

Analizorul de gaz natural MicroSam / SITRANS CV – Determinarea rapidă și exactă a valorilor calorifice



sitrans CV

Persoană de contact:

Adrian Petre POPA
Siemens s. r. l.
Departament A&D SC
Calea Plevnei 139, Corp C
sector 6, București
Telefon: +4 021 20 77 479
Mobil: +4 0722 623 606

SIEMENS

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:
Str. Viesparilor nr. 26, et. 3, ap. 10
sector 2, București 020643
Tel/Fax: 021-210.50.55
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
- CIRA CONCEPT ROMÂNIA S.R.L. București
- CONTOR GROUP ROMÂNIA S.A. Arad
- EASTRON S.R.L. Sf. Gheorghe
- ENDRESS + HAUSER ROMÂNIA S.R.L.
- 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 S.A. Pitești
- HONEYWELL ROMÂNIA S.R.L. București
- IFM ELECTRONIC S.R.L. Sibiu
- 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
- ROMSPECTRA IMPEX S.R.L. București
- RONEXPRIM S.R.L. București
- 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 României
- UNIVERSITATEA "AUREL VLAICU" Arad
- VIOLA TOTAL S.R.L. București
- WIKA INSTRUMENTS ROMÂNIA S.R.L.
- YOKOGAWA EUROPE BV OLANDA Suc. ROMÂNIA



Membri colectivi

- AFRISO EURO-INDEX S.R.L. București
- AMCO S.A. Otopeni
- ANALYTIK JENA ROMÂNIA S.R.L. București
- ANRE
- ANRGN
- ARCE
- AUTOMATIC SYSTEMS S.R.L. Craiova
- AUTOMATIZĂRI INDUSTRIALE I.M.A.T. S.R.L. Bistrița
- BERD TRADING S.R.L. București
- COMITETUL NATIONAL ROMÂN AL CONSILIULUI MONDIAL AL ENERGIEI
- CONGAZ S.A. Constanța
- CONTROM C&I S.A. București
- CROMATEC PLUS S.R.L. București
- DRAEGER ROMÂNIA S.R.L. București
- DOLSAT Consult S.R.L. București
- DUCAS TECHNIC S.R.L. București
- EAST ELECTRIC S.R.L. București
- EMERSON PROCESS MANAGEMENT AG
- 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 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
- MOELLER ELECTRIC S.R.L. București
- NAMICON TESTING S.R.L. București
- O'BOYLE S.R.L. Timișoara
- PHOENIX CONTACT S.R.L. București
- POP SERVICE ELECTRONIC HQ S.R.L. Craiova
- ROMVEGA S.R.L. Iași
- S.E.I. INTERNATIONAL S.R.L. București
- TECH-CON INDUSTRY 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 Workshop AAIR

măsurări

- 6 Sisteme microelectromecanice aplicate la cromatografele de gaz -
Friedhelm MUELLER, Siemens AG

- 10 ANTARIS și ANTARIS IGS - o nouă concepție THERMO SCIENTIFIC vizând soluțiile industriale de analiză on - line
Ing. Dan BULIK, Ing. Dan MIHAIESCU - BERD Trading S.R.L.

- 11 Traductoarele de presiune ABB seria 2600 T - **ABB Romania**

- 13 Măsurare, comutare și vizualizare nivele în parcuri de rezervoare
NIVELCO TEHNICA MĂSURĂRII S.R.L. Tg Mureș

- 14 Considerații despre punctul de rouă al hidrocarburilor și despre măsurarea acestuia -
Partea 2, **Ing. Mihai PĂTÎRNICHE - S.N.T.G.N. TRANSGAZ S.A. Mediaș**

automatizări

- 18 Echipament de sincronizare automată și protecție a generatoarelor sincrone - Partea 2-
**Dr. ing. Alexandru HEDEȘ, ing. Mihai DELIU, Ing. Aurel MAȘCA - BEESPEED
AUTOMATIZĂRI S.R.L. Timișoara**

- 19 Senzori magnetici pentru cilindrii pneumatici - **IFM ELECTRONIC S.R.L. Sibiu**

- 20 Compensatoare statice de putere reactivă - SVC - **TECHNO VOLT S.R.L. București**

- 21 Centrul de vânzări și service "Endress + Hauser România S.R.L."
Endress + Hauser România S.R.L.

- 22 V1000 - o revoluție în domeniul convertizoarelor
MEGATECH Trading & Consulting S.R.L.

- 24 Controlul prin model matematic al unui schimbător de căldură
Ing. Marian Romeo CATANĂ, PETROM S.A.- Sucursala Arpechim

- 28 Aspecte practice ale studiului dinamicii procesului de curgere al gazelor naturale prin
conducele de transport pe baza rezolvării analitice a unui model matematic
simplificat - **Ing. Dorin BICHIȘ, S.N.T.G.N. TRANSGAZ S.A. Mediaș**

acționări

- 30 CAMOZZI de 10 ani în România - **TECH • CON**

- 31 Tehnologia microsistemelor cu pneumatică inteligentă - **FESTO S.R.L. București**

instrumentație virtuală

- 32 National Instruments simplifică procesul de măsurare cu LabVIEW SignalExpress
NATIONAL INSTRUMENTS

din viața A.A.I.R.

- 34 EasTron S.R.L. Sf. Gheorghe nou membru A.A.I.R.

WORKSHOP A.7.A.I.R.

Complexul Expozițional ROMEXPO - Pavilion 18

Program

6 iunie

Secțiunea MĂSURĂRI

10.30-13.00 - Sesiunea 1

1. Un nou tip de analizor de silice (SiO₂) lansat de ABB, Navigator 600.
Ing. Bogdan JUCOVSCI-Product Manager - ABB S.R.L. București
2. Monitorizarea "on-line" a stării fluidelor de lucru.
Ing. Adrian PUHALSCHI - HYDAC S.R.L. Ploiești
3. INCDMF-Actor principal în domeniile high-tech, mecatronică și tehnica măsurării inteligente.
Conf. dr. ing. Gh. I. GHEORGHE-Director - INCDMF București
4. Metodă și tehnici performante de monitorizare predictivă multiparametrică pentru creșterea și funcționarea echipamentelor de rulare/prelucrare mecanică.
Ing. Aurel ABĂLARU, Ing. Daniela CIOBOATĂ, Ing. Dănuț STANCIU, Prof. dr. ing. Doru Dumitru PALADE - INCDMF București
5. Trusă de verificare a etanșeității conductelor la construcții noi.
Ing. Marian LĂZURCĂ - Director - INTERBUSINESS PROMOTION & CONSULTING S.R.L. București

13.00-14.00 Pauză

14.00-16.30 Sesiunea 2

6. SCADA - NIVISION. Măsurare de debit în contracanală la diguri - comunicații de date prin unde radio în bandă liberă.
Ing. Andras OLTEAN - PETER - Director executiv - NIVELCO TEHNICA MĂSURĂRII S.R.L. Tg. Mureș.
7. VEGAPULS 67 - cel mai nou traductor de nivel radar - VEGA Germania - pentru produse solide.
Octavian Marian ANDRONIC - Director Marketing - ROMVEGA S.R.L. Iași
8. SIWAREX-SIEMENS Weighting systems/siwarex -Sisteme de cântărire SIEMENS
Ing. Frank SCHULZ - Promoter East Europe -SIEMENS AG Karlsruhe
9. Traductoare magnetice de deplasare de precizie înaltă.
Ing. Emeric KRISTOF -SONY Manufacturing System Europe
10. Stabilirea instrumentală a toleranțelor diferenței de culoare. Măsurători pentru produse de implementare.
Dr. Adel KHODEIR -UNIVERSITATEA HELWAN CAIRO -Egipt

7 iunie

Secțiunea: AUTOMATIZĂRI. ACHIZIȚII DE DATE

10.30-13.00 - Sesiunea 1

1. Instalație și procedeu de spargere a spumei și separare a fluidelor produse de sondele de gaze libere și de sondele de țigăi și gaze.
Ing. Teodor MUREȘAN - Director dezvoltare - ARMAX GAZ S.A. Mediaș
2. Control inteligent integrat al puterii și procesului.
Dr. ing. Alexandru HEDEȘ, Dr. ing. Sever SCRIDON, Dr. ing. Nicolae MUNTEAN - BEESPEED AUROMATIZĂRI S.R.L. Timișoara.
3. Instrumentația virtuală în măsurări și automatizări.
Dr. ing. Tom SAVU - Manager - DOLSAT CONSULT S.R.L. București
4. Sistem de fabricație robotizat cu linie de transfer asistată de calculator.
Ing. Octavian STOCKLOSA - EAST ELECTRIC S.R.L. București
5. Reconfigurarea unei rețele industriale FE/GE Ethernet în caz de eroare utilizând echipamente Hirschmann.
Ing. Judit FEKETE - Director Tehnic - EASTRON S.R.L. Sf. Gheorghe

13.00-14.00 Pauză

14.00-16.00 Sesiunea 2

6. Noutăți ENDRESS+HAUSER privind automatizarea proceselor industriale.
Ing. Cristian ANDREI - Director de Vânzări - ENDRESS+HAUSER ROMÂNIA S.R.L.
7. Echipament mecatronic de recuperare a energiei de frânare pentru autovehicule medii și grele.
Dr. ing. Corneliu CRISTESCU, Drd. ing. Marian BLEJAN - INOE 2000-I.H.P. București
8. OMRON V1000 - O revoluție în domeniul convertizoarelor.
Ing. Călin NACEA - Director - MEGATECH TRADING & CONSULTING S.R.L. București
9. PHOENIX CONTACT - de la clema de șir la soluții wireless industriale.
Ing. Costel CORAVU - Director General - PHOENIX CONTACT S.R.L. București

Sisteme microelectromecanice aplicate la cromatografele de gaz

Friedhelm MUELLER, Siemens AG
(prima parte)

Intenția este de a demonstra cum a progresat dezvoltarea anterioară a cromatografelor pentru gazele de proces și ce influență vor avea sistemele microelectromecanice (SMEM) asupra dezvoltărilor viitoare. Sunt prezentate ideile, iar posibilitățile tehnice și analitice rezultate și implementările practice vor fi analizate. Sunt, de asemenea, incluse, ramificațiile, beneficiile utilizatorilor și aspectele economice.

