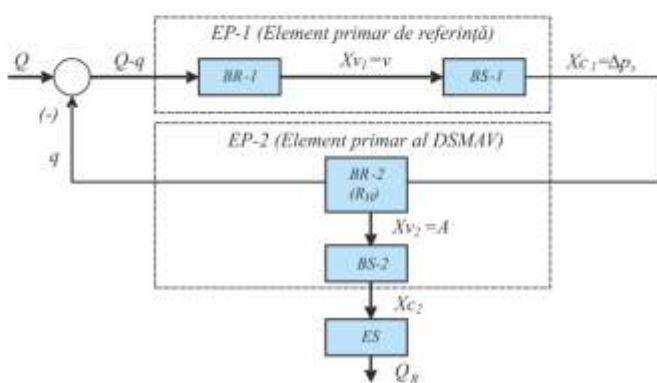


Fig. 3a.

Din debitul total  $Q$  o parte ( $Q-q$ ) se aplică elementului primar EP-1 care este format din blocul de referință BR-1 (diafragmă, ajutor Venturi) care are o secțiune de trecere cu arie fixă, constantă, determinând la ieșirea sa mărimea variabilă  $X_{V1} = v$  (viteza fluidului), viteză care variază în funcție de variația debitului  $Q-q$ .

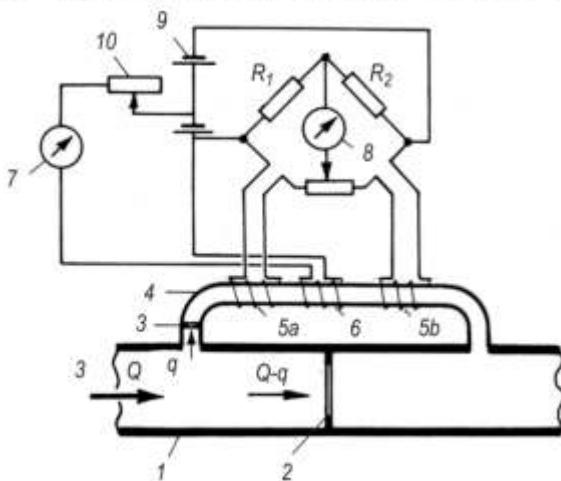
Mărimea variabilă  $X_{V1} = v$  (viteza fluidului) se aplică la intrarea blocului sensibil BS-1, bloc format din cele două prize de prelevare a presiunilor, permițând preluarea la ieșirea sa a căderii de presiune statică  $\Delta p_s$  dintre cele două prize plasate în amonte și avalul restricției fluidice.

Aceste debitmetre complexe au mărimea caracteristică  $X_{C1} = \Delta p_s$ . Mărimea caracteristică  $X_{C1}$  se aplică debitmetrului din by-pass care are propriul element primar notat cu EP-2, determinând debitul secundar  $q$ . Debitul  $q$  generează la ieșirea BR-2 mărimea variabilă  $X_{V2}$ , care prin aplicare la intrarea blocului sensibil BS-2, determină mărimea caracteristică  $X_{C2}$  a debitmetrului din by-pass, obținându-se la ieșirea elementului secundar ES redarea debitului total  $Q$ , prin  $Q_R$ .

Debitmetrul din by-pass redă direct debitul  $Q$  deoarece s-a determinat în prealabil relația dintre debitul secundar  $q$ , măsurat în realitate de acesta și debitul total  $Q$  intrat în conducta principală.

Un exemplu de asemenea debitmetru este redat în fig. 3b.

Fig. 3b Debitmetru în by-pass cu prelevarea căderii de pre-



siune statice determinate de o diafragmă și aplicate unui debitmetru termic : 1 - conductă principală; 2 - diafragmă principală; 3 - diafragmă secundară; 4 - conductă by-pass; 5 a, b - termorezistențe; 6 - rezistență electrică de încălzire; 7 - wattmetru; 8 - milivoltmetru (indicatorul debitului); 9 - sursă electrică; 10 - reostat.

### 2.3.2. Debitmetre în by-pass al căror element primar de referință prelevează diferențial presiunea dinamică ( $\Delta p = p_d$ )

Schema structurală a acestor debitmetre complexe este prezentată în fig. 4 a.

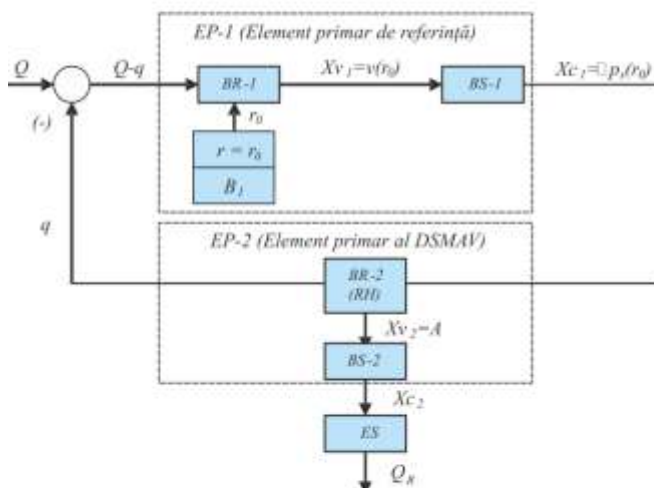


Fig. 4 a

Debitmetrele complexe de acest tip au elementul primar de referință sub forma unei sonde introduse în conducta principală, sondă care asigură prelevarea diferențială a presiunii dinamice care se aplică debitmetrului plasat în by-pass.

Sonda este imersată în conductă la distanța radială  $r = r_0$  și asigură prelevarea vitezei locale a fluidului. Blocul de imersare BI poziționează blocul de referință BR-1 la distanța radială dorită, respectiv  $r = r_0$ . La ieșirea din BR-1 se obține mărimea variabilă  $X_{V1} = v(r_0)$ , care determină mărimea caracteristică  $X_{C1} = p_d(r_0)$ .

Presiunea dinamică ca și în cazul primului tip de debitmetru complex în by-pass, se aplică rezistenței hidraulice  $R_H$ , corespunzătoare blocului de referință BR-2 al debitmetrului din by-pass, determinând valoarea debitului secundar  $q$ . În funcție de debitul  $q$ , BR-2 determină mărimea variabilă  $X_{V2}$  și în final se obține redarea debitului  $Q$  prin  $Q_R$ , datorită relației predeterminate dintre debitul principal  $Q$  și debitul secundar  $q$ .

Menționăm că, așa cum rezultă și din schemele lor structurale, cele două tipuri de debitmetre complexe au, fiecare, două elemente primare (EP-1 și EP-2) care sunt montate în by-pass, dar un singur element secundar ES.

Un exemplu de asemenea debitmetru este redat în fig. 4 b.

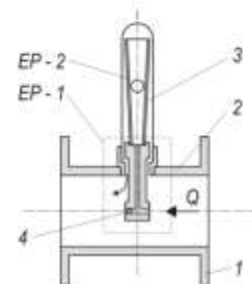


Fig. 4 b Debitmetru în by-pass cu prelevarea presiunii dinamice și aplicarea ei unui DSMAV:

1 - flanșă de racordare; 2 - corp debitmetru; 3 - DSMAV; 4 - supapă de sens.

### 3. Clasificarea unitară a debitmetrelor neconvenționale

Analiza sistematică a tuturor tipurilor de debitmetre neconvenționale imaginate până în prezent, a permis autorului stabilirea, în premieră, a clasificării unitare a acestora pe baza setului de șapte criterii S.C.U.D. (de sinteză și clasificare unitară a debitmetrelor), prezentate deja în prima parte a lucrării publicate în numărul anterior al revistei (nr. 4/2006).

Pentru o bună înțelegere a clasificării debitmetrelor neconvenționale (complexe) indicăm în Tabelul 1 criteriile S.C.U.D. și soluțiile de răspuns la fiecare criteriu imaginat până în prezent, tabel valabil și pentru debitmetrele convenționale și indicat deja în prima parte a lucrării (revista nr. 4/2006).

Clasificarea unitară a tuturor debitmetrelor s-a obținut prin corelarea răspunsurilor date la criteriile S.C.U.D. și este prezentată în Tabelul 2.

### 4. Concluzii

Stabilirea, de autor, în premieră mondială a bazelor unitare ale debitmetriei prin determinarea unității existente între diferitele variante de exprimare a debitului și apoi a structurii și clasificării unitare a tuturor debitmetrelor (convenționale și neconvenționale) asigură în premieră o viziune coerentă asupra tuturor acestor mijloace de măsurare, conferindu-i debitmetriei statutul de ramură tehnică de sine-stătătoare și oferind astfel un cadru riguros de cercetare, în vederea imaginării noilor tipuri de debitmetre.

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

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

**Tabelul 2 - Clasificarea unitară a debitmetrelor neconvenționale (complexe)**

Criterii privind definirea debitului Q	1	Complexitatea relației de definire a debitului	Neconvențională									
			În funcție de o viteză locală		În funcție de mai multe viteze locale		În funcție de un alt debit q dependent de Q q prelevat în by-pass din fluidul de măsurat					
Criterii S.C.U.D.	2	Modul de exprimare analitică a debitului	Aria (A)		Aria (A)		Aria (A) pentru EP-1					
			Viteza (v) ptr. EP-2		Aria (A) ptr. EP-2							
Criterii privind structura debitmetrelor	3	Mărimea de referință $X_R$ a EP-1, EP-2	SM		SM		SM pentru EP-1, EP-2		SM pentru EP-1, EP-2			
			SM imobilă		SM imobilă		SM mob. ptr. EP-2		SM imob. ptr. EP-2	SM imobile		
Criterii privind structura debitmetrelor	4	Tipul blocului de referință BR	SM cu piese mobile		SM cu piese imobile		SM-1 cu piese imobile		SM-1 cu piese imobile			
			SM cu piese mobile		SM cu piese imobile		SM-2 cu piese imobile		SM-2 cu piese imobile			
Criterii privind structura debitmetrelor	5	Poziția funcțională a BR față de EP	SM cu piese mobile		SM cu piese imobile		SM-1 cu piese imobile		SM-2 cu piese mobile			
			SM cu piese mobile		SM cu piese imobile		SM-2 cu piese imobile		SM-2 cu piese mobile			
Criterii privind structura debitmetrelor	6	Poziția relativă dintre piesele BR	Frecv. rotire		Tens. ind. senzori		Frecv. rotire		Temp. senzori			
			EP-1: Δp		EP-1: Δp		EP-2: Deplasare senzor		EP-2: Deplasare senzor			
Criterii privind structura debitmetrelor	7	Mărimea caracteristică	EP-1: Δp		EP-1: Δp		EP-2: Δp		EP-2: Frecv. rotire			
			EP-2: Δp, - Tens. el., - Temp. senzor		EP-2: Δp		EP-2: Δp		EP-2: Δp, - Tens. el., - Temp. senzor			
Debitmetrele imaginate până în prezent			1.1	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	11.1	12.1	13.1	14.1

- Codul Denumirea debitmetrului**
- 1.1 Debitmetru monoinsertie cu turbină.
  - 2.1 Debitmetru monoinsertie electromagnetic.
  - 2.2 Debitmetru monoinsertie termic.
  - 3.1 Debitmetru multiinsertie cu turbine, pentru conducte închise.
  - 3.2 Debitmetru multiinsertie cu turbine, pentru canale deschise.
  - 4.1 Debitmetru multiinsertie termic.
  - 11.1 Debitmetru complex cu o restricție fluidică în by-pass cu un DSMAV cu secțiune de măsurare mobilă.
  - 12.1 Debitmetru complex cu o restricție fluidică în by-pass cu un DSMAV cu secțiune de măsurare imobilă.
  - 13.1 Debitmetru complex cu o restricție fluidică în by-pass cu un debitmetru cu turbină.
  - 14.1 Debitmetru complex cu o restricție fluidică în by-pass cu un debitmetru fără piese în mișcare (variante: debitmetru termic, debitmetru electromagnetic etc.)