1. Introducere

Cromatografia pentru gazele de proces este una dintre cele mai importante proceduri analitice pentru controlul de proces și a fost continuu perfecționată în ultimii 40 de ani.

În prezent sunt disponibile sisteme puternice, de mare disponibilitate, și acestea devin din ce în ce mai complexe și mai scumpe.

Importanța crescândă atașată costului de proprietate și costurilor investițiilor totale ale sistemelor de măsurare automatizate au aratat că a venit timpul să se reconsidere în mod fundamental viitorul acestei proceduri analitice. Cu atât mai mult cu cât avantajele principiului fizic descris mai sus, selectivitatea, sensibilitatea și precizia nu sunt folosite la maximum.

Dacă este posibil să se reducă complexitatea și astfel costurile, să se minimizeze simultan costurile adiționale asociate cu instalarea prin miniaturizare și construcție robustă, să se permită controlul și reglarea extensivă de la distanță fără reducerea avantajelor de bază, atunci toate piedicile majore ale unei noi orientări au fost eliminate.

Costurile mai scăzute, viteza mai mare și încrederea în măsurători vor fi rezultatul.

2. Principiul

Cromatografia gazelor este o procedură analitică, al cărei principiu se bazează pe soluția echilibrului moleculei dintr-un sistem de gaz/lichid închis bifazat, descris în legea lui Raoult (fig. 1). În contrast cu alte proceduri analitice, nu sunt folosite direct constante fizice ale diverselor molecule. Fiecare moleculă își va asuma un echilibru diferit, în funcție de proprietățile sale moleculare, adică procente constante de molecule se vor dizolva în faza lichidă și vor rămâne în faza gazoasă. Acest echilibru este independent de concentrație la o primă aproximare și nu este influențat de prezența altor molecule de tip diferit. Pe de altă parte, temperatura sistemului și tipul de lichid au o mare influență.

Dacă se folosește un sistem de conducte cu un film de lichid staționar pe suprafața lui, în locul unei zone închise, și dacă gazul inert de transport este trecut prin el, toate moleculele prezente în faza gazoasă vor fi transportate, în timp ce moleculele dizolvate rămân fixate în lichid. Rezultatul este distrugerea echilibrului soluției - moleculele transportate lipsesc pentru partenerii lor din faza lichidă, iar moleculele di-

zolvate care rămân în urmă lipsesc pentru partenerii lor din faza gazoasă. Se formează un nou echilibru al soluției la ambele puncte, moleculele dizolvate ies din faza lichidă la sfârșit și apoi pot fi transportate, iar moleculele din faza gazoasă din față sunt dizolvate proporțional în lichid și devin staționare.

Rezultatul este o viteză diferită de transport în

conductă, în funcție de echilibrul soluției, adică molecule cu proprietăți diferite se deplasează cu viteze diferite prin sistem și sunt separate.

Se face referire la conductă ca la coloana, la gazul de transport ca la gazul purtător și la filmul lichid ca la faza staționară. În plus față de lichide, suprafețele poroase sunt, de asemenea, adecvate.

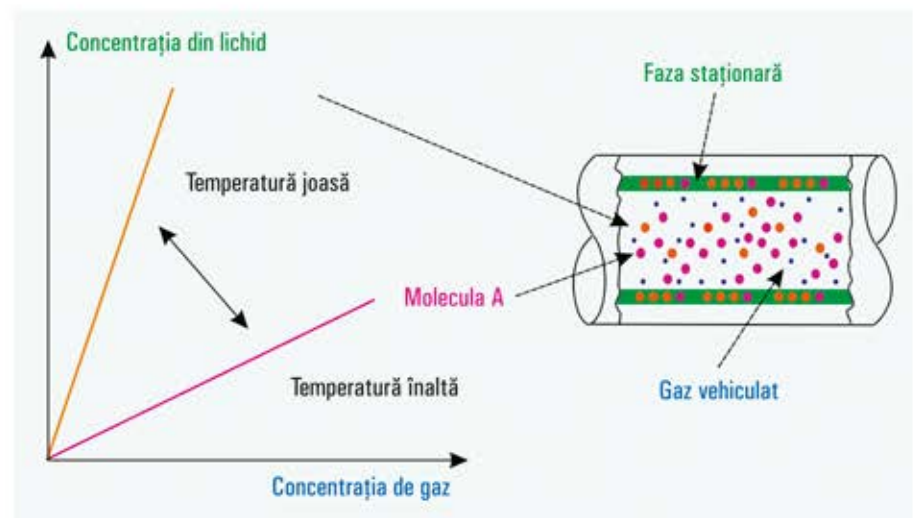


Fig. 1. Legea lui Raoult - sistemul în repaus

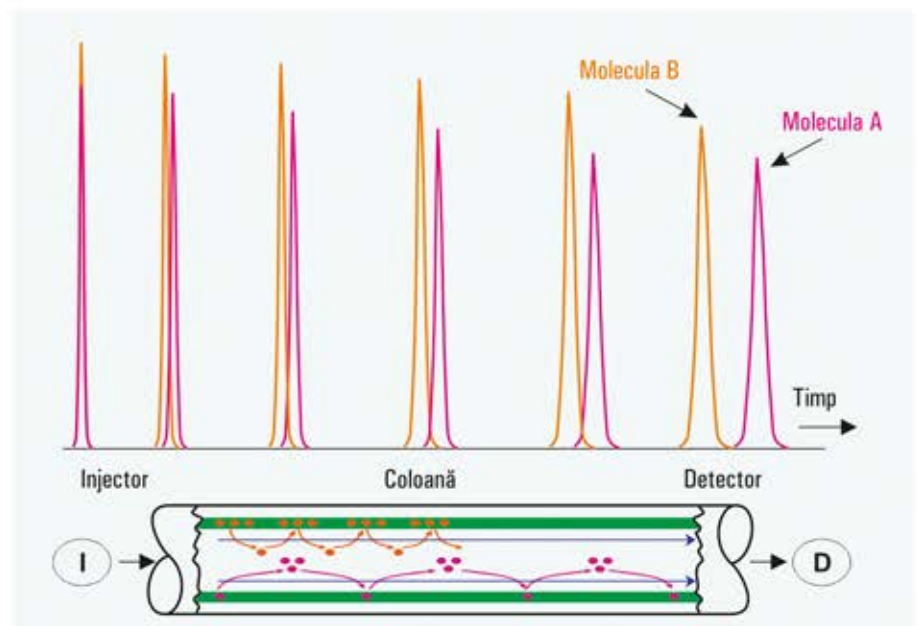


Fig. 2. Legea lui Raoult - sistemul în mișcare

Procedura este discontinuă, adică o cantitate definită de mostră trebuie injectată în coloană, unde - în plus față de gaze - lichidele pot fi, de asemenea, separate folosind evaporarea în faza gazoasă.

La sfârșitul procedurii de separare, moleculele sunt măsurate cu un detector adecvat, unde timpul de retenție al unei molecule furnizează informații calitative, iar zona de vârf furnizează informații cantitative.

Oricum, o afirmație directă privind cele două variabile încă nu este posibilă; procedura necesită mai întâi comparația cu un amestec nou. Deoarece comparația poate avea loc numai în succesiune, condițiile de operare trebuie păstrate extrem de constante.

În plus față de faza staționară și temperatura sistemului de coloane, există o gamă largă de alte variabile de influență, cum ar fi cantitatea de mostră injectată, puritatea gazului purtător, inerția chimică, geometria internă etc., iar acestea trebuie luate în considerare în detaliu.

Mai mult, este necesar ca mixturile complexe să fie capabile să direcționeze substanțele individuale sau grupurile de substanțe către diferite sisteme de coloane sau - dacă ele interferează cu procedura și nu sunt necesare pentru analiză - să le îndepărteze de sistemul de coloane.

3. Dezvoltări anterioare

Dezvoltările anterioare au vizat obținerea unor soluții tehnice perfecte, cu scopul de a atinge o mare siguranță funcțională și o mare încredere în rezultate. Sisteme puternice, de mare disponibilitate există în prezent, și acestea au devenit tot mai complexe și mai scumpe.

În schimb, aceasta a susținut evoluția spre utilizarea multiplă a sistemelor analitice, și oricum, au devenit mai evidente dezavantajele de bază ale măsurătorilor discontinue și cerințelor de timp. În plus, noi cerințe au fost plasate comunicației cu sistemul gazdă, operării, întreținerii și reparației.

4. Noi impulsuri prin sistemele microelectromecanice

Există doar o singură cale de ieșire din această dilema a complexității care crește permanent și a posibilității limitate de investiție și reducerea permanentă a personalului înalt calificat: o întoarcere a dezvoltării în direcția reducerii.

O caracteristică fizică a sistemului cromatografic de coloane este deosebit de adaptată acestei nevoi: capacitatea de separare crește pe măsură ce scade diametrul interior. Aceasta, deoarece volumul interior al coloanei este dăunător pentru separare. Moleculele care deja au fost separate sunt amestecate din nou prin difuziune. Dacă diametrul este redus, acest volum este redus la pătrat, dar suprafața care este necesară separării se reduce doar liniar. Astfel, procedurile de schimb continuă uniform; vârful extins inevitabil în timpul separării este redus, separația completă se atinge într-un timp mai scurt, iar uneori este posibilă numai în asemenea condiții. La astfel de coloane se face referire ca fiind coloane capilare.

4.1 Premize pentru implementarea tehnică/analitică de succes

Pentru a utiliza acest avantaj, toate elementele de sistem cu geometria ideală de curgere și inerție a coloanei trebuie să fie implementate la același nivel de diametru de 100-150 μm , și cerințele mult crescute plasate pe sistemul de injecție și control al coloanelor trebuie îndeplinite. Soluțiile principale cu valve sunt eliminate din motive practice, pentru orice reducere a vitezei de curgere sau - mai rău - orice volume moarte în care moleculele pot să se separe irevocabil. Ideal pentru aceasta sunt sistemele microelectromecanice bazate pe tehnologia plăcuțelor stratificate din silicium.

Dacă este posibil să se proiecteze detectoarele astfel încât să nu aibă loc modificări calitative sau cantitative la substanțele măsurate, atunci devine posibil să se implementeze multipli de-

tectori în linie în sistemul de coloane pentru prima dată.

Aceasta deschide posibilități complet noi pentru scurtarea timpului de măsurare și pentru verificarea rezultatelor analitice - un dezavantaj nerezolvat anterior cu un PC de laborator.

Principalele avantaje sunt găsite în noile posibilități asigurate utilizatorilor.

Informații mai multe și mai rapide

- Măsurători paralele în locul folosirii mai multor fluxuri de proces
- Timpuri mai scurte de măsurare
- Control îmbunătățit al procesului
- Siguranță mai mare a procesului
- Calitate crescută a produsului
- Facilitate pentru auto-optimizare



Fig. 3. Designul cromatografului

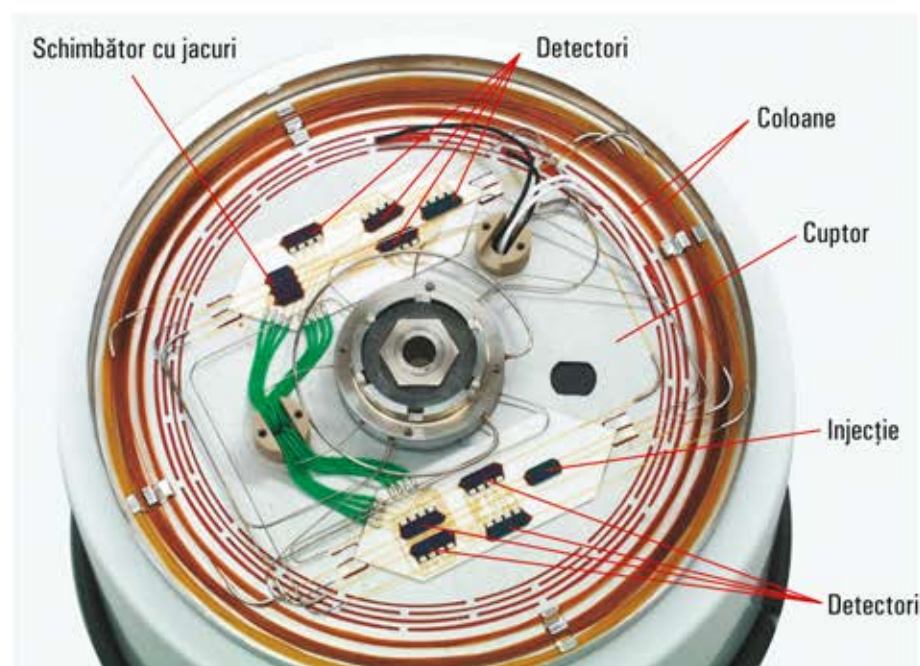


Fig. 4. Designul modului cromatografic

Mai multe informații de încredere

- Autodiagnosticare
- Verificarea plauzibilității
- Strategii de verificare

Informații mai ieftine

- Costuri reduse pentru cunoștințe experte
- Cerințe reduse de întreținere prin operare, diagnostic și întreținere de la distanță
- Înlocuire în loc de reparație la fața locului
- Cerințe reduse de energie și gaz de proces
- Cost total de proprietate redus

5. Soluția tehnică

Dezvoltarea cromatografului de proces MicroSAM™ (fig. 3) a avut loc consistent în conformitate cu aceste definiții. Toate elementele analitice necesare au un design tehnic care suportă pe deplin avantajele sistemelor microelectromecanice. Modulul analitic compact, ca element central, conține toate elementele funcționale ale unui cromatograf (fig. 4).

Sistemul complet nu conține elemente reglabile; pornirea, corectarea parametrilor metodei, calibrarea etc. sunt executate prin control de la distanță de la un computer conectat direct sau printr-o magistrală de transmisie. Computerul nu este necesar în modul automat, sistemul este autonom. Modulul analitic este eliberat folosind un opritor central și designul lui mecanic înseamnă că nu poate fi montat incorect.

Aparatul, rezistent la explozie, este proiectat în așa fel încât să poată fi folosit la punctul de măsurare. Liniile complexe de alimentare și retur pentru mostră nu sunt necesare. Se poate omite o cameră pentru echipament și spațiul necesar poate fi foarte redus.

Pe linia considerațiilor de bază privind reducția menționată la început, aparatul poate fi folosit numai pentru un flux de mostră, adică fiecare flux de mostră are propriul lui sistem analitic.

Avantajele sunt foarte clare:

- Fără condiționare de mostră de cost intensiv, multi-flux cu linii de alimentare și retur
- Fără probleme de relevanță a mostrelor analizate
- Măsurătorile redundante sunt mai ieftine
- Cantitate mai mare de informații analitice, care sunt actuale și paralele
- Dacă eșuează o măsurătoare, cealaltă este reținută.

6. Descrierea elementelor funcționale individuale

6.1. Sistemul de injecție

Sistemul de injecție (fig. 5) îndeplinește în mod ideal cerințele microcromatografiei. Se folosește injecția în două trepte: mostra de analizat se trece pe o cale secundară și nu direct pe calea de analiză, ca în sistemele convenționale. Mostra este adaptată acolo presiunii gazului purtător, eliminând astfel eroarea dependentă de presiune din cantitatea injectată care există la sistemele convenționale.

Imediat ce fluxul injectat curge prin componenta de injecție fabricată pe bază de plăcuțe de silicon, fluxul de gaz purtător este întrerupt pentru scurt timp pe calea de analiză paralelă. Rezultatul este o divizare a fluxului și o injecție precisă în coloană.