**Notă:** 1. Nu s-au indicat în Tabelul 2 debitmetrele imaginate până în prezent având numerele de cod 5...10, pentru că au o restransă utilizare (corespunzând exprimării debitului de la cap 1.3 variantele a și b). 2. Debitmetrele codate 11.1, 12.1, 13.1, 14.1 au fiecare două variante: cu prelevarea căderii de presiune statică; cu prelevarea presiunii dinamice. 3. La debitmetrele codate 11.1, 12.1, 13.1, 14.1 debitul secundar q este prelevat în by-pass din debitul principal (de măsurat)Q și este măsurat de debitmetrul din by-pass (DSMAV, cu turbină, termic, electromagnetic etc.). 4. Se notează DSMAV "debitmetrele cu secțiune de măsurare cu arie variabilă" uneori numite greșit "rotametre".

# Senzori pentru piața globală

Temperatură

Presiune

Umiditate

Analiză  
chimică



**JUMO**

Web: [www.jumo.ro](http://www.jumo.ro)  
e-mail: [info@jumo.ro](mailto:info@jumo.ro)  
Tel/Fax: 0257/348499

## TALON - ABONAMENT 2006

LA REVISTA AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE

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

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

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

S.C. \_\_\_\_\_  
Adresa \_\_\_\_\_  
obiect de activitate \_\_\_\_\_  
Nr. cont \_\_\_\_\_  
deschis la: \_\_\_\_\_  
Nr. înregistrare la Reg. Com. \_\_\_\_\_ C.U.I. (Cod Fiscal) \_\_\_\_\_  
Tel: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_  
e-mail: \_\_\_\_\_  
Nr. de abonamente \_\_\_\_\_  
Nume responsabil (persoană de contact) \_\_\_\_\_  
Funcția \_\_\_\_\_

### Vă rugăm să ne comunicați:

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

### Relații suplimentare la:

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

### Adresa Redacției:

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

### FACILITĂȚI A.A.I.R.

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

# Măsurarea debitului în canale deschise

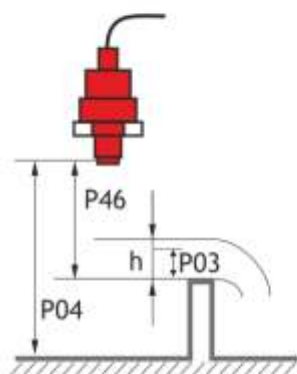
András OLTEAN-PÉTER

Director Executiv Nivelco Tehnica Măsurării SRL

Conform directivelor UE apele captate sau revărsate din apele terane - râuri, lacuri, trebuie să fie contorizate. În general aceste operații se realizează cu ajutorul unui canal teran prin care trece apa de la sursă la destinație. Nivelul de apă din canal determină debitul. Dacă canalul este calibrat, respectiv cunoaștem dimensiunile și forma canalului printr-o simplă măsurare de nivel putem determina debitul din canal.

Echipamentele ultrasonice Nivelco, prin hardul și softul încorporat, sunt capabile de a măsura direct debitul în diverse tipuri de canale și are preprogramat o diversitate mare de forme care pot fi parametrize.

Principiul de măsurare a debitului: Echipamentul ultrasonic măsoară nivelul apei și cunoscând nivelul se calculează debitul.

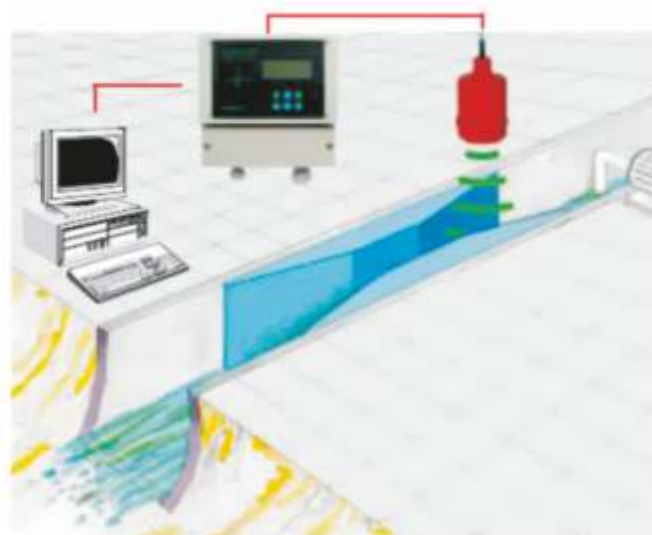


Canalele în care echipamentele Nivelco funcționează sunt:

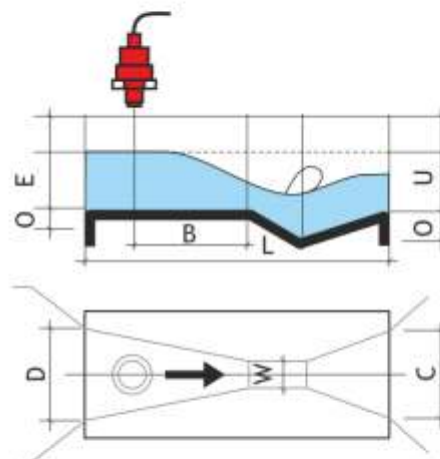
ba	Devices, formula, data				
	Type	Formula	Qmin [l/s]	Qmax [l/s]	"P" [cm]
00	GPA-1P1	$Q [l/s] = 60.87 + h^{1.552}$	0.26	5.38	30
01	GPA-1P2	$Q [l/s] = 119.7 + h^{1.553}$	0.52	13.3	34
02	GPA-1P3	$Q [l/s] = 178.4 + h^{1.555}$	0.78	49	39
03	GPA-1P4	$Q [l/s] = 353.9 + h^{1.556}$	1.52	164	53
04	GPA-1P5	$Q [l/s] = 521.4 + h^{1.558}$	2.52	360	75
05	GPA-1P6	$Q [l/s] = 674.6 + h^{1.558}$	2.91	570	120
06	GPA-1P7	$Q [l/s] = 1014.9 + h^{1.558}$	4.4	890	130
07	GPA-1P8	$Q [l/s] = 1368 + h^{1.5132}$	5.8	1208	135
08	GPA-1P9	$Q [l/s] = 2080.5 + h^{1.5089}$	8.7	1850	150
09	General PARSHALL flume				
10	PALMER-BOWLUS (D/2)				
11	PALMER-BOWLUS (D/3)				
12	PALMER-BOWLUS (Rectangular)				
13	Khafagi Venturi				
14	Bottom-step weir				
15	Suppressed rectangular or BAZIN weir				
16	Trapezoidal weir				
17	Special trapezoidal (4:1) weir				
18	V-notch weir				
19	THOMSON (90°-notch)				
20	Circular weir				
21	General flow formula: $Q [l/s] = 1000 \cdot P^{41} \cdot h^{P42}$ , h [m]				

Pozițiile 00-08 sunt canale Parshall produse de către Nivelco.

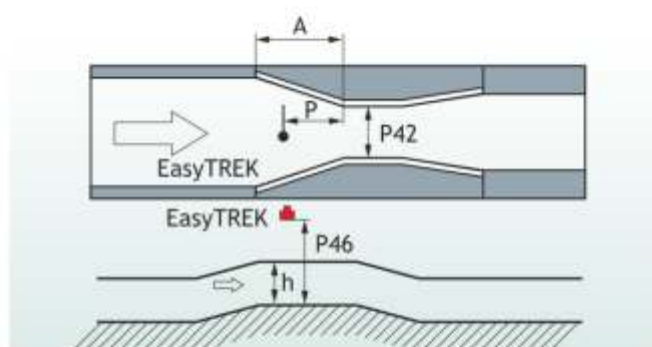
Aceste canale sunt calibrate și sunt capabile de măsurare între 1m<sup>3</sup>/h până la 6660 m<sup>3</sup>/h. Au certificat metrologic de la Ministerul mediului din



Cehia respectiv de la Biroul de Metrologie din Cehia deci din UE. Aceste certificate sunt valabile și în România conform protocolului încheiat cu UE. Precizia de măsurare obținută cu aceste echipamente este de 1,5-2%.



## Canalul Parshall general



Poate fi construit din beton pe direcția de scurgere a apei. Formula de calcul pentru obținerea debitului este:

$$0,305 < P42 \text{ (width)} < 2,44$$

$$Q [l/s] = 372 \cdot P42 \cdot (h/0,305)^{1,569} P42^{0,025}$$

$$2,5 < P42$$

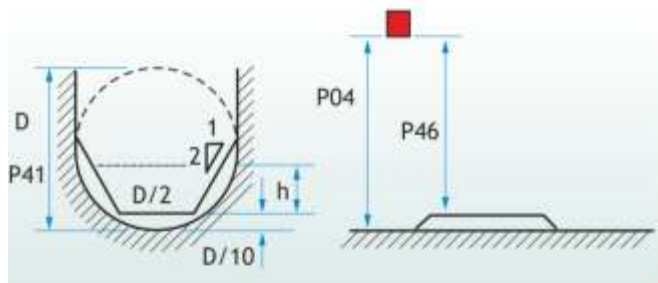
$$Q [l/s] = K \cdot P42 + h^{1,6}$$

$$P = 2,3 + A$$

P42 [m]	K
3,05	2,45
4,57	2,40
6,10	2,37
7,62	2,35
9,14	2,34
15,24	2,32

## Canalele Palmer-Bowlus

Sunt canale trapezoidale sau rectangulare construite din beton. Sunt cele mai uzuale folosite la debite mari sau foarte mari-exemplu la stații de epurare pentru orașe mari.

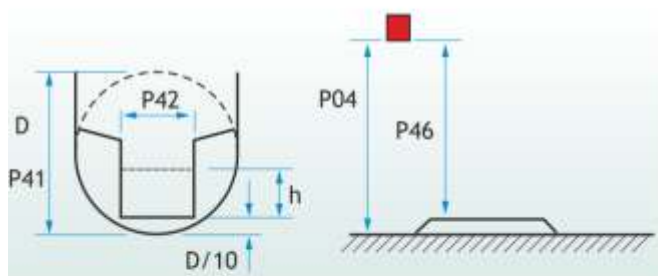


Pentru determinarea debitului la canale trapezoidale se utilizează formula:

$$Q[m^3/s] = f(h1/P41) + P41^{2,5}, \text{ unde } h1[m] = h + (P41/10)$$

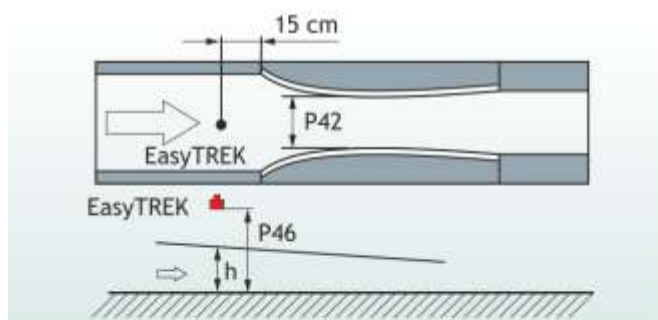
Iar pentru cele rectangulare:

$$Q[m^3/s] = C + P42 \cdot h^{1,5}, \text{ unde } C = h + f(P41/P42)$$



## Canalele Khafagi - Venturi

Sunt canale unde poate fi asigurată o cădere liberă confortabilă. Au avantajul că pe orizontală nu prezintă un obstacol în calea scurgerii apei. Pot fi utilizate la captarea apei potabile la uzine de apă.

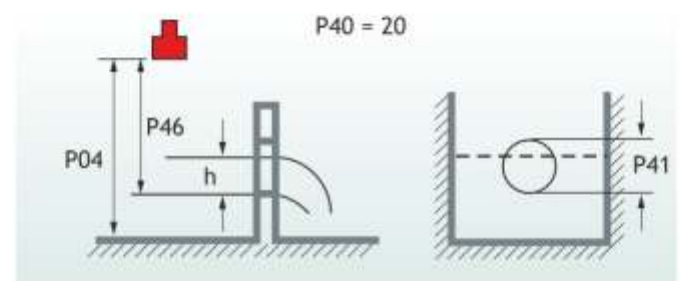
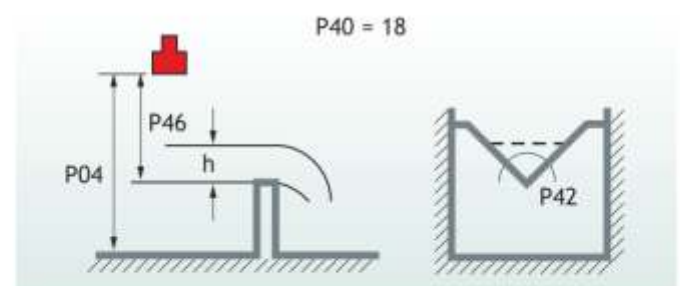
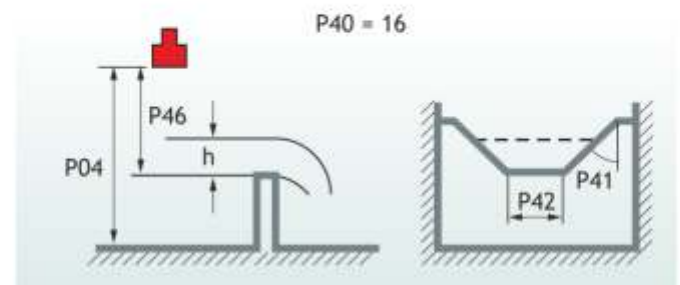
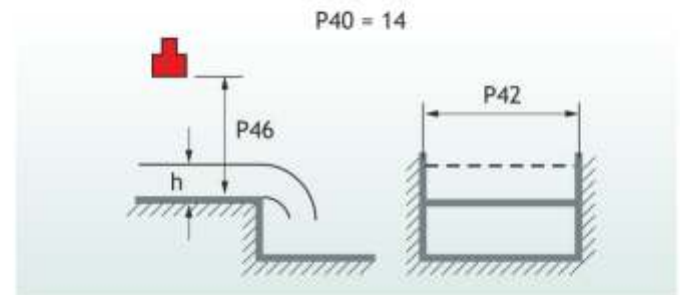


Pentru determinarea debitului se utilizează:

$$Q[m^3/s] = 1,744 \cdot P42 \cdot h^{1,5} + 0,091 \cdot h^{2,5}$$

Următoarele canale sunt canale de diferite forme unde se asigură o evacuare liberă sub forma unui "trepte". Aceste sunt ușor de construit, ușor de calibrat.

Exemple:



Simbolurile Pxx sunt parametrii ai echipamentelor ultrasonice Niveco EasyTrek sau EchoTrek cu ajutorul cărora poate fi setat orice tip de canal pentru măsurare de debit. Sunt doi parametri foarte importanți:

- debit mediu măsurat - un **parametru neresetabil** cu care pot fi măsurate anumite cantități într-un interval de timp,
- debit total - parametru neresetabil care indică cantitatea totală trecută prin canalul de măsurare - acest parametru face din echipamentele **Nivelco** contoarele ideale pentru aplicațiile susamintite!



# TOTDEAUNA ÎN TOP

## Nivelco Tehnica Măsurării SRL

540053 Tg-Mureș,  
Pta Trandafirilor nr.48  
tel/fax (004)-0265-30.61.92,  
e-mail:  
nivelco-romania@nivelco.com  
www.nivelco.com

Măsurare, comutare nivel

Măsurare debit,  
temperatură, presiune

Climatizare



## SOLUȚII COMPLETE PENTRU ACȚIONĂRI ȘI AUTOMATIZĂRI

prezentate de

# Rexroth

## Bosch Group

The Drive&Control Company

### Reprezentanța România

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

telefon: 021 210 29 50  
021 210 48 24-5

fax: 021 210 29 52

e-mail: info@boschrexroth.ro



Hidraulica industrială



Pneumatică



Mecanica liniară



Service

## SISTEM DE ACȚIONARE ȘI AUTOMATIZARE A UNEI FÂNTĂNI ARTEZIENE

Dr. ing. Nicolae MUNTEAN, ing. Vasile LALAC, dr. ing. Alexandru HEDEȘ

**AER** For quality power

**SCP** For intelligent power

**TGD** For reliable power

În acest articol se prezintă un sistem de acționare și automatizare a unei fântăni arteziene destinată să "răcorească" încinsa atmosferă estivală din orașele noastre, exemplul de "ingerință" benefică a tehnicii în estetica urbană.

Când tehnica poate deveni generatoare de frumos, ingineria își dovedește mai pregnant complexul valențelor pe care le posedă. Este și cazul aplicației pe care dorim să v-o prezentăm, în care un echipament tip AER, pe care ne-am fi așteptat să-l întâlnim undeva într-o unitate industrială, este pus să funcționeze în ambianța unui parc de recreere.



Fig. 1. Vedere a interiorului dulapului AER 2x30+5,5

Obiectivul este realizat în colaborare cu o societate comercială din Petroșani (MAGIC INSTAL), care a efectuat lucrările hidraulice și de amenajare. Echipamentul utilizează o acționare electrică cu turație reglabilă (AER 2x30+5,5, fig. 1) care dă "viață" unei fântăni arteziene dintr-un parc central al municipiului, fig. 2.

Sistemul are în componență două unități de pompare principale, identice din punctul de vedere al caracteristicilor presiune-debit, care alimentează două seturi de duze, unul dispus în centrul fântăni și al doilea pe perimetru. Motoarele pompelor principale (30kW) sunt alimentate alternativ: unul cu turație variabilă, cu ajutorul unui convertizor de frecvență, după o ciclogramă turație-timp impusă, cel de-al doilea de la rețea, cu pornire prin softstarter. Această comandă secvențială asigură "jocul" cascadelor/jeturilor de apă ale fântăni.

Instalația mai deține un sistem auxiliar de pompare (5,5kW) ce alimentează continuu un al treilea set de duze și corpurile de iluminat nocturn, care întregesc designul fântăni.



Fig. 2. Vedere panoramică a fântăni arteziene.

Funcționarea automată a echipamentului este coordonată de un modul logic programabil, dotat cu ceas de timp real, ceea ce îi conferă un plus de flexibilitate în exploatare.

Echipamentul AER 2x30+5,5 asigură următoarele facilități:

- Pornirea/oprirea la intervale orare programabile;
- Setarea parametrilor ciclogramei de funcționare;
- Pornirea iluminatului cu senzor crepuscular programabil;
- Protecția la lipsă apă în bazinul de absorbție al pompelor;
- Protecția integrală a motoarelor electrice de antrenare a pompelor.

Echipamentul a fost pus în funcțiune în cursul lunii iunie anul curent, fântăna arteziană astfel echipată fiind un real punct de atracție pentru locuitorii municipiului Petroșani.

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

# Monitorizarea, protecția și controlul unui turbo-compresor de gaz cracat

Ing. Romeo CATANĂ, ing. Adrian TĂNASE  
S.N.P Petrom OMV sucursala ARPECHIM

## Introducere

Scopul acestei lucrări este a prezenta un echipament, sistem de automatizare dedicat conducerii automate a unei turbine cu abur, aceasta acționând un utilaj dinamic gen compresor de gaz cracat, de exemplu.

Tehnologia de bază pentru conducerea turbo-compresorului propriu-zis și a echipamentelor auxiliare, inclusiv a utilajelor auxiliare, este unică.

## Descrierea sistemului de automatizare

Arhitectura sistemului de conducere, reglare turajie și protecție turbo-compresor este alcătuită din:

- un sistem tip controler triplu redundant, logica 2003, denumit S.T.P, STEAM TURBINE PROTECTION, adică sistemul de protecții al turbinei, protecție supraturajie, dar și cele fundamentale pentru a asigura funcționarea în siguranță a turbo-compresorului;
- un sistem tip controler dublu redundant, logica 1002, denumit S.T.G, STEAM TURBINE GOVERNOR, adică sistemul de conducere, control și reglare viteză, încărcare - sarcină a mașinii);
- un sistem tip controler dublu redundant, logica 1002, denumit C.C.L, CELL CONTROLLER, adică sistemul pentru controlul aparatului auxiliar și pre-procesare informații de la aparatul auxiliar și din câmp);

S.T.G are la baza două controlere identice alcătuite din același tip de module și anume: unitatea centrală de procesare date C.P.U și module de tipul analogice de intrare, analogice de ieșire, digitale de intrare și de ieșire, precum și module specializate pentru comunicație între STG-uri sau între S.T.G-uri și alte controlere tip C.C.L, S.P.C (SERVOMOTOR POSITION CONTROLLER) etc.

Câte un controler tip S.P.C execută managementul pentru fiecare dintre supapele de admisie abur, respectiv supapa de admisie abur de joasă presiune și supapa de admisie abur de înaltă presiune (acolo unde turbina este alcătuită din două corpuri).

De asemenea, câte două module specializate asigură necesitatea operatorului de a fi informat în mod corect asupra poziției actuatorilor aferente supapelor de admisie abur, dar și despre poziția convertorului electro-hidraulic (C.E.H). Convertorul electrohidraulic transformă semnalul de comandă  $4 \div 20$  mA de la S.T.G și S.P.C în semnal

hidraulic (ulei de comandă) pentru acționarea actuatorilor aferente supapelor de admisie abur.

Funcțiile pe care le au S.T.G-urile redundante sunt: măsurare viteză de rotație turbină (regula de voting 1002), modul de lucru automat/manual, reglarea turajiei, controlul la supraturajie, interfațarea cu alt sistem de comandă și control tip D.C.S (DISTRIBUTED CONTROL SYSTEM) sau P.L.C (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER), elaborarea caracteristicii de lucru și a temei (referinței) pentru acționare supape, controlul manual al admisiei etc.

S.T.G-urile sunt complet redundante, unul este mereu în modul de lucru activ, dar cel care este în stand-by este pregătit în orice moment să-i preia atribuțiile la apariția unei erori sau a unui defect apărut la cel activ, oricare ar fi motivul. Eroarea/defectul sunt afișate pe display. După remediarea problemei, trecerea în modul activ a acestuia este o problemă de dorință a operatorului. Dar el poate rămâne în modul de așteptare - S.T.G redundant remote, gata fiind oricând să preia atribuțiile celui acum devenit activ. Buna funcționare a S.T.G-ului de rezervă este întotdeauna testată astfel încât trecerea pe acesta din urmă în modul activ de lucru trebuie să fie sigură, adică pe un controler care este capabil să asigure managementul turbinei.

S.T.G-ul poate corecta o variație a vitezei de rotație în domeniul  $4 \div 10$  %, asigură comanda de deschidere până la 106 %, și poate ajusta set-point până la valoarea de 120 %.

S.T.P este constituit din trei controlere identice ce au la bază unități centrale de prelucrare a datelor tip C.P.U, module analogice și module cu funcții de supraveghere a circuitelor și a altor module electrice cu rol de siguranță în funcționare. Trebuie menționat faptul că S.T.P furnizează comanda de închidere electroventilelor de siguranță, în caz de avarie, astfel încât alimentarea cu ulei de comandă se întrerupe cu ajutorul acestor electroventile (solenoid valve).

S.T.P execută și funcții ca: măsurarea vitezei (logica 2003), detecția și oprirea în siguranță a mașinii în caz de supraturajie.

De asemenea, S.T.P mai are și alte atribute cum ar fi: achiziția de semnale de tip binar pentru folosirea acestora în logicele fundamentale de protecție tip 1001, 1002, 2003, de la parametrii de proces cum ar fi presiunea uleiului de

ungere, vidul de la condensator, temperatura aburului la evacuare - carcasă, vibrații, deplasări, oprire de siguranță. Tot în S.T.P se monitorizează prin intermediul unor module tip întreruptor static starea circuitelor de siguranță din punct de vedere electric (cable întrerupte, bobine în scurtcircuit etc.). C.C.L este constituit în jurul unor unități centrale tip C.P.U și a unor module de intrări, ieșiri analogice.

Pentru comunicația cu sistemele Bently Nevada, consola de operare tip H.M.I, C.C.L este prevăzută și cu module de comunicație dedicate.

Funcțiile sale principale sunt: achiziții de date, procesare secvențe logice.

Ambele CCL-uri execută un control al procesului în mod identic unul fiind activ, iar celălalt în așteptare, gata fiind în orice moment să preia funcțiile mai sus menționate. În cazul unui defect la un modul C.P.U sau la un modul de comunicație se comută în mod automat din starea de activ în stand-by, iar cel din stand-by trece în modul activ. Controlul procesului executat de C.C.L se referă la: controlul supapelor de admisie/evacuare, controlul și logica echipamentelor auxiliare.

Pe lângă toate acestea C.C.L mai realizează și managementul indicațiilor, alarmelor și execută achiziția semnalelor analogice pentru sistemul de protecție, elaborează corespondența binară a semnalelor de interblocare și le transmite S.T.P-urilor pentru execuție comanda stop masina.