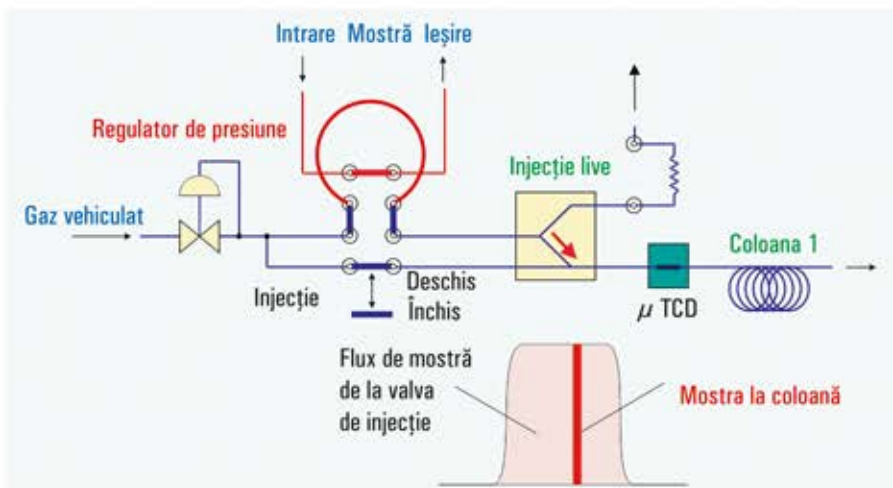


Fig. 5. Principiul injecției live

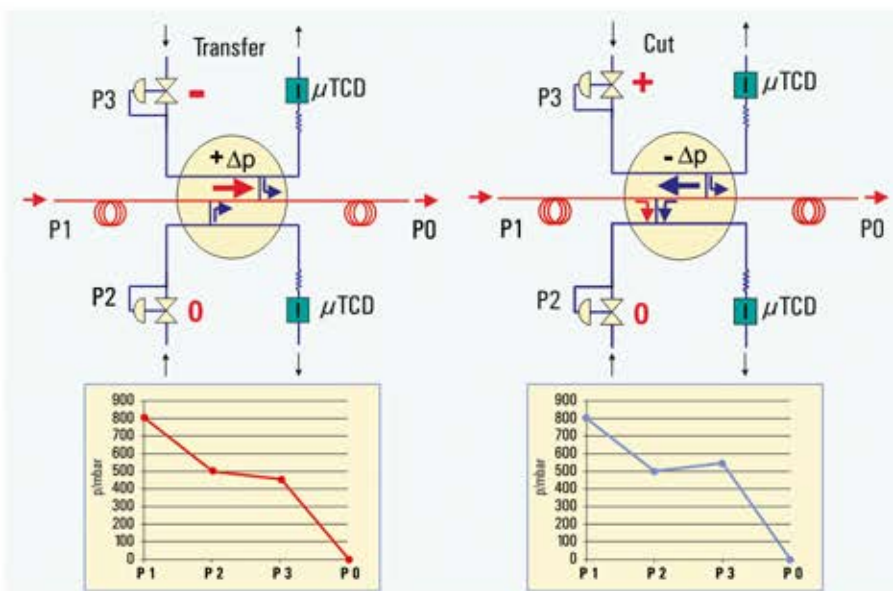


Fig. 6. Principiul comutării cu jacuri

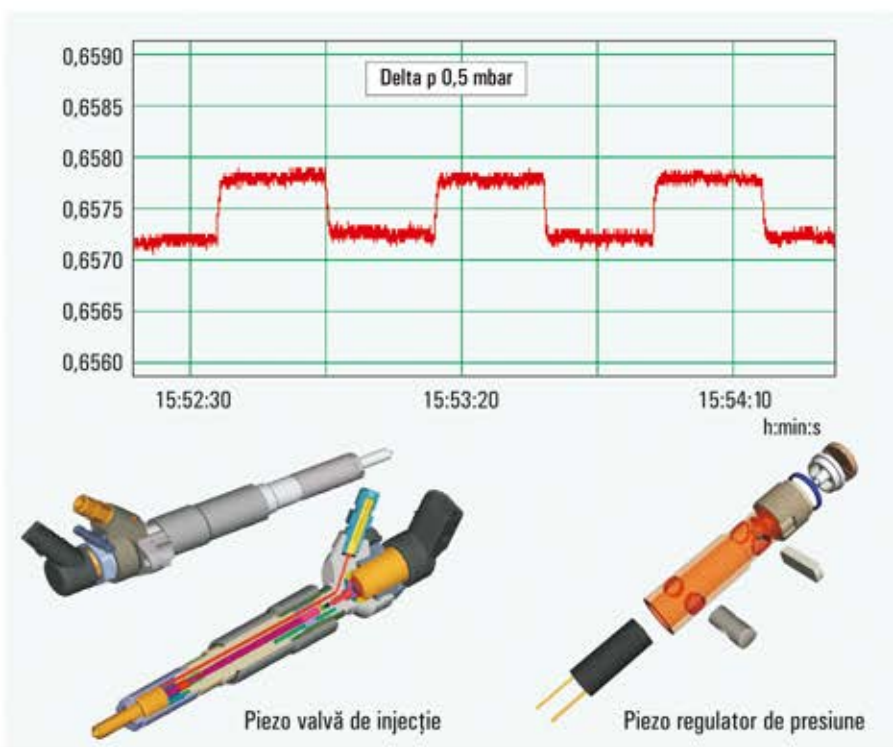


Fig. 7. Piezo regulator de presiune

Acest lucru este esențial deoarece lățimea defini-
tă a tamponului injectat în modul izotermic este
suprapus peste vârful răspândit pe sistemul de
coloane, ca rezultat înrăutățirea separației.

Designul adecvat al canalelor împiedică discrimi-
narea componentelor care fierb înalt și jos,
care este observată într-un cromatograf de laborator
atunci când se descompune mostra vaporizată în
timpul injecției; dependența de viscozitate este
redușă la o valoare neglijabilă.

Cantitatea de injecție este reglabilă folosind
timpul și permite reglarea continuă a capacității
de încărcare a coloanei. Cantitatea injectată
este detectată imediat înainte de intrarea în
coloană.

6.2. Cromatografia multidimensională

La cromatografia de proces ciclic, este necesar
ca sistemele să influențeze și să îndepărteze
grupurile individuale de substanțe. Pentru a
ajunge la aceasta, se folosesc valve în sistemele
convenționale. Aceste sisteme sunt localizate
direct în calea separatoare și astfel influențează
separarea.

La microcromatografie, astfel de sisteme trebu-
ie să satisfacă cerințele ridicate ale geometriei
interne ideale, pentru a preveni distrugerea
înaltei performanțe de separare. De aceea val-
vele sunt neadecvate.

Comutarea „Live switching” este soluția perfec-
tă și fără valve pentru aceste cerințe (fig. 6).

Sistemul operează în concordanță cu principiul
Wheatstone, dar pneumatic.

Un sistem de două coloane, o așa-numită coloană
preliminară și o coloană principală sunt conec-
tate în punte, în diagonală sistemului. Două
regulate de presiune electronice alimentează
căile secundare ale sistemului, gazul purtător
curge prin sistem via rezistorii de flux.

Acestea pot fi folosite pentru a influența canti-
tatea și direcția fluxului în diagonală punții.

Presiunea la intrarea în sistemul P2 rămâne con-
stantă, unde o valoare minimă mai înaltă sau
mai joasă este prezentă la ieșirea P3.

De aceea este posibil să se transfere substanțe
de la coloana preliminară la coloana principală
sau să se îndepărteze (taie) substanțele după
coloana preliminară fără piese în mișcare în ca-
lea de separare. În contrast cu valvele, tempera-
turile înalte de analiză sunt de importanță se-
cundară pentru funcționare.

Pentru a garanta că o analiză este de încredere
în cazul automat, ciclic, adică pentru a garanta
că nu rămân substanțe cu punct înalt de fierbere
în sistem, coloana preliminară este spălată
imediat ce ultima substanță de interes a părăsit
coloana. Principiul de comutare „live” este, de
asemenea, ideal pentru această funcție.

Dacă presiunea de intrare P1 este redusă la o va-
loarea semnificativ mai mică decât P2 (fig. 9),
fluxul în coloana preliminară este inversat și
substanțele cu punct înalt de fierbere părăsesc
sistemul. Deoarece viteza fluxului este mai
mare în proces, timpul de spălare poate fi redus
semnificativ.

6.3. Reglarea presiunii

Regulatele de presiune (fig. 7) sunt deosebit
de importante.

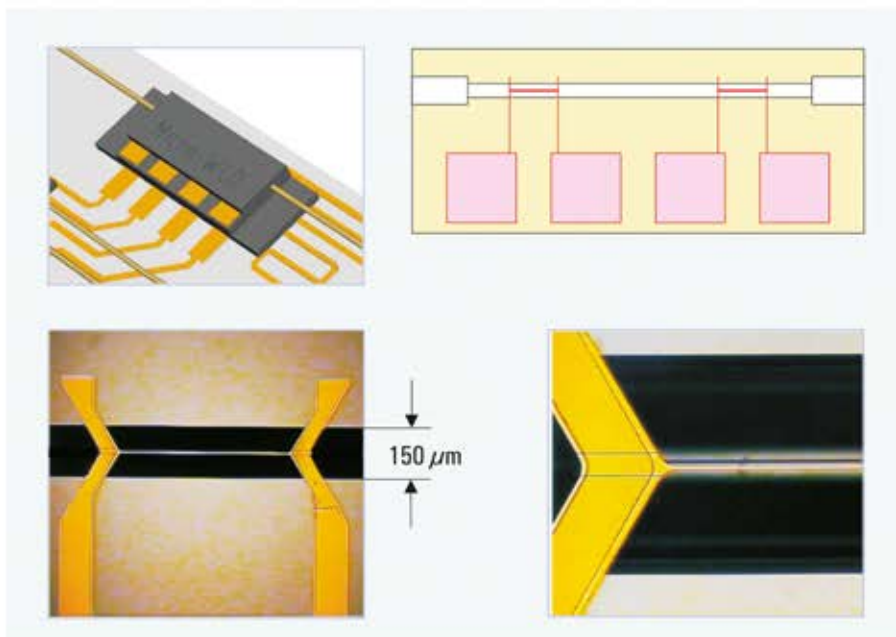


Fig. 8. Micro DCT

Consistența înaltă și o rată înaltă de schimb în
gama mbar sunt necesare pentru a comuta
precis și rapid.

Aceasta se atinge folosind un piezo dispozitiv
de comandă care provine de la valvele de injec-
ție nou dezvoltate de Siemens pentru motoarele
Diesel de locomotivă. În contradicție cu dispo-
zitivele de comandă electromagnetice, a căror
viteză este limitată prin energizarea și de-ener-
gizarea câmpului magnetic, așa-numitele piezo
fascicule au timpi de răspuns foarte mici.

Această proprietate respectă în mod ideal cerin-
țele cromatografiei fără valve.

6.4. Detecție

Dimensiunile mult reduse ale microcromato-
grafiei necesită de asemenea o atribuire diferi-
tă a principiilor de detecție cunoscute în pre-
zent. Deși detectorul de ionizare a flăcării (FID)
și detectorul conductivității termice (TCD) do-
mină în cromatografia clasică, în microcromato-
grafie există o diferență. În contrast față de TCD,
FID este extrem de dificil de miniaturizat. Pro-
blema este răcirea excesivă a flăcării ca rezultat
al distanțelor mici de la peretele detectorului.
Mai mult, există o pierdere a sensibilității detec-
torului de masă FID aceasta rezultând din
cantitățile de mostră mult reduse din coloane-
le cu diametru mic.