C.C.L are și rolul de discriminator de prima avarie. Putem aminti aici că secvențele de tip posibilitate test supravitează sau test stop valve sunt executate tot în C.C.L.

Toate controlerile, cu excepția S.T.P (care este de tipul cablat) sunt interconectate între ele prin intermediul unor rețele de comunicație. Are loc un schimb complet de date, actualizare a acestora în permanență și prelucrarea lor la un nivel superior de interpretare, pentru a asigura o operare, funcționare normală și în condiții de siguranță.

Echipamentul, sistemul de măsură și control este alcătuit dintr-un dulap de automatizare care are inclus și un panou dedicat comenzilor operaționale gen crește/scade turație, viteza în modul automat, selecția palierelor de viteză în cadrul procedurii de pornire etc.

De asemenea, panoul afișează diverse indicații de tipul valoare turație, mod de lucru supape automat / manual, poziție deschidere / închidere servomotor sau mesaje de alarmă. Accesul la acest display pentru modificări, ajustări

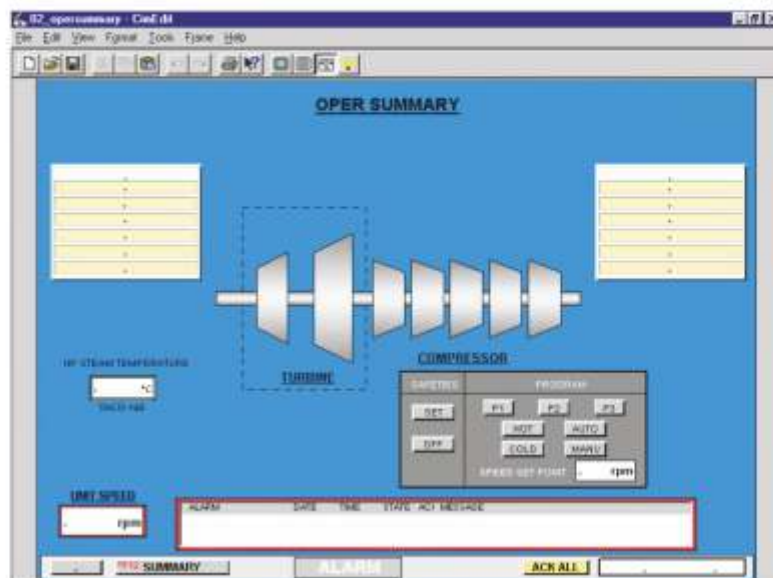


Fig. 1 Prezentare mod de pornire a turbocompresorului procedură clasică (palier - pașii P1, P2, P3).

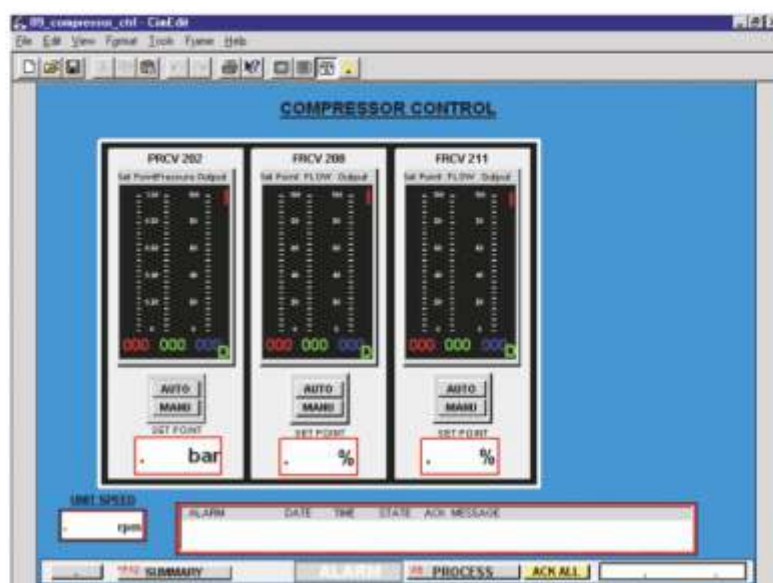


Fig. 2 Reglatoare tip fațelate

parametrii se face numai pe bază de parolă. Pe fața acestui panou există buton de oprire (avarie) compresor în caz de urgență.

Pornirea compresorului de gaz cracat se execută în mod clasic și anume mod LOCAL, după procedura standard de pornire (deschiderea turbinei pentru admisie abur de joasă presiune), după care se comută comanda și se continuă pornirea turbo-compresorului de la consola de operare (modul REMOTE) - vezi fig. 1.

În continuare sunt prezentate noile reglatoare tip fațelate de unde operatorii execută comenzi aferente reglării presiunii pe aspirație, sau a debitelor de gaz recirculat (la pornire) dar și încărcarea turbo-compresorului - vezi fig. 2

Consola de operare este un P.C (personal computer) care rulează o anumită aplicație sub un anumit sistem de

operare, iar cu ajutorul său se realizează supervizarea și controlul întregului utilaj dinamic (turbo-compresor).

**Comunicația**

Sistemul de comunicație este complex incluzând : comunicația cu D.C.S. care este de tipul RS 485, compatibil protocol slave Modbus. Acest tip de comunicație permite operatorului un dialog complet cu întregul sistem de control pentru ajustarea valorilor de proces ( temă sau referință ), transfer mod automat-manual, alarme pentru toate tipurile de semnale analogice și/sau digitale.

Comunicația între H.M.I și P.L.C. se face tot prin intermediul unui protocol dedicat de tip S.N.P (SERIAL NETWORK PROTOCOL).

Comunicația între diferitele componente ale echipamentului ( dulapului ) de automatizare, adică între S.T.G și C.C.L. se realizează prin intermediul unei rețele speciale de tipul WorldFip standard network .

În general, vorbind de comunicația echipamentului de automatizare cu câmpul ( traductoare, senzori, ventile reglare, etc ) putem spune că se realizează prin intermediul cablurilor electrice (construcție specială) și protocoalelor clasice. Conform uzanței, procedurile de pornire a utilajelor dinamice ( în cazul nostru mari și foarte importante ) sunt în modul local, unde există un panou de comandă care ne permite comenzi de genul pornit-oprit ale utilajului dinamic și de unde se poate executa de asemenea supravegherea completă a acestuia. Toate componentele panoului local sunt în construcție de tipul Ex i (intrinsecă).

Panoul local pe lângă afișarea semnalizărilor apărute în caz de depășire a valorilor normale ale procesului sau de funcționare a turbocompresorului , posibilitate comutare mod de lucru local/ distanță, buton de stop compresor în caz de urgență, lămpi indicatoare gata de pornire, afișare valori deschidere supape admisie abur. Acest panou comunică cu controlerul tip C.C.L cu ajutorul unui protocol de tip S.N.P.

Pentru operațiunile și tehnicile de măsurare, monitorizare, supraveghere și control al turbocompresorului din punct de vedere al vibrațiilor și deplasărilor, la care este supus echipamentul dinamic în timpul funcționării, se utilizează sistemul BENTLY NEVADA seria 3500 ( fig 2, fig 3 ) și este integrat în echipamentul (dulapul) de automatizare al turbocompresorului.

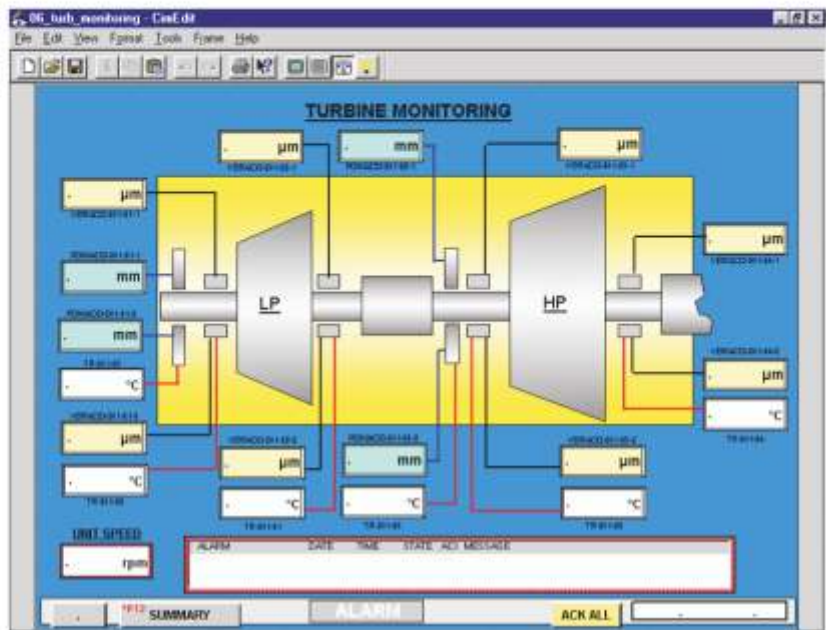


Fig. 3 Sistemul de vibrații și deplasări aferent turbinelor de joasă și înaltă presiune, seria 3500 Bently Nevada

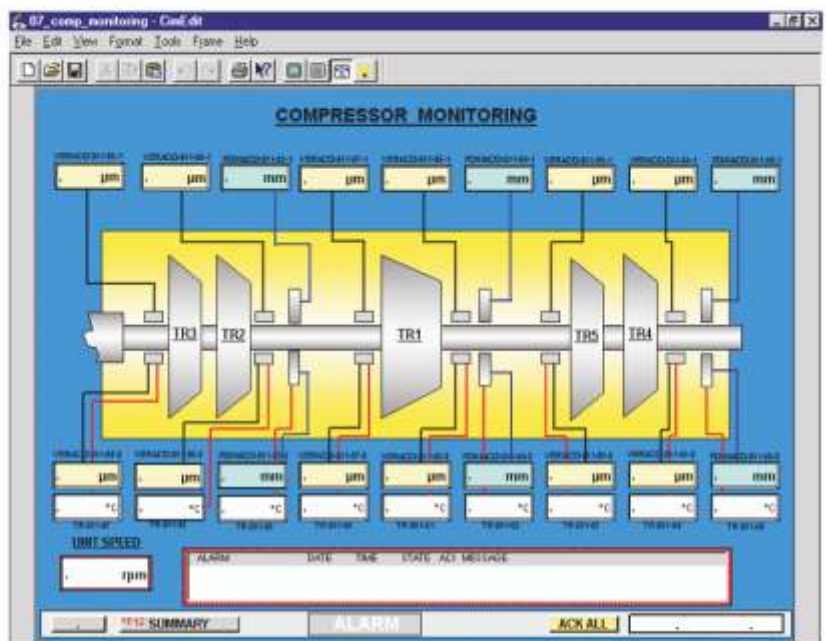


Fig. 4 Arhitectura compresorului:  
Joasă - treapta 1, medie - treapta 2 și 3, înaltă - treapta 4 și respectiv 5

Comunicația între sistemul BENTLY NEVADA și controlerul C.C.L. este de tipul Modbus serial.

Sistemul de măsură, monitorizare și control a vibrațiilor, deplasărilor la turbo-compresor, seria 3500 Bently Nevada

**Concluzie**

Sistemul de monitorizare, protecție și control este un sistem de tip nou, modern care asigură un control eficient, modern și este updatat la cerințele și standardele actuale în domeniul automatizării pentru turbocompressoare.

# Informatizarea instalațiilor sistemului electroenergetic și consecințele asupra calității energiei electrice

Drd. ing. Monica IORGULESCU  
RADET București

Calitatea energiei electrice devine din ce în ce mai mult unul dintre parametri importanți în ofertele furnizorilor către consumatori și de multe ori determinant în alegerea furnizorului pe piața de energie electrică.

În acest sens, în normativul EN 50160 este definită calitatea standard a energiei electrice în relațiile furnizorului cu consumatorii, dar furnizorul poate oferi o calitate superioară în condițiile unui tarif special.

Realizarea nivelului de calitate a energiei electrice oferit de către furnizori nu poate fi realizat decât în condițiile asigurării unor condiții tehnice și de mentenanță la nivelul distribuitorului, transportatorului și producătorului de energie electrică.

În acest mod, monitorizarea indicatorilor de calitate în punctele de interfață dintre transportator și distribuitor precum și asigurarea nivelului standard de calitate în aceste puncte sunt determinante în asigurarea nivelului de calitate oferit de către furnizor.

Astfel, siguranța în funcționare (sau nivelul de siguranță) al unei instalații reprezintă probabilitatea ca acestea să funcționeze corect, într-o perioadă de timp dată și în condiții de utilizare prescrise.

Ca măsuri pentru creșterea nivelului de siguranță a sistemului electroenergetic, pot fi adoptate următoarele: utilizarea în cadrul sistemului a unor sisteme informaționale cu un grad cât mai mare de siguranță pentru reducerea numărului și a duratei întreruperilor accidentale la aceste componente.

O altă măsură, este aceea de efectuare a întreținerii preventive a elementelor componente (curățirea contactelor, spălarea izolatoarelor, verificarea

izolației mașinilor) conform unui program stabilit în acest scop și de bună calitate.

Asigurarea unui aparat de măsură, protecție și automatizare adecvat, utilizarea rațională a instalațiilor, în conformitate cu regimul prescris pentru acestea, pentru evitarea uzurii premature sau a defectării lor, reprezintă măsuri ce trebuie luate în calcul, pentru a păstra buna funcționare a sistemului electroenergetic.

În cazul implementării informatizării ține seama și de siguranța sistemului electroenergetic, ce reprezintă o problemă de ansamblu și de interdependență între toți participanții la piața de energie. Una din problemele de ansamblu este aceea de a asigura un răspuns comun în situații de calamitate naturală, situații ce pot influența securitatea infrastructurii de distribuție, asigurarea respectării actelor normative comune cu acoperire legală în activitatea desfășurată.

De asemenea, avem în vedere și măsurile care se iau, care trebuie să asigure un nivel de siguranță relativ uniform pe întregul sistem și în timp. Exigențele privind alimentarea cu energie electrică:

Alimentarea cu energie electrică a consumatorilor comportă două aspecte:

- asigurarea continuității în alimentare;
- alocarea de la parametri nominali în ceea ce prevede nivelul de tensiune, frecvență, simetria tensiunilor și sinusoidalitatea undei de tensiuni.

Discutabil este cel al continuității în alimentare din punct de vedere al influențării rețelelor electrice.

Examinarea acestor exigențe la diferiți consumatori conduce adesea la necesitatea cunoașterii amănunțite a fenomenelor ce se petrec în procesul tehnologic în momentul întreruperii alimentării cu energie electrică.

Ca o concluzie generală în problema asigurării corespunzătoare a energiei electrice și a continuității în alimentarea cu energie electrică în domeniul rețelelor electrice este aceea că, o exigență sporită în alimentarea cu energie electrică a consumatorilor conduce la un cost ridicat de investiții.

Soluția optimă în acest caz este oferită de calcule efectuate pe ansamblul furnizor-consumator, calculele care trebuie să țină seama de toate daunele certe sau probabile și de toate măsurile necesare pentru a le preveni.

De mulți ani, în țările tehnologic evaluate, sistemele SCADA au furnizat personalului operativ din întreprinderile de electricitate un instrument pentru monitorizarea, controlul și comanda în siguranța a propriilor sisteme electrice.

Centrele de comandă-control (dispecer) au funcționat independent în cadrul domeniului electric controlat, aproape fără legături cu exteriorul.

Întrucât întreprinderile de electricitate sunt constant constrânse la reducerea costurilor simultan cu creșterea cantității și calității serviciilor oferite, centrele de comandă-control sunt solicitate nu numai să furnizeze date, dar și să le prelucreze și să le prezinte sub o formă utilă și altor utilizatori din întreprindere.

Putem vorbi că, un studiu elocvent prin care aceste sisteme de monitorizare au fost utilizate intens, este cazul

de succes a Punctului de Alimentare nr. 1 (PA1), unde beneficiarul lucrării este Sucursala de Distribuție Vaslui. Proiectantul acestui studiu este SD București, iar furnizorul de echipamente este o firmă care importă aparate și echipamente pentru distribuție electrică și automatizări industriale.

În 1999 colectivul de proiectare al IDEB a elaborat proiectul de modernizare a PA1 Vaslui. Execuția lucrării a început în 2000, cu echipamente aparținând unei firme importatoare de echipamente și aparate electrice.

PA1 Vaslui s-a realizat cu două secții de bare simple și cuplă longitudinală dotată cu AAR. PA-ul este prevăzut să funcționeze în sistem de teleconducere prin dispecer tip SCADA.

Colectivul de proiectare al Electricii a elaborat proiectul de modernizare a PA1 Vaslui. Execuția lucrării a început în 2000, cu echipamentele firmei importatoare de echipamente și aparate electrice.

Cerințele avute în vedere pentru modernizarea PA 1 (Punct de Alimentare) Vaslui și soluția oferită sunt:

- celule modulare cu întreruptor debroșabil - celule DM1-W gama SM6 tip DM 1-W, DM1-Z
- roteații numerice cu posibilitatea comunicării la distanță - relee din gama Sepam 2000
- realizare de AAR pe celula de cuplă - prin intermediul releelor de protecție Sepam 2000
- interfața pentru comunicație - prin releele comunicante Sepam 2000 în sistem Modbus
- aplicație SCADA în sistem deschis - software realizat cu MonitorPro

#### Avantajele soluției oferite:

- creșterea siguranței și reducerea costurilor în exploatare
- reducerea timpilor de întrerupere prin utilizarea releelor numerice SEPAM și a întrerupătoarelor debroșabile



celule DM1-W

- optimizarea calității energiei furnizate în rețelele electrice de distribuție
- sistem SCADA deschis ce permite extinderi ulterioare ale tabloului existent precum și integrarea PA1 Vaslui în sistemul SCADA regional.



Sepam 2000

Sistemul SCADA este dezvoltat pe o platformă MonitorPro și asigură achiziția datelor din sistem în timp real, prelucrarea și punerea lor la dispoziția dispecerului prin interfețe grafice ușor de interpretat. Prin intermediul releelor de protecție numerice Sepam 2000 se realizează achiziția de date pentru înregistrarea defectelor, osciloperturbografie, valori de vârf, diagrama sarcinii și comunicațiile. Sistemul SCADA permite dezvoltări ulterioare, inclusiv monitorizarea și telecomanda posturilor de transformare prin integrarea informațiilor puse la dispoziție de echipamentul de teleconducere Talus 2001.

#### Funcția de teleconducere asigură:

- vizualizarea animată a schemei monofilare a PA1 Vaslui
- vizualizarea arhitecturii sistemului
- legătura PC - relee numerice
- achiziționarea și afișarea informațiilor de la fiecare releu de protecție
- transmiterea comenzilor la distanță
- ecrane sinoptice pentru supervizare
- gestionarea energiei electrice
- evidențierea semnalelor de alarmă
- semnalizare la distanță a poziției întrerupătoarelor și separatoarelor
- evidențierea evenimentelor produse în PA1 Vaslui în ordine cronologică (memorare, realizare de poarte).

#### Concluzii

Aceste soluții, se justifică prin structuri arhitecturale integrate, servicii și expertize de o calitate superioară și o rețea globală de alimentare care să furnizeze un sistem lărgit de realizare a performanțelor locale.

De la componentele individuale, la sistemele de control ale întreprinderilor, la calificare și servicii, soluțiile oferite de aceste firme contribuie la îmbunătățirea performanței și productivității unităților energetice.

Calitatea energiei electrice vehiculate în rețelele electrice de transport și distribuție și furnizată consumatorilor este unul dintre factorii importanți care determină eficiența economică atât a rețelelor, cât și a consumatorilor. Procesele tehnologice moderne ale consumatorilor pot fi derulate în mod eficient numai în condițiile unui sistem energetic capabil de a asigura o calitate corespunzătoare a energiei electrice furnizate, de a putea prelua o serie de perturbații introduse în rețeaua electrică de alimentare de instalațiile electrice (regim deformant, șocuri de putere, regimuri nesimetrice, etc.) și de a asigura eventualele creșteri ale cererii de energie electrică.

#### Bibliografie

- [1] Electrica S.A. site-ul [www.electrica.ro](http://www.electrica.ro)
- [2] PE 013 - Normativ privind metodele și elementele de calcul al siguranței în funcționare a instalațiilor energetice. (Norm on the computation methods and elements of the operational safety of power installation), RENEL - ISPE Bucuresti 1994.
- [3] Potolea, E., Tudose, M., Sisteme electroenergetice. Litografia IPB, 1988.
- [4] Celule modulare gama SM6 de la 3 la 24 kV - Grupul Energobit, EnergoBit Pro, [www.energobit.com](http://www.energobit.com)

# Sistem de monitorizare integrat cu transmisie date on-line prin GSM

Ing. Constantin CIOBANU, Ing. Nicolae MARCU, Ing. Petre Silvestru ALEXANDRU,  
Ing. Cătălin VENINATU, Ing. Liliana VASILE  
AUTOMATIC SYSTEMS CRAIOVA

Automatic Systems Craiova prezintă realizarea unei instalații de automatizare, comunicare și monitorizare a Stației de pompare Bistrița care îndeplinește următoarele funcții:

## 1. Comanda pompelor

Regimul de comandă a pompelor se alege cu cheia de pe cofretul instalației de automatizare, comunicare și monitorizare manual-automat-centrală.

### 1.1. Manual

Când cheia este pe poziția Manual, comanda pompelor se face din cheile de pe cofret de către operator fără nici o restricție.

### 1.2. Automat

Când cheia este pe poziția Automat comanda pompelor se face, fără intervenția operatorului, prin Automatul Programabil, funcție de nivelul apei în colectorul stației astfel:

- la nivelul max 1 pornește pompa de lucru - PL
- la nivelul max2 pornește pompa rezervă 1 - PR1
- la nivelul max3 pornește pompa rezervă 2 - PR2
- dacă o pompă are comandă de pornire și este defectă, atunci se pornește automat pompa următoare ca ordin de prioritate.
- dacă nivelul scade sub min 1 se opresc toate pompele care erau pornite

Ordinea de pornire a pompelor este afișată în permanență pe display.

### 1.3. Centrală

Când cheia este pe poziția Centrală comanda pompelor se face din CHE Băbeni astfel: pe Stația de Servicii Generale se intră în ecranul Stație pompe Bistrița. Pe acest ecran, fiecărei pompe îi sunt alocate câte 2 casete de comandă Pornit și Oprit. Prin atingerea casetei Pornit, pompa pornește și funcționează până se atinge caseta Oprit sau până când nivelul ajunge la min 1.

## 2. Monitorizarea electrică

Toate întreruptoarele din instalația de 0,4 KV aferentă stației de pompe Bistrița sunt monitorizate. Monitorizarea se face atât în stație, pe display, cât și în centrală, pe Stația de Servicii Generale în ecranul Stație pompe Bistrița.

## 3. Monitorizarea hidraulică

Instalația monitorizează toate nivelele de apă aferente Stației de pompare Bistrița, adică:

- nivel apă în colectorul stației
- nivel apă în camera aspirației pompei 1
- nivel apă în camera aspirației pompei 2
- nivel apă în camera aspirației pompei 3

Pe baza măsurării acestor nivele, Automatul Programabil calculează, on-line pentru fiecare pompă, nivelul de înfundare a grătarelor.

În regim de comandă Automat, pompa care este pornită se oprește automat dacă nivelul de înfundare a grătarului depășește valoarea setată.

## 4. Contorizarea

Automatul programabil calculează pentru fiecare pompă în parte numărul de ore de funcționare. Acesta este afișat pe un display în Stația de pompare și pe ecranul Stația de pompe Bistrița de pe Stația de Servicii Generale CHE Băbeni

## 5. Memorare lista de evenimente

Corespunzător ecranului Stația de pompe Bistrița din Stația de Servicii Generale CHE Băbeni sunt prezentate:

- Lista de evenimente - ce conține toate evenimentele apărute, împreună cu data și ora apariției, respectiv dispariției.
- Curbele de evoluție corespunzătoare tuturor semnalelor analogice (nivel apă în colector, nivel apă în camera de aspirație P1, nivel apă în camera de aspirație P2, nivel apă în camera de aspirație P3, temperatură aer). Aceste curbe sunt realizate pentru ultima săptămână.