TCD este diferit. Deoarece acesta este un detec-
tor de concentrație, o cantitate mai mică de mos-
tră nu produce o pierdere a sensibilității. Oricum,
este necesar să se regleze geometria.

Problema de rezolvat este retenția vitezei fluxu-
lui. Aceasta se poate atinge fără probleme folo-
sind sistemele microelectromecanice (fig. 8).
Dacă adițional se asigură că materialul cablului
încălzit nu are proprietăți catalitice, devine pos-
ibil pentru prima dată în cromatografia de în-
altă performanță să se analizeze substanțele, în
continuarea detecției, fără pierderi cantitative
sau calitative. Am numit aceasta detecția în li-
nie. Aceste posibilități - care sunt tratate în de-
taliu în continuare - sunt atât de importante
pentru viitorul microcromatografiei de proces,

încât alt principiu de măsurare ar trebui să expu-
nă această caracteristică pentru a fi considerat un
microdetector.

6.5. Sistem / design analitic complet

Fig. 9 arată toate elementele funcționale ca un
sistem complet, iar fig. 4, designul implementat.

Modulul analitic are două zone de temperatură
cu decuplarea fluxului de căldură. Atunci este
posibil să se analizeze de asemenea lichidele
vaporizate, unde condensarea substanțelor tre-
buie împiedicată folosind o temperatură mai
înaltă. Un conector central leagă modulul la toa-
te liniile electrice și pneumatice de intrare și
ieșire. Modulul poate fi astfel înlocuit într-un
timp foarte scurt, fără posibilitatea de eroare.
Izolația deosebit de eficientă garantează că
temperatura analizei rămâne constantă, chiar
dacă temperatura exterioară variază.

În continuare, numai puterea de aprox. 20 Watt
este necesară la un maximum de 200°C.

Sistemul cromatografic este proiectat în confor-
mitate cu conceptul „toate înăuntru - toate
afară”, adică toate substanțele injectate în sistem
sunt detectate în totalitate și toate componente-
le care părăsesc sistemul sunt complet măsurate.
Aceasta asigură un mecanism important de verifi-
care pentru o măsurătoare de încredere.

(continuarea în numărul viitor)

Persoana de contact:

Adrian Petre POPA
Siemens SRL
Sensors&Communication
Department Manager
Calea Plevnei 139
060011, București
România
Tel: +40(21) 2077-479
Fax: +40(21) 2077-462
Mobil: +40 722 623606
e-mail: adrianpetre.popa@siemens.com

BERD

Trading



Authorized distributor

Thermo

SCIENTIFIC

ANTARIS și ANTARIS IGS -

o nouă concepție THERMO SCIENTIFIC
vizând soluțiile industriale de analiză on - line

Ing. Dan BULIK, Ing. Dan MIHAIESCU

Ca lider al spectrometriei de infraroșu, **THERMO SCIENTIFIC** susține și implementează în permanență cele mai noi idei pentru spectrometrele destinate beneficiarilor din domeniul analitic și industrial.

Ca urmare a acestei politici, a fost lansată o concepție inovatoare - **soluția industrială** - susținută, la nivel hardware și software de o nouă serie de spectrometre NIR - spectrometrele **ANTARIS**.

Dintre avantajele majore ale acestora se pot evidenția:

- concepție modulară și robuste - spectrometrul permite o adaptare perfectă la cerințele beneficiarului și este proiectat special pentru medii industriale,
- adaptabilitate - spectrometrul poate fi exploatat și de nespecialiști, datorită elementelor de inteligență artificială incluse,
- transferabilitate - metodele de lucru utilizate pot fi transferate rapid de la un spectrometru la altul, facilitate extrem de utilă în mediul industrial,
- automatizare - cerințele specifice ale beneficiarilor au condus la dezvoltarea a numeroase soluții pentru introducerea automată a diverselor tipuri de probe,
- soluții on-line - spectrometrele din clasa ANTARIS pot fi operate în 3 moduri distincte:

off-line - spectrometrul analizează probe în mod discontinuu, de exemplu în laborator, după o eșantionare prealabilă corespunzătoare,

at-line - probele sunt analizate pe linia de producție, dar natura analizei impune discontinuitate, spre exemplu probe în fiole, flacoane, recipiente, saci etc.,

on-line - se citesc spectrele direct din punctele cheie ale procesului de producție - reactoare, vase de amestecare, conducte de transfer, benzi rulante, tancuri de depozitare etc., utilizând fibre optice cu lungimea de până la 150 m, conectate direct și în paralel la spectrometru,

- soluții "la cheie" - soluții complete cu metode QC sau cantitative incluse, ce vizează direct produsul sau gama de produse respectiv materii prime, ale beneficiarului,
- viteză - prin natura metodei, viteza de preluare a probelor este mare, spectrometrul oferind imediat informații complete privind proba de analizat. Pentru situații ce impun o viteză mare de achiziție, precum monitorizarea unor procese rapide, există soluții ce merg până la suport pentru cinetică chimică de reacție,
- flexibilitate - spectrometrele oferă o gamă largă de dispozitive specifice de introducere a probei.

Performanțele acestor produse pot fi apreciate din cel puțin două puncte de vedere: transferabilitatea metodei arată pe deplin stabilitatea extraordinară a sistemului (THERMO SCIENTIFIC este singurul producător care oferă această facilitate) iar produsele ANTARIS sunt singurele spectrometre din această clasă, proiectate distinct pentru operare în mediu industrial, alți producători oferind spectrometre de laborator adaptate la mediul industrial.

Dintre aplicațiile industriale ale acestor spectrometre se pot enumera: analiza materiilor prime, a produselor finite și monitorizarea on-line a proceselor în industria farmaceutică (cu adaptabilitate perfectă la cerințele farmacoopiei europene sau alte cerințe privind validarea și managementul calității), industria alimentară (cu adaptabilitate la normele de profil, HACCP etc.), industria chimică și petrochimică (controlul on-line sau alternativ al proceselor de producție, analize de mediu on-line, controlul produselor finite chiar în tancurile de depozitare etc.), sănătate și protecția mediului (controlul poluanților, monitorizarea în timp real a parametrilor critici, controlul emisiilor și imisiilor, inclusiv pentru autovehicule etc.).

Procesul de dezvoltare a aplicației presupune, în cele mai multe cazuri, un studiu de fezabilitate preliminar și suportul complet al firmei pentru implementarea metodei analitice.



Pentru informații suplimentare, va invităm să ne contactați la sediul reprezentanței noastre din București, Calea Dorobanților nr. 59, Bl. 59, Sc.1, Ap.1, Tel: 021-211.43.19; Fax: 021.210.48.65; E-mail: office@berd.ro.

www.thermo.com

www.berd.ro

Traductoarele de presiune ABB seria 2600 T

Cnfigurare 2600T

- Electronica se poate schimba pe loc și este de tip "plug and play"
- Nu este necesar configurator portabil sau PC
- Nu este necesară refacerea legăturilor
- Nu este necesară recalibrarea
- Datele senzorialului sunt automat încărcate în electronica secundară
- Electronica se poate înlocui pe teren în numai 5 minute
- Se reduce numărul pieselor de schimb



5 căi de comunicare

- DCS al clientului
- Comunicator portabil
- CO meter
- Integral display
- Butoane Zero și Span

Multiplu protocol de comunicare

- Nu sunt necesare schimbări ale carcasei
- Electronica poate fi înlocuită pe teren
- Nu este necesară trimiterea traductorului la fabrică
- Electronica este de tip "plug and play" fără a fi necesară recalibrarea



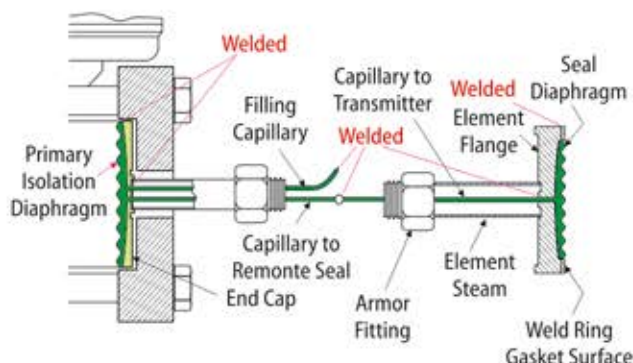
Pentru detalii, vă rugăm să ne contactați:

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



Capsulele de separație sunt sudate 100%

- Sunt testate la presiune înainte de umplere
- Lichidul de umplere și spațiul umplut sunt deaerate înainte de umplere
- Umplerea se face sub vacuum
- Capilarul de umplere este sudat la capăt
- Capsulele de măsurare funcționează continuu până la 230 °C



Funcții ce se pot executa cu 2600T

- Calibrare rapidă Zero/Span
- Înlocuirea electronicii
- Semnalizare cap de scală
- Funcții de transfer: liniară, radical pătratică, polinomială



JUMO

Produse JUMO pentru industria chimică

JUMO România - Arad, Calea Aurel Vlaicu 28 - 32, tel/fax 0257348499, tel 0257206036



NIVELCO Tehnica Măsurării S.R.L.

540069 Târgu Mureș
 Str. Ion Creangă nr. 3/1
 Tel/Fax: 0265-306192
 e-mail: nivelco-romania@nivelco.com
 www.nivelco.com

Continuăm acțiunea
"NOU PENTRU VECHI"

Pentru un traductor uzat predat, indiferent de producător,
 primiți un discount de 30%

Ne întâlnim la ROMCONTROLA pavilionul 16-17

Măsurare, comutare și vizualizare nivele în parcuri de rezervoare

Cu ocazia introducerii standardului ISO 9001:2000 la întreprinderile chimice, fabricile de medicamente, în domeniul construcțiilor și nu numai a apărut necesitatea măsurării, vizualizării și salvării precise a datelor din parcurile de rezervoare.