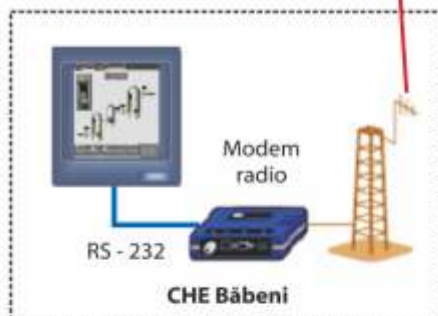
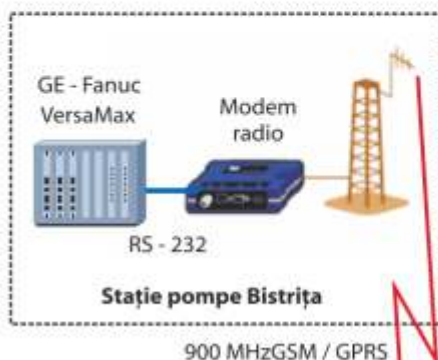
## 6. Comunicare

Legătura între Stația de pompe Bistrița și CHE Băbeni se realizează printr-un sistem emițător-receptor cu frecvența 900MHz GSM/GPRS, soluția adoptată este cu două modeme GSM Westermo tip GDW-11

Legătura automat - modem respectiv modem - stația grafică Servicii Generale se face pe seriala prin intermediul portului RS-232.

Modemul dispune de o interfață RS-232 cu următoarele caracteristici:

- Viteza de transmisie: 300bit/s - 115.2kbit/s;
- Formatul datelor: 7 sau 8 bits de date, Odd, even sau fără paritate, 1 sau 2 bits de stop;
- Distanța de transmisie este de maxim 15 m.



Pentru trsmisia datelor între cele 2 modemeuri este nevoie de SIM-uri de la un operator de telefonie (Vodafone sau Orange) care să aibă activat serviciul GPRS (General Packet Radio Service - bazat pe protocol internet și o viteză de până la 40 kbit/s) sau CSD (Circuit Switching Data cu o viteză de până la 14 kbit/s).

Banda de frecvență este:

- GSM900 TX 880-915 și RX925 - 960 MHz;
- GSM1800 TX 1710-1785 și RX1805 - 1880 MHz.

# Controlul funcționării echipamentelor cu acționare electro-hidraulică pentru deplasarea pe verticală a persoanelor

Dr. ing. Corneliu CRISTESCU, ing. Iulian DUȚU, ing. Cătălin DUMITRESCU  
 Institutul de Cercetări pentru Hidraulică și Pneumatică, INOE 2000 -IHP București

**Prolog:** În cadrul eforturilor de creștere a calității vieții, pe plan mondial, o atenție deosebită se acordă persoanelor cu dizabilități locomotorii.

Creșterea gradului de integrare a acestor persoane în activitățile economice și sociale se poate realiza și prin facilitarea accesului în diferite clădiri : de locuit, administrative, de petrecere a timpului liber sau cu destinație productivă.

Țara noastră este în plin proces de armonizare legislativă cu prevederile din UE. Printre legile, deja adoptate, se află și Legea 519 / 2002 privind accesibilizarea clădirilor.

De aceea, pentru a veni în întâmpinarea necesităților persoanelor cu handicap locomotor, în INOE 2000-IHP București s-a proiectat și s-a realizat fizic un echipament de deplasare pe verticală, care permite accesul în clădiri prin evitarea scârilor în trepte, prin montarea adiacentă a acestuia.

## 1. Prezentarea soluției constructive a echipamentului

INOE 2000 - IHP are o bogată experiență în proiectarea și realizarea de diverse instalații cu acționare hidraulică. Această experiență a stat la baza proiectării și execuției echipamentului de accesare în clădiri, destinat persoanelor cu dizabilități locomotorii.

Echipamentul de ridicare, așa cum se vede în fig. 1 și fig. 2 se compune din două mari subansambluri: mecanismul de ridicare cu acționare electro-hidraulică și platforma superioară-nacela pe care se deplasează utilizatorul.

Fig. 1



Fig. 2



Mecanismul de ridicare este de tip pantograf sau foarfecă, cu patru perechi de bare articulate. Acest mecanism oferă avantajul unei înălțimi reduse în stare strânsă și o multiplicare foarte bună a cursei cilindrului hidraulic de acționare. Înălțimea în poziția strânsă a mecanismului este foarte importantă, deoarece acesta trebuie amplasat într-o încălțăminte sub nivelul solului, astfel ca podeaua nacela să ajungă la nivelul solului, pentru a permite accesul utilizatorului în nacelă.

Mecanismul pantograf este prins între două rame metalice.

Rama inferioară se fixează pe sol, iar cea superioară servește ca suport pentru nacelă. Brațele pantografului au un capăt fix, prins de ramă printr-o articulație, iar celălalt capăt prevăzut cu o rolă, este mobil și se deplasează pe o cale de rulare, la ridicare, apropiindu-se de cel fix.

Aționarea hidraulică se face cu un cilindru hidraulic, fig. 3 și fig. 4.

Fig. 3



Fig. 4



Prin împingere cu cilindrul hidraulic, capetele cu role ale brațelor se deplasează pe căile de rulare din cele două rame, și se apropie, ridicând rama superioară cu nacela.

Coborârea se poate face, în funcție de varianta constructivă, fie sub greutate proprie, fie prin acționare hidraulică.

În acest caz s-a ales varianta coborârii sub greutate proprie, dar controlată, caz în care cilindrul hidraulic este cu simplă acțiune.

Cilindrul hidraulic, care realizează ridicarea mecanismului are o cursă activă de 330 mm, care, raportată la cursa mecanismului de 1250 mm, duce la un factor de multiplicare de 3,8. Pe roscordul cilindrului hidraulic de ridicare, care face parte din mecanismul de ridicare, este montată o supapă de avarie, care are rolul să prevină căderea celui care utilizează echipamentul, în cazul spargerii furtunului hidraulic.

În fig. 3 și fig. 4, pe lângă alte elemente, se poate observa ministația hidraulică care asigură fluidul sub presiune necesară acționării. Dimensiunile reduse și construcția compactă fac ca această unitate să poată fi amplasată chiar în interiorul mecanismului de ridicare.

Pentru mecanismul utilizat, înălțimea minimă este de aproximativ 500 mm, iar geometria acestuia permite realizarea unei curse de 1250 mm. S-a avut în vedere ca printr-o multiplicare corespunzătoare a numărului de elemente să poată fi utilizată pentru diverse înălțimi.

Astfel, prin dublarea numărului de elemente, actual se obține o înălțime de ridicare de 2500 mm, ce acoperă înălțimea unui etaj.

## 2. Funcționarea echipamentului

Funcționarea echipamentului de deplasare pe verticală se poate urmări, în detaliu, în schema hidro-mecanică din fig. 5.

Ridicarea sau coborârea platformei se realizează în urma unor comenzi electrice, ce pot fi date fie de la un panou de comandă amplasat pe nacelă - în cazul urcării sau coborârii cu utilizator - fie de la niște butoane de apel amplasate la capetele de cursă. Butoanele de comandă de pe nacelă dau comenzi prioritare față de cele de la capăt de cursă. Oprirea la capete de cursă se realizează datorită contactorilor electrice Ci și Cs, care comandă întreruperea alimentării cu energie electrică la capetele de cursă. Viteza de deplasare, indiferent de sensul de mișcare, este cuprinsă în intervalul 6...15 cm/s, iar accelerația sub  $1 \text{ m/s}^2$ , în conformitate cu cerințele specifice privind persoanele cu dizabilități.

O atenție deosebită a fost acordată situațiilor de avarie electrică sau hidraulică ce pot surveni în funcționare. Astfel, la întreruperea accidentală a alimentării cu energie electrică, nacela trebuie să rămână pe poziție, iar în urma unei comenzi voluntare să poată coborî, cu o viteză apropiată de cea din funcționarea normală.

Oprirea se realizează datorită supapei de sens și distribuitorului cu închidere etanșă, care nu permit curgerea uleiului către rezervor, iar coborârea se face în urma acționării unui robinet, ce deschide calea pentru curgerea uleiului la rezervor printr-un drosel, în scopul realizării vitezei de coborâre dorite.

Fig. 5

SCHEMA FUNCIONALĂ

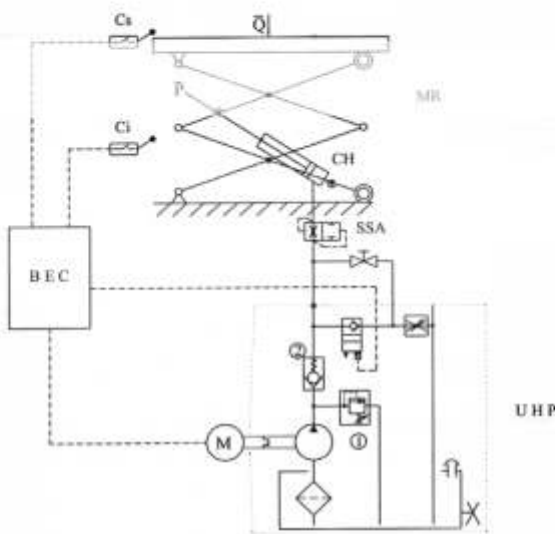


Fig. 6



Având în vedere că cilindrul hidraulic își schimbă poziția în timpul cursei, pentru alimentarea lui trebuie să se utilizeze furtunuri hidraulice. În cazul spargerii unui furtun, comportamentul nacelei trebuie să fie similar cu cel din situația apariției unei avarii electrice. În acest caz, intră în acțiune supapa de siguranță antiavarie (SSA), montată pe cilindru, care sesizează o pierdere anormală de presiune pe traseul cilindrului - unitate hidraulică și izolează camera activă a cilindrului, încetând pierderea de ulei și oprirea căderii platformei.

### 3. Controlul electric al funcționării echipamentului.

Platforma descrisă în articolul curent beneficiază de un modul electric de comandă care poate funcționa în două regimuri independente de lucru: semi-automat și automat. Regimul de funcționare semi-automat implică intervenția operatorului uman asupra unui panou de control, spre deosebire de regimul automat, unde operatorul uman nu este necesar pentru asigurarea funcționării platformei.

Pe panoul blocului electric, fig. 6, sunt dispuse: la mijloc un comutator cu trei poziții pentru stabilirea regimului de funcționare al platformei (semi-automat, oprit, automat), un buton roșu cu reținere cu acționare prin rotire pentru oprirea în caz de avarie, o lampă roșie de semnalizare pentru prezența tensiunii, o lampă verde superioară pentru semnalizarea ciclului de ridicare și o lampă verde inferioară pentru semnalizarea ciclului de coborâre.

Fig. 7



Fig. 8



Blocul electric de comandă, fig. 7, este realizat pe o platformă clasică de logică cu relee. În schema blocului electric de comandă sunt prevăzute un număr de 6 intrări și 2 ieșiri de comandă, fig. 8. Intrările sunt folosite pentru a conecta două limitatoare necesare pentru semnalizarea atingerii capătului de cursă inferior, fig. 9, sau a celui superior, fig. 10.

Fig. 9



Fig. 10



De asemenea, intrări pentru: un presostat, reglat în așa fel încât la inițializarea ridicării să nu permită comanda dacă s-a depășit sarcina maximă admisibilă, un buton pentru chemarea jos a platformei, un buton pentru chemarea sus a

platformei și un buton pentru oprirea în poziția curentă a platformei, în caz de funcționare necorespunzătoare.

Cele două ieșiri ale blocului electric de comandă sunt reparate una pentru motorul electric al grupului de pompare și una pentru electromagnetul supapei de coborâre.

În cazul în care sunt îndeplinite toate condițiile pentru urcare, blocul electric va porni motorul pompei, semnalizând urcarea prin aprinderea lămpii superioare. La atingerea capătului de cursă superior, limitatorul Cs (fig. 9) va fi acționat, fapt care va impune oprirea motorului electric și stingerea lămpii superioare

Coborârea platformei este semnalizată cu ajutorul lămpii inferioare concomitent cu comanda electromagnetului supapei de coborâre. Oprirea la atingerea capătului de cursă inferior, va fi acționat limitatorul Cj (fig. 10), care va impune oprirea comenzii către supapă și stingerea lămpii inferioare.

Dacă în timpul urcării sau coborârii platformei apare o situație de anormalitate în funcționare se va apăsa butonul de stop, apăsare care va anula comanda curentă, imobilizând platforma în poziția în care se afla la apăsarea lui.

După înlăturarea cauzei de funcționare anormală, se va putea aduce platforma la unul din capetele de cursă, superior sau inferior, prin apăsarea butoanelor respective.

#### 4. Concluzii

Echipamentul de deplasare pe verticală, prezentat în articol, este destinat persoanelor cu dizabilități de deplasare, în vederea facilitării accesului în clădiri, prin evitarea utilizării scârilor clasice cu trepte. Mecanismul tip foarfecă, poate fi folosit la realizarea unor platforme destinate facilitării accesului în mijloace de transport în comun. Acest tip de mecanism poate fi dezvoltat și pentru alte aplicații industriale: platforme pentru montaj, depozitare, service etc.

#### Bibliografie

- [1] Drimer, D., Dorin, Al., Oprean, A., s.a., Roboți industriali și manipolatoare, Editura Tehnică, București, 1985.
- [2] Ispas, V., Aplicațiile cinematicii în construcția manipuletoarelor și a roboților industriali, Editura Academiei Române, București, 1990.
- [3] Marin, V., Marin, Al., Sisteme hidraulice automate, Construcție, reglare, exploatare, Editura Tehnică, București, 1987.
- [4] Oprean, A., Ispas C., Ciobanu E., Dorin Al., Medor S., Olaru A, Prodan D. Acționări și automatizări hidraulice, Modelare, simulare, încercare, Editura Tehnică, București, 1989.

# Considerații privind optimizarea performanțelor mijloacelor de control activ în procesul de rectificare

Ddr. ing. Aurel ABĂLARU, Ing. Danuț STANCIU,  
Prof. dr. ing. Doru Dumitru PALADE  
INCDMF București

Structura unui aparat de control activ conține, de regulă un cap de măsurare, care măsoară piesa în timpul prelucrării, un dispozitiv de orientare, prindere și scoatere din zona de lucru, și o unitate electronică de achiziție, prelucrare, afișare și comandă. Aplicarea principiilor de optimizare asupra unui aparat de control activ integrabil pe mașinile de rectificat rotund exterior, a determinat modificări constructive și funcționale. Optimizarea constructivă a dus la micșorarea gabariturii, la simplificări constructive, la reducerea numărului de repere și implicit simplificarea montajului. Optimizarea funcțională a urmărit atât îmbunătățirea stabilității măsurării cât și creșterea flexibilității funcționale.

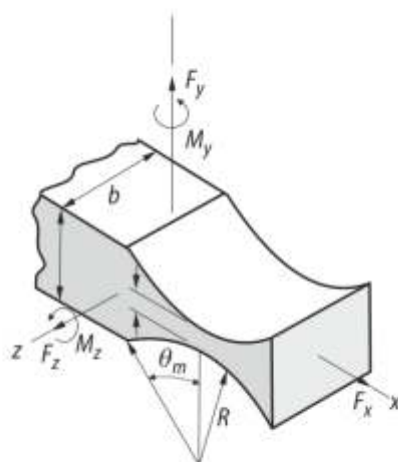


Fig. 1 Articulație pivotantă monobloc

O componentă de bază a capului de măsurare o reprezintă subsistemul de contactare a piesei care se prelucurează, care trebuie să păstreze contactul, indiferent de turația sau abaterile de formă ale piesei. Tradițional

Sistemele de control activ funcționează în condiții grele de mediu: vibrațiile mașinii unelte, lichidul de răcire, adaosul de prelucrare variabil, surse de încălzire. Optimizarea constructivă și funcțională aplicată unui aparat de control activ în procesul de rectificare exterioră a avut ca rezultat o creștere semnificativă a performanțelor. Articolul prezintă principalele măsuri de optimizare aplicate componentelor sistemului de control activ: capul de măsurare, dispozitivul de introducere și scoatere din post și unitatea electronică de prelucrare, afișare și comandă.

subsistemul de contactare era reprezentat fie de paralelograme elastice, care asigurau o mișcare plan-paralelă, fie de articulații rotative. Cele două variante se realizau din lamele elastice, îmbinate prin șuruburi, nituri, consolidate cu plăcuțe de rigidizare. În construcția noului cap optimizat s-a utilizat ca element de urmărire o articulație pivotantă, monobloc. Utilizarea articulației pivotante monobloc, a redus dimensiunile de gabarit ale capului de măsurare, a redus numărul de repere, a îmbunătățit stabilitatea funcțională.

Stabilitatea funcțională a capului de măsurare, se manifestă prin capacitatea palpatoarelor de măsurare de a păstra contactul cu piesa care se rotește, indiferent de turația piesei sau variațiile adaosului de prelucrare. Prin utilizarea articulației monobloc, turația (frecvența) critică, la care poate apărea fenomenul de pierdere a contactului cu suprafața piesei, urcă la 2500 rot./min., ceea ce asigură un coeficient de siguranță mare (8÷10). Aceasta face ca măsurarea să rămână stabilă pe întreaga gamă de turații a mașinii-unelte, pentru excentricități ale semifabricatului în gama 0.02 ÷ 0.12 mm, conform graficului din fig. 2.

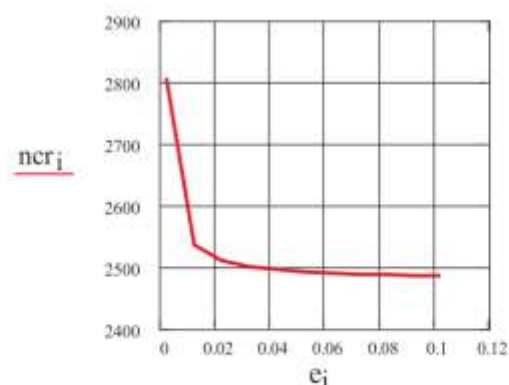


Fig. 2 Graficul turație piesă / excentricitate piesă

Dispozitivul de orientare și introducere în post, prin optimizare, a câștigat în precizia de poziționare, s-a simplificat constructiv, a pierdut din gabarit, din numărul de repere. Funcția de baza a dispozitivului de avans constă în deplasarea și poziționarea precisă a capului de măsurare în postul de lucru și retragerea din post la terminarea prelucrării. Elementele exterioare de ghidare ale dispozitivului de avans au fost eliminate, fiind înlocuite cu elemente de ghidare încorporate în interiorul cilindrului hidraulic al dispozitivului de avans. Aceasta mărește durata de viață a elementelor de ghidare, reduce gabaritul, păstrează în timp precizia de poziționare.

Unitatea electronică programabilă utilizează un microprocesor din domeniul microcontrolerelor industriale, asigurând frecvențe ridicate de eșantionare, o rezoluție de 0.0001 mm, o mare flexibilitate și capabilitate în obținerea, procesarea și transmiterea informațiilor primite de la capetele de măsurare. La placa microprocesor se pot cupla module de măsurare disponibile pentru traductoare inductive LVDs pentru traductoare incrementale fotoelectrice, afișor cu cristale lichide, de înaltă densitate (LCD), placa de intrări / ieșiri (I/O), tastatură pentru introducere date, module de expansiune, interfețe de comunicație.

Principalele funcții asigurate de noul sistem de control în proces sunt:

- măsurări simple (A), măsurări aditive, diferențiale ( $A \pm B$ );
- urmărire ovalitate piesă;
- memorie de maxim, minim la măsurarea suprafețelor discontinui;
- urmărire variație viteză de avans;
- programare ușoară a funcțiilor de măsurare prin folosirea unor subrutine de asistență și a unor funcții de ajutor chiar în timpul programării;
- stocarea și prelucrarea statistică a datelor măsurate;
- posibilitatea trimiterii datelor măsurate, prin intermediul interfeței seriale, la calculator sau la imprimantă.

## Caracteristici tehnice

### • Capul de măsurare:

Tipul de măsurare:	prin contact
Cursă de protecție a palpatoarelor de măsurare:	1,5 [mm]
Ridicare palpatoare:	pneumatică
Intervale de măsurare:	5...100 [mm]
Forța de măsurare:	100 ± 25 [cN]
Liniaritate:	1%
Eroarea de fidelitate:	0,001 [mm]
Gradul de protecție:	IP64

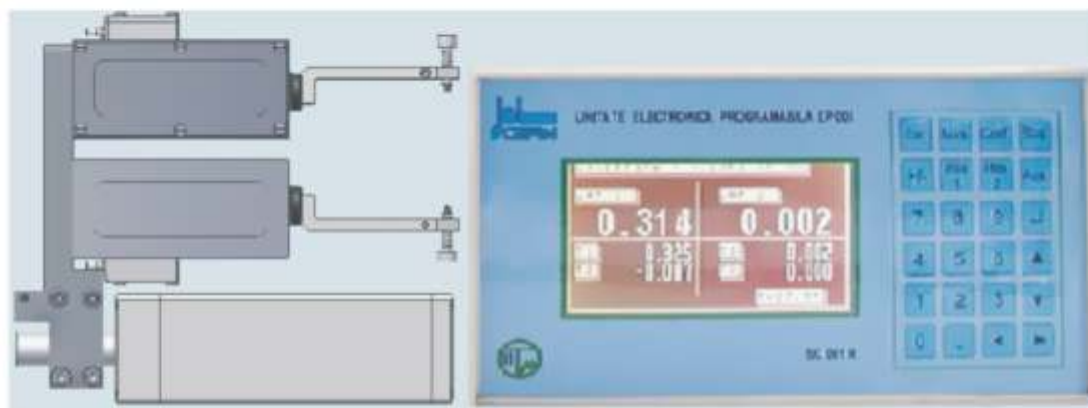
### • Dispozitivul de orientare:

Presiunea de lucru:	4...12 bar
Cursa de lucru:	50; 75 mm
Aționare:	automat
Eroarea de poziționare:	± 0,001 [mm]

## Unitatea de achiziție prelucrare și comandă:

Este compusă din microprocesorul de înaltă viteză, circuitele de timp, controlere de magistrală, memoriile de programe și de date:

- memorie: 64 M RAM și 32 K ROM
- tactul de lucru: 200 MHz
- comenzi externe: 8 (contact de releu sau optocuploare);
- afișaj cu cristale lichide, cu 128x240 dots
- tensiunea de alimentare: 24 Vcc
- semnale de comandă: - contact de releu: ND, NI; - cod BCD; - RS 23
- interfețe: USB, SPI, CAN, I2C, seriala, Ethernet



## Bibliografie:

1. Paros, J. M., and Weisbord, L., "How to Design Flexure Hinges", rev. Machine Design, Nov., 25, pp. 151-156, 1965
2. Weinstein, J. M., "Flexure Pivot Bearings," rev. Machine Design, June 10, pp. 150-157, 1965
3. Lobontiu, N., and Paine, J., "Corner filleted flexure hinges", rev. ASME, vol. 123, 2001
4. Niculiță, L., "Controlul automat și integrat în sistemele de prelucrare mecanice, Ed. Tehnică, 1997

# Sisteme pentru mașini de colectare a deșeurilor



anything **Parker**  
Possible.™

## **PARKER HANNIFIN CO. Rep. Office**

Birou Reprezentanță  
Bld. Ferdinand nr. 27 Sector 2  
RO-021381 Bucharest  
Romania  
Tel: 0040/21/252-1382  
Fax : 0040/21/252-3381  
office@parker.ro  
www.parker.ro

Soluțiile Parker au în vedere soluționarea problemelor clientului precum și îngrijirea mediului înconjurător.

Printre beneficiile imediate ale folosirii produselor Parker, enumerăm:

- Mărirea productivității, reducerea consumului de combustibil și a emisiilor
- Reducerea zgomotului
- Reducerea timpului de nefuncționare

Parker are o echipă de oameni dedicată proiectării sistemelor și găsirii soluțiilor pentru toate aplicațiile.