NIVELCO Tehnica Măsurării vine în întâmpinarea acestor cereri și oferă sisteme complete care conține măsurarea precisă, preluarea semnalului respective vizualizarea și stocarea datelor.

Construcția sistemului de măsură (vezi fig. 1 și 2.):

Traductoare de mare precizie pentru lichide

Întâmpinarea necesității formulate de către clienți pentru măsurare precisă Nivelco deține în portofoliu o serie de traductoare cum ar fi:

- Magnetostrictiv NIVOTRACK M-300 domeniu maxim de măsură 10 m, precizie: 1 mm
- Radar cu ghid de undă MICROTREK H-200 domeniu maxim de măsură 24 m, precizie: 5 mm
- Traductor ultrasonic ECHOTREK S-300 domeniu maxim de măsură 20 m, precizie: 5 mm

Toate cele trei familii susamintite există și în variante pentru medii Ex, utilizabile și pentru măsurarea materialelor agresive (acizi, solvenți etc.) cu ieșire 4...20 mA și HART iar la traductorul ultrasonic s-a implementat Modbus frame. Până la sfârșitul anului se va introduce pentru fiecare traductor PROFIBUS.

Echipamentul principal al sistemului este microcontrolerul Multicont P-100. Microcontrolerul primește de la traductoare rezultatele măsurării sub format digital (HART), prelucrează, afișează și transmite la calculator în format RS485/Modbus frame. Pe lângă funcțiile susamintite asigură alimentarea traductoarelor cu doi conductori. Din valorile măsurate direct sau prin transformare comandă ieșiri cum sunt relee, 4...20 mA sau semnal digital (HART, Modbus). Valorile furnizate de traductoare pot fi transmise chiar și prelucrate de cele două ieșiri de curent integrate. Relee integrate (max. 4) pot fi alocate traductoarelor și pot fi programate independent. Dacă ieșirile nu ne ajung pot fi cuplate module de extensie prin linia RS485. Programarea modulelor conectate se face prin Multicont.

Sistem de măsurare cu software-ul de vizualizare tip SCADA NIVISION VISION X®

Nivision face posibil afișarea simultană pe un PC a unui sistem complex cu multe traductoare. Aceasta poate fi făcută prin vizualizarea procesului tehnologic și afișarea poziției traductoarelor în proces.

O funcție importantă a softului este posibilitatea programării alarmelor indiferent dacă sunt valori limită sau alte evenimente. Softwareul dispune de sistem de salvare arhivare prin care cu un eșantion de timp predefinit datele setate vor fi salvate, respectiv aceste salvări pot fi exportate pentru o prelucrare ulterioară. Pot fi simulate trenduri.

Alte facilități: accesare prin parolă, user definit pentru diferite nivele de acces, conectare prin LAN sau accesare prin WEB server.

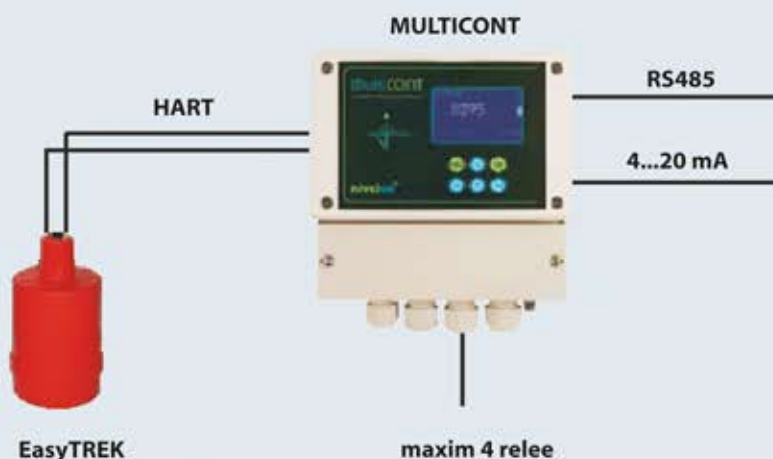


Fig.1 Sistem cu un punct de măsură format din traductor ultrasonic și microcontroller.

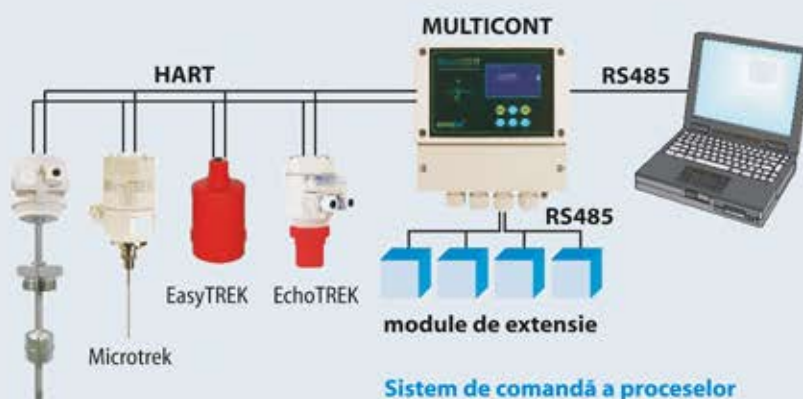


Fig. 2 Sistem cu mai multe puncte de măsură (max. 15), în care pe lângă EasyTREK și EchoTREK poate să fie orice traductor NIVELCO cu protocol HART.

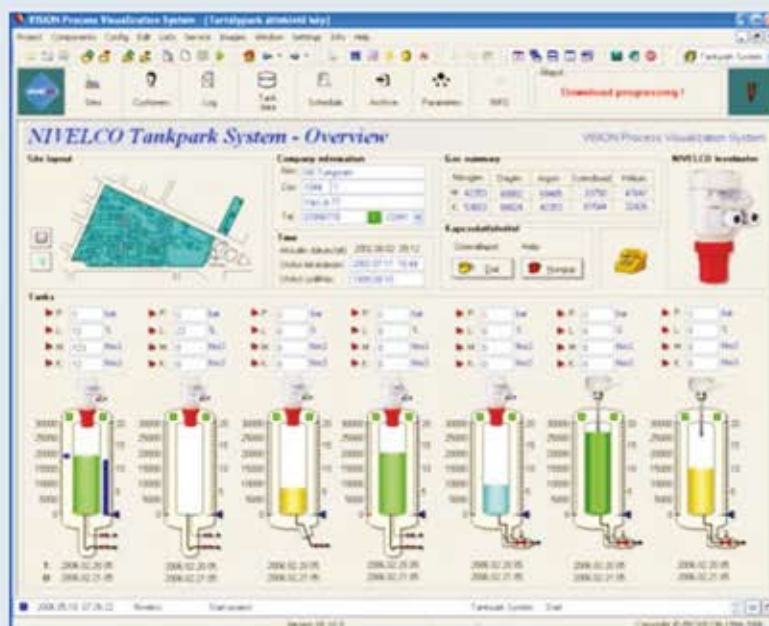


Fig.3.. Sistem de vizualizare a unui parc de tancri cu Nivision de la Nivelco

Considerații despre punctul de rouă al hidrocarburilor și despre măsurarea acestuia

Ing. Mihai PĂȚÎRNICHE

SNTGN TRANSGAZ SA Mediaș

(continuare din nr.2/2007)

4. Până acum am analizat mai mult chestiuni teoretice legate de punctul de rouă, care au inclus și punctul de rouă al apei. Aceste aspecte ne sunt utile pentru înțelegerea problematicii punctului de rouă al hidrocarburii lichide ce constituie subiectul principal al acestui material.

Punctul de rouă hidrocarburi (HDP) este similar cu punctul de rouă apă, cu excepția faptului că vom avea mai multe componente. În unele cazuri, gazele naturale conțin, în cantități mici, compuși de hidrocarburi grele în fază gazoasă. Componentele cele mai grele vor condensa primele iar acest lucru definește temperatura punctului de rouă hidrocarburi a gazului respectiv. Totodată, temperatura punctului de rouă hidrocarburi depinde de presiune.

Una din primele întrebări pe care o punem producătorilor de gaze naturale este: "De ce temperatura punctului de rouă este atât de ridicată?" sau similar îl întrebăm pe producător: "Care este temperatura de operare a separatorului tău în câmpurile de gaze de înaltă presiune?"

Prin definiție, un separator de producție ce separă țiteiul de gazele asociate operează la o stare de echilibru vapor-lichid. De aceea, gazele ce părăsesc separatorul sunt în echilibru cu țiteiul. Cu alte cuvinte, gazele părăsesc separatorul cu o temperatură a punctului de rouă hidrocarburi egală cu temperatura de operare a separatorului.

De exemplu, dacă temperatura de operare a separatorului este de 25°C atunci gazul are o temperatură a punctului de rouă hidrocarburi de 25°C. După părăsirea separatorului de către gazele asociate, acestea intră în conductele Sistemului Național de Transport.

Aceste conducte fiind îngropate, gazele se răcesc iar lichidele condensează iar punctul de rouă hidrocarburi scade pe măsură ce alte fracții grele vor condensa. De aceea, producătorii de gaze naturale din aceste zăcămintele trebuie să-și instaleze instalații speciale pentru extragerea fracțiilor de hidrocarburi grele, de asemenea și a vaporilor de apă în scopul reducerii punctului de rouă hidrocarburi. La punctul co-

mercial de livrare a gazelor naturale punctul de rouă hidrocarburi trebuie să fie sub cea mai mică temperatură care a fost măsurată pe sistemele de transport și distribuție, în condițiile presiunii de operare.

Prin livrarea unui gaz de calitate, cu un punct de rouă hidrocarburi scăzut, se previne condensarea hidrocarburilor ce apar, în special, la traversarea râurilor și lacurilor, ducând la formarea unui "râu" în conductele magistrale, de unde apoi pot ajunge în stațiile de comprimare de pe traseu și/sau trece în sistemele de distribuție. Aceste lichide, în arzătoare și în piloții de supraveghere ai instalațiilor de ardere, pot provoca explozii grave. De asemenea, lichidele în conductele magistrale duc la coroziunea acestora, în special în locurile în care are loc condensarea apei și a hidrocarburilor lichide, producând în timp distrugerea integrității conductei și apariția defectelor cu toate consecințele grave ce le antrenează. Un gaz cu un punct de rouă corespunzător va duce la prevenirea formării lichidelor în S.R.M.-uri și se vor reduce consumurile tehnologice, întrucât sunt necesare cantități mai mici de gaze ce trebuie folosite pentru încălzirea gazelor în scopul prevenirii formării de lichide în operația de reducere a presiunii.

În lume se practică două tipuri principale de cerințe, în contractele de livrare a gazelor naturale, ce au în vedere calitatea gazelor naturale cu referire la punctul de rouă hidrocarburi:

1. Limitarea componentelor C5+ sau C6+ din gaze. Acest lucru se determină prin analiza gazcromatografică a gazelor naturale și se impun limite ori a:

- conținutului maxim de fracții grele în g/1.000 mc
- fracțiilor molare respective, sau

Temperatura punct rouă (°C)	-12,7	-10,6	-9,1	-8,0	-7,3	-6,9	-6,8	-6,9	-7,2	-7,7	-8,3	-9,2	-10,3	-11,6	-13,0	-14,9	-17,0	-19,6	-23,0	-28,2
Presiune (bar)	13,8	17,2	20,7	24,1	27,6	31,0	34,5	37,9	41,4	44,8	48,3	51,7	55,2	58,6	62,0	65,5	69,0	72,4	75,9	79,3

Punctul Cricodenterm

2. Impunerea unui punct de rouă hidrocarburi prin:

- respectarea unei temperaturi maxime a punctului de rouă hidrocarburi la presiunea de operare
- respectarea unei temperaturi maxime pentru temperatura cricodentermă.

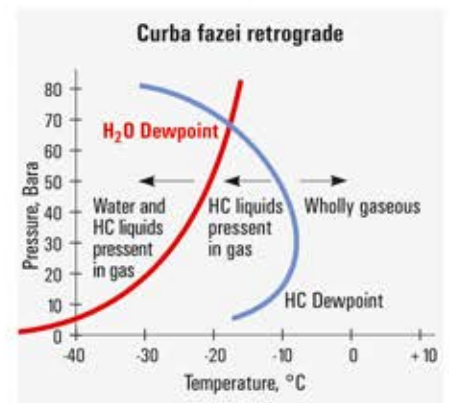
Temperatura cricodentermă este cea mai mare temperatură a punctului de rouă care poate fi atinsă pe o curbă vapor-lichid pentru un gaz, curbă trasată la o anumită presiune, de obicei între 15 și 100 bar A, respectiv curba ce cuprinde punctul de rouă depinde de presiune.

Cerința impusă în cele mai multe state este de a avea o temperatură de -8°C a temperaturii cricodenterme. Corespondența curbei punctului de rouă cu presiunea este arătată în tabelul alăturat. Specificarea temperaturii punctului cricodenterm pare, la prima vedere, cea mai bună metodă în protejarea conductelor și în siguranța consumatorului. Astfel, operatorul sistemului de transport va cunoaște dacă prin restricționarea temperaturii punctului cricodenterm sub cea mai scăzută temperatură întâlnită de el în sistem atunci poate fi sigur că prin creșterea sau scăderea presiunii în conductele magistrale nu se va confrunta cu probleme legate de condensarea lichidelor.

Problema operatorului sistemului de transport este în a cunoaște adevărata valoare a temperaturii cricodenterme. Aceasta ar putea fi calculată prin introducerea datelor furnizate de un gazcromatograf într-un pachet software specializat.

Acest lucru presupune utilizarea unui gazcromatograf (on-line sau de laborator) ce poate face analiza extinsă cu compuși C8+ sau C9+. Calcularea temperaturii cricodenterme folosind doar gazcromatografe ce analizează compuși C6+ presupune ca operatorul sistemului de transport să asume o anumită distribuție a compuşilor peste C6.

Cele mai folosite distribuții sunt Distribuția Daniel (48% C6, 35% C7 și 17% C8+) sau Distribuția GPA (60% C6, 30% C7 și 10% C8+). Totuși, utilizând aceste distribuții e foarte probabil să



și se impun nejustificat producătorului să răcească separatorul său la o valoare de temperatură mai scăzută pentru a respecta cerințele transportatorului reieșite din calcularea temperaturii punctului cricodenterm. Soluția nu poate fi decât utilizarea unei analize detaliate a compușilor C6, C7, C8 și C9+. Utilizarea de gazcromatografe ce analizează compuși C6+ poate fi făcută acolo unde fracțiile grele practic lipsesc sau acolo unde distribuția fracțiilor grele este relativ stabilă pentru perioade lungi de timp (cazul gazelor din bazinul Transilvaniei - aceste gaze respectă, de obicei, distribuția GPA). Atunci când reglementările impun o anumită valoare pentru temperatura punctului cricodenterm iar analiza gazelor se face on-line cu un gazcromatograf C6+, transportatorul, în punctul de primire a gazelor, trebuie să-și ia niște măsuri suplimentare de control:

- să facă periodic analize cromatografice detaliate C9+;
- să verifice, utilizând software adecvate, dacă temperatura cricodentermă este conformă;
- să urmărească cu atenție dacă procentul pentru compușii C6+ dat de gazcromatograf on-line este constant și dacă astfel distribuția asumată pentru calculul punctului cricodenterm poate fi folosită cu succes.

Oricum, acolo unde gazele sunt condiționate cu simț de răspundere, este suficientă utilizarea de gazcromatografe C6+.

5. Există trei metode practice de a măsura temperatura punctului de rouă hidrocarburi, respectiv conținutul potențial de hidrocarburi lichide.

Prima, care este de departe cea mai acceptată metodă, este cea bazată pe oglinda răcită. Metodă descoperită de Regnault în secolul 19, principiul oglinzii constă în răcirea suprafeței unei oglinzi aflată în contact cu gazul. Când temperatura punctului de rouă este atinsă, picături de condensat vor apărea pe suprafața oglinzii. Temperatura oglinzii atunci când prima picătură de condensat este observată este, prin definiție, numită temperatura punctului de rouă. Deși sunt mii de manuale și articole care descriu metodele folosite de determinare a primei picături de condensat, totuși, numai utilizând ochiul uman este foarte greu de detectat această primă picătură, observarea acesteia fiind subiectivă pentru ochiul uman; de regulă, pentru ochiul uman, temperatura oglinzii trebuie coborâtă sub punctul de rouă astfel încât pe suprafața ei să se formeze suficient condensat pentru a fi detectat de operator, acest lucru ducând la erori de determinare a punctului de rouă.

A doua metodă folosește analiza cromatografică, utilizând un gaz cromatograf de proces, combinată cu o metodă de calcul ce pornește de la ecuația de stare a gazelor și care va estima temperatura punctului de rouă hidrocarburi.

Pentru ca această metodologie să furnizeze temperatura punctului de rouă hidrocarburi cu un grad de acuratețe acceptabil este necesar ca analiza cromatografică să furnizeze un șir cât mai complet de hidrocarburi grele chiar dacă concentrația lor este foarte scăzută, pentru că, tocmai aceste hidrocarburi grele au cea

mai mare influență în temperatura punctului de rouă hidrocarburi. De aceea, este necesar ca ele să fie calculate cu o cât mai mare acuratețe, folosind un gazcromatograf adecvat.

Acest lucru conduce la creșterea costului și complexității gazcromatografului ales, creșterea timpului de analiză a celulei de măsurare (cu reducerea frecvenței între analize) și cu cheltuieli mărite privind calibrarea și mentenanța.

A treia metodă, puțin răspândită, este măsurarea conținutului potențial de hidrocarburi lichide. Această tehnică măsoară cantitatea de hidrocarburi lichide, în mg/mc, care va condensa în fluxul de gaze naturale la condițiile temperaturilor de operare. Această metodă poate fi folosită și ca o metodă redundantă în măsurarea temperaturii punctului de rouă hidrocarburi. Are avantajul că metoda folosește principii fundamentale ce pot fi puse relațional cu masa și volumul standard, însă are dezavantajul considerabil că este dificil de realizat practic și, de asemenea, necesită costuri foarte mari pentru validări periodice, cu mult peste cele cerute de măsurări on-line cu celelalte metode.

5.1. Aparatele ce folosesc tehnica oglinzii răcite folosesc, deci, observarea formării primei picături (sau a unui film) de hidrocarburi pe suprafața iluminată a unei oglinzi răcite. Observarea poate fi vizuală (oglinzi manuale) sau cu un senzor electronic (oglinzi automate). Răcirea poate fi făcută prin două metode: destinderea gazelor naturale, a aerului comprimat ori a dioxidului de carbon sau utilizând un echipament de răcire bazat pe efectul Peltier. Ambele tipuri de oglinzi (manuală sau automată) se folosesc curent pentru a măsura punctul de rouă hidrocarburi din gazele naturale.

Principala problemă pentru analizoarele bazate pe celelalte principii de măsurare este că nu este disponibilă nici o modalitate de calibrare la un etalon (neexistând materiale de referință). Astfel, analizoare de la producători diferiți sau chiar analizoare de la același producător pot da valori diferite pentru punctul de rouă hidrocarburi, deși analizează același gaz.

De aceea, în practică, adesea un analizor automat de punct de rouă este asociat din fabricație cu un aparat bazat pe o oglindă manuală și doar astfel incertitudinea de măsurare scade iar nivelul de încredere crește.

Pentru analizoarele bazate pe principiul oglinzii răcite, două sunt sursele majore ce pot fi responsabile de apariția erorilor sistematice în măsurarea punctului de rouă hidrocarburi și care nici nu pot fi eliminate întrucât nu există metode adecvate de calibrare. Cele două surse sunt: (1) - o cantitate semnificativă de lichid trebuie să se depună pe suprafața oglinzii înainte ca instrumentul să fie capabil să detecteze punctul de rouă hidrocarburi și (2) - rata de răcire care adesea este prea rapidă pentru a se asigura că temperatura măsurată de senzorul de temperatură aflat în vecinătatea suprafeței oglinzii este egală cu temperatura oglinzii însăși și cu temperatura gazului din celula de măsurare.

Deci un analizor de punct de rouă hidrocarburi bazat pe principiul oglinzii răcite nu determină teoretic punctul de rouă hidrocarburi al gazului natural (adică formarea primei picături infinit de mici de lichid) ci el măsoară temperatura la care o anumită cantitate de lichid a condensat pe oglindă în așa fel o schimbare semnificativă și reproductibilă în difuzia luminii este sesizată fie de un observator uman fie de un senzor de detecție a luminii.

Prin calcul se găsește că această cantitate de condensat ce este necesară pentru observarea repetabilă a punctului de rouă, cel mai adesea, este între 20-50 mg/mc.

De aceea, în realitate, un aparat de punct de rouă poate fi considerat ca un aparat de determinare a condensatului și că temperatura punctului de rouă măsurată este, de fapt, temperatura de echilibru a valorii conținutului potențial de hidrocarburi lichide pentru o anumită cantitate de lichide extrasă, de exemplu de 30 mg/mc.

De aceea, un aparat automat de determinare a punctului de rouă nu măsoară adevăratul punct de rouă termodinamic ci o temperatură ce corespunde cu o valoare de prag prestabilită pentru un detector de semnal optic.

Această valoare de prag este determinată fie printr-o "calibrare" cu o oglindă manuală fie din calcularea punctului de rouă dintr-o analiză cromatografică completă a compușilor dintr-un amestec de gaze.

Revenind, am găsit că analizoarele curente bazate pe principiul oglinzii răcite determină temperatura "punctului de rouă" atunci când o cantitate de lichid cuprinsă între 20-50 mg/mc a fost extrasă din gaze. Rezultă că prin reducerea acestei cantități, valoarea măsurată va fi mai aproape de punctul de rouă hidrocarburi "adevărat". Ideal este ca analizorul de punct de rouă să fie capabil să determine temperatura punctului de rouă ce corespunde unei cantități de aproximativ 5mg/mc lichid extras, aceasta fiind și valoarea ce poate fi determinată cu precizie de echipamente ce folosesc principiul dat de ISO 6570. Folosind gaze ce respectă această valoare de prag, operatorul de transport sau distribuție și utilizatorii finali pot fi siguri că nici o cantitate semnificativă de lichid nu se va forma în procesul de reducere a presiunii. O reducere a cantității de condensat sub 5mg/mc nu poate fi detectată de echipamentele folosite în zilele noastre.

Funcție de compoziția gazului, diferența între temperaturile corespondente cu cantități de lichid de 30 mg/c și 5 mg/mc variază, putând fi și sub 1°C dar și mai mari de 5°C. În orice caz, este mai bine (și mai ieftin) să se dezvolte aparate care reduc valoarea de prag decât să se dezvolte aparate care să determine prima picătură condensată.

Cealaltă sursă de eroare este rata de răcire a oglinzii. Măsurarea punctului de rouă se produce pe o mică celulă ce are suprafața inferioară făcută din metal. Numai această parte inferioară este răcită, rezultând un gradient de temperatură atât în celula de măsurare însăși cât și în gazul din interiorul celulei.

În mod teoretic, rata de răcire aplicată pe suprafața oglinzii trebuie să fie tot atât de mică ca temperatura gazului care este în echilibru cu suprafața oglinzii și că există timp suficient la un anumit palier pentru ca lichidul să condenseze pe suprafața oglinzii.

În aplicațiile practice, rata de răcire este adesea prea mare. O rată mare de răcire conduce la un defazaj între scăderea temperaturii gazului și cantitatea de condensat ce se depune pe oglindă. De asemenea, temperatura senzorului, care este montat în vecinătatea suprafeței oglinzii, va afișa o temperatură mai mică decât temperatura reală a oglinzii. Aceste două efecte vor duce la determinarea unei temperaturi sensibil mai scăzute decât temperatura reală a punctului de rouă.

Cel mai cunoscut analizor de acest tip este Condumax II produs de Michell Instruments Ltd. Principalele caracteristici sunt:

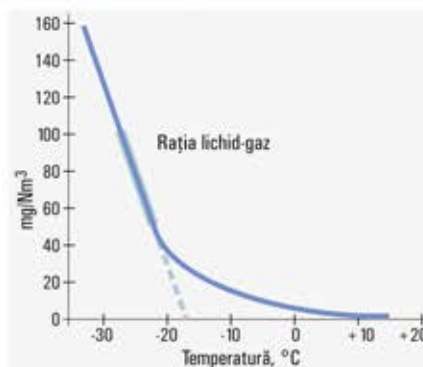
- analizor on-line complet automatizat;
- ciclu de analiză: 10 minute;
- element de răcire tip Peltier;
- rata rampei de răcire inteligentă;
- certificat pentru lucru în mediu Ex.

Ciclu de măsurare al Condumax II constă din două faze: faza de măsurare urmată de faza de regenerare. La începutul fazei de măsurare o electrovalvă întrerupe accesul gazului prin celula senzorului de măsurare. Totodată, oglinda este răcită într-un mod controlat. Condensarea hidrocarburilor grele pe suprafața oglinzii duce la o creștere a semnalului util. Rata de răcire este optimizată după fiecare ciclu de măsurare.

La începutul fiecărui ciclu de măsurare, oglinda este răcită rapid (1°C/s). În apropierea punctului de rouă (valoarea prestabilită de fabricant, dar care poate fi modificată de către utilizator), rata de răcire scade gradual până la 0,02°C/s. În acest fel, timpul ciclului de măsurare poate fi menținut la o valoare relativ scurtă fără a prezenta dezavantajul unei rate de răcire mari în apropierea punctului de rouă ce poate duce la erori semnificative în determinarea punctului de rouă hidrocarburi. După faza de măsurare, oglinda este încălzită la 50°C cel puțin 5 minute și gazul va trece iar prin senzorul de măsurare. În această fază de regenerare, toate hidrocarburile grele condensate pe oglindă se vor reevapora. În acest fel contaminarea suprafeței oglinzii cu hidrocarburi grele va fi împiedicată. Principalele dificultăți întâmpinate în măsurare sunt legate de două caracteristici ale formării lichidelor în gazele naturale.

Prima caracteristică se referă la lipsa de culoare și la slaba tensiune superficială de suprafață a lichidelor condensabile din gaz care fac ca pelicula de lichid formată să treacă de temperatura punctului de rouă fără a fi detectată de ochiul uman sau de echipament optoelectronic. În al doilea rând, gazele naturale au un spectru larg de componente condensabile ce contribuie la lichidul format când gazul este răcit pentru obținerea temperaturii punctului de rouă hidrocarburi. Efectul acestor componente este complex deoarece câte o hidrocarbură prezintă o afinitate pentru altă hidrocar-

bură în timp ce pe o alta o poate respinge. În mod efectiv, cele mai grele hidrocarburi condensează primele urmate de altele mai ușoare, în ordine descrescătoare a greutatei moleculare. Aceasta este principala dificultate căci, spre deosebire de măsurarea punctului de rouă apă unde obiectivul este determinarea temperaturii unui singur component condensabil (vapori de apă) ce atinge saturația, punctul de rouă hidrocarburi este, prin însuși natura lui, o condensare ce apare gradual pe un domeniu de temperatură. Acest lucru arată că punctul de rouă teoretic, definit ca temperatura la care prima dintre cele mai grele hidrocarburi din gaz condensează, poate fi mai mare cu 20°C sau chiar mai mult decât punctul de rouă măsurabil, întrucât formarea de condensat va continua și acest lucru interesează producătorii, transportatorii, distribuitorii și utilizatorii finali ai gazelor naturale. Acest lucru face ca în practică să se accepte extrapolarea curbei de separație lichid/gaz la o porțiune liniară pentru