Vă enumerăm câteva dintre produsele Parker care pot echipa o gunoieră:

- Distribuitoare hidraulice cu funcții integrate - există o gamă largă de valve care acoperă orice aplicație
- IQAN - Parker este leader în produse electro-hidraulice. Sistemul IQAN este special conceput pentru echipamentele mobile, controlând și supervizând mișcarea ansamblului, având o operare facilă.
- Cilindri - o gamă largă de cilindri, de la cilindri telescopici, la cilindri cu valve integrate
- Pompe cu debit constant sau variabil, cu pistoane sau roți dințate
- Filtre de presiune, de retur și bușoane de umplere
- Accumulatoare de diferite capacități
- Prize de putere Chelsea
- Conectori, țevi și furtunuri



# Robinetul VHER 4/3

## Solid, multifuncțional, fiabil

FESTO

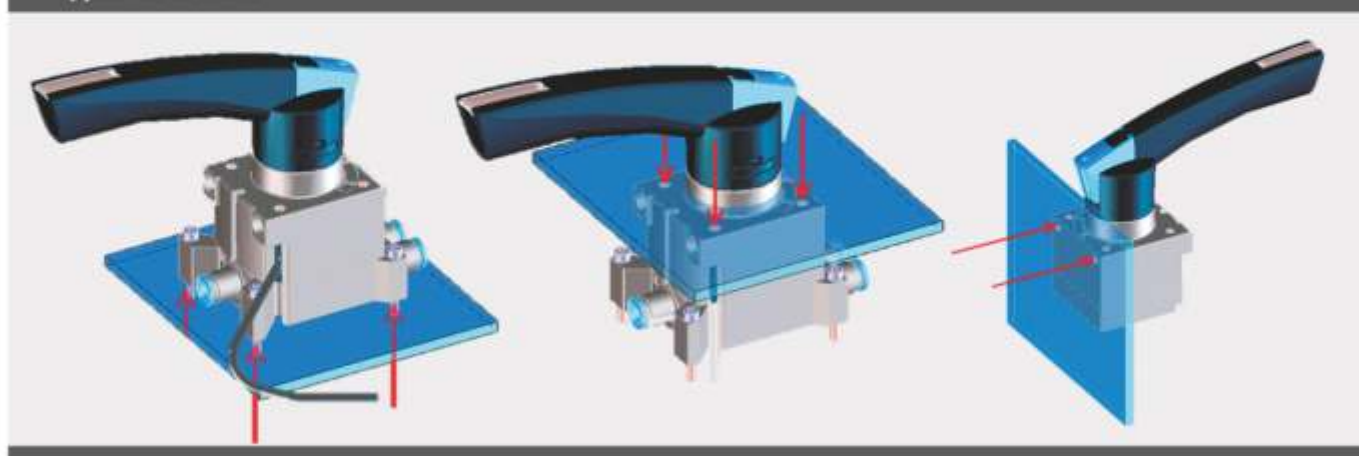


Funcționalitate maximă cu operare simplă - acesta este motoul noului robinet VHER cu 4 porturi și 3 poziții. De la stațiile de lucru manuale până la instalațiile mari, aceste robinete reprezintă mijlocul ideal de control manual al acționărilor pneumatice. Ca și ventilele anterioare HS/O pe care le înlocuiesc, robinetele VHER păstrează robustețea acestora în timp ce adaugă funcții suplimentare variate.

### Caracteristici și beneficiile utilizatorului

- Date tehnice:
  - conectare pneumatică: M5, G1/8, G1/4, G1/2;
  - debit: 100, 600, 1000, 3000 l/min;
  - gamă de presiune: -0.95... +10 bar;
  - gamă de temperatură: -20°C ... +80°C;
  - design: mâner plastic/carcasă metalică (dimensiuni G1/4, G1/2), mâner plastic/ carcasă plastic (dimensiuni M5, G1/8), mâner metal/carcasă metal (dimensiuni M5, G1/8, G1/4, G1/2) - performanța ridicată a ventilului este completată de opțiunea de sesizare a poziției
- marcare simplă și convenabilă a robinetului datorită unei etichete de inscripționare integrată direct în mâner
- design robust pentru aplicațiile în medii agresive
- mânerul blocabil garantează un service sigur și întreținere chiar în timpul operării
- robinetul reprezintă alegerea optimă pentru orice aplicație, datorită selecției porturilor de ieșire și opțiunilor de atașare
- operare convenabilă datorită designului ergonomic al mânerului
- design excelent pentru integrarea optimă în sisteme moderne
- identic cu tipul HS/O în ceea ce privește dimensiunile de conectare
- asamblare rapidă datorită ușurinței demontării mânerului
- direcție de debit reversibilă
- Robinetul cu 4 porturi și 3 poziții VHER înlocuiește ventilele HS/O. El este folosit pentru aplicațiile în care este necesar controlul manual direct al ventilelor pneumatice.

### Opțiuni de montare



FESTO SRL

București, Str. Sf. Constantin 17 - Tel: 021 310 3190 - Fax: 021 310 2409 - e-mail: festo@festo.ro  
www.festo.ro

# Măsurare PORTABILĂ de semnal folosind portul USB



## Simplu de folosit

Un sistem de măsurare portabil poate fi implementat utilizând un laptop și o placă de achiziție de date National Instruments cu interfață USB.

Plăcile de achiziție de date National Instruments cu interfață USB oferă:

- rate de eșantionare de până la 200 kS/s;
- rezoluție până la 24 de biți;
- condiționare internă a semnalului;
- conectori I/O de semnal;
- software FREE pentru stocarea datelor măsurate;

Aplicațiile ideale pentru un astfel de sistem de măsurare sunt:

- ✓ Măsurarea temperaturii cu stocarea datelor;
- ✓ Înregistrator de date;
- ✓ Măsurare de forțe, presiuni etc.

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



### București:

ACT (act@txmail.ro) Tel: 021-316.22.26  
Genesys (sales@genesys.ro) Tel: 021-242.05.42  
Imperial Electric (office@imperialelectric.ro)  
Tel: 021-211.37.82  
Mikon Systems (mikon@fx.ro) Tel: 0744.567.704  
DOLSAT Consult (dolsat@dolsat.com) Tel: 0724.892.180

### Timișoara:

CoRES Alarm SA (titus\_pleava@electronic.cores.ro)  
Tel: 0256-219.299

### Brașov:

CVTC (udoru@unitbv.ro) Tel: 0744-75.66.40

### Iași:

SC Impex Tehnorom (iolah@ac.tuiasi.ro) Tel: 0723.356.950  
Drosescu Radu (drosescu@mail.dntis.ro) Tel: 0722.220.583  
PRO Soft SRL (office@prosoftware.ro) Tel: 0233-226.282

### Constanța:

Instronica (Iucian.balasa@instronica.ro) Tel: 0241-544.445

### Pagina Clubului Utilizatorilor LabVIEW

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

Contact Tom Savu: tom@tomsavu.net

Contact la National Instruments: marius.ghercioiu@ni.com

# DOLSAT Consult

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

## Rețele ZigBee WN

Rețelele **ZigBee WN** permit măsurarea sau comanda unor echipamente cu transmiterea radio digitală a informației, o astfel de rețea fiind formată dintr-un **modul coordonator** (care asigură legătura dintre rețea și un computer sau cu o altă rețea) și mai multe **module finale**. Utilizând o tehnologie mult mai simplă și mai ieftină decât alte rețele wireless, cu dimensiuni ale software-ului între 2% și 10% din cele pentru un nod Bluetooth tipic, rețelele ZigBee sunt destinate aplicațiilor cu consumuri foarte mici de putere (schimbarea bateriilor se poate face în unele cazuri doar o dată la doi ani) și care nu necesită rate mari de transfer al datelor.

Sunt disponibile două tipuri de module coordonatoare:

- **WN-Ethernet** (conectat la un port Ethernet, permițând astfel ca rețeaua de module finale pe care le coordonează să poată fi accesată utilizând un computer conectat la Internet aflat oriunde în lume);
- **WN-USB** (conectat la un port USB al computerului, fiind util în situațiile în care se dorește accesarea "locală" a rețelei de module finale).

Un modul coordonator poate dialoga cu până la 65.000 de module finale, asigurând rate de transfer de 250 kbps prin radio și 115,2 kbps prin interfața Ethernet sau USB.

Puterea de emisie este de 60 mW la 18 dBm, iar raza sa de acțiune este de până la 100 m în clădiri sau în mediu urban și de până la 1,6 km în linie directă.

Alimentat de la o sursă de 1,8 ... 6,5 Vcc cu minim 300 mA, modulul consumă circa 0,9 W în perioadele de maximă activitate.

Modulele finale îndeplinesc diverse funcțiuni specifice unui sistem de măsurare și automatizare:

- **WN-AI și WN-Current:** module cu două canale pentru măsurare de semnale analogice ( $\pm 10$  V RSE sau 4 - 20 mA), utilizând un convertor Delta-Sigma pe 24 de biți, cu o rată maximă de eșantionare de 240 S/s, dispunând de o stivă FIFO proprie pentru 500 de valori;
- **WN-DIO:** modul cu patru linii digitale bidirecționale, TTL sau CMOS, protejate până la 47 V, asigurând la ieșire până la 500 mA la utilizarea unui singur canal sau până la 180 mA/canal atunci când sunt activate toate cele patru canale;
- **WN-CNT:** numărător pe 32 de biți, TTL sau CMOS, cu frecvența maximă de 5 MHz;
- **WN-RLY:** modul cu două rele tip C (1 A la 30 Vcc și 0,5 A la 30 Vca), cu frecvență maximă de 60 cpm.

Constituită în anul 2005, **DOLSAT Consult** activează în calitate de integrator de sisteme al Corporației americane **National Instruments**, leader mondial în domeniul Instrumentației Virtuale. De curând înființată, **DOLSAT Consult** beneficiază de experiența de aproape 14 ani acumulată de membrii echipei sale.

Serviciile oferite de către **DOLSAT Consult** acoperă întreaga gamă de activități necesare pentru implementarea unui sistem computerizat de achiziție de date dedicat măsurărilor, automatizărilor, monitorizării sau controlului proceselor.

Printre clienții **DOLSAT Consult** se numără întreprinderi de stat și cu capital privat, institute naționale de cercetare, universități și laboratoare de cercetare universitare.





Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid  
Analysis



Registration



System  
Components



Service



Solution

## Proline Prosonic Flow 92F - în premieră mondială primul debitmetru de inserție cu ultrasunete cu alimentare pe 2 fire



### Combinatie unică - economic, sigur și precizie mare de măsură

- Utilizare pentru măsurarea debitelor tuturor lichidelor conductive sau neconductive, în principal în industria chimică și petrochimică;
- Traductor inteligent cu alimentare pe 2 fire, pentru instalare ușoară și costuri reduse de montaj;
- Precizie de măsură debit volumetric excelentă, pentru creșterea performanțelor automatizării proceselor industriale (+/-0,3%, tehnologie dublu canal);
- Ideal pentru instalare în zone cu spațiu limitat de montaj (cerință de conductă rectilinie în amonte de max. 5 Dn);
- Soluție de măsură debit fără obstrucționarea curgerii, cu pierdere de presiune neglijabilă și costuri reduse de energie electrică;
- Fără piese în mișcare, fără mentenanță;
- Concept inteligent pentru configurare, punere în funcțiune și mentenanță;
- Diametru nominal: Dn 25...300 mm ■ Presiune de lucru: Pn 16...40 bar ■ Temperatură fluid: - 40...+ 150 °C

Reprezentanța Endress + Hauser: S.C.ROMCONSENG SRL

B-dul Iuliu Maniu 19, sector 6, 061076 București

Tel: 021-4101634, 4100053, 4112501, Fax: 021-4113024, E-mail: info@rce.ro,

[www.rce.ro](http://www.rce.ro), [www.endress.com](http://www.endress.com)

Endress+Hauser

People for Process Automation

# High reliability for low-energy switching



The Bulletin 100-CF Control Relays, 100-F front-mounted auxiliary contact blocks and 100S-CF safety control relays are now available with gold plated, bifurcated contacts for high reliability in very low power circuits. This feature also applies also to the front-mounted auxiliary contact blocks of the 100S/104S safety contactors.

For safety applications and for control circuits, where high contact reliability is required for the dependable switching at low energy levels, these new devices are an ideal solution. Testing against IEC 60947-5-4, the demanding low energy standard, confirms the highest reliability of the contacts for 20 million operations down to a signal level of 5V/3mA. Their high reliability makes them ideally suited for safety circuits. The contactors use bifurcated contacts in the front mounted adder deck, while the relays come, as standard, with all contacts bifurcated and gold plated.

The safety devices meet GM DHS-1 "Design for Health and Safety" requirements, IEC 60947-5-1 Annex I requirements for "Mechanically linked" contact performance for both contactors and relays and IEC 60947-4-1 Annex F requirements for "Mirror Contact" performance for contactors respectively. They are SUVA third-party certified to IEC 60947-5-1 Annex I and IEC60947-4-1 Annex F.

**Rockwell  
Automation**



## INDUSTRIAL AUTOMATION SYSTEMS

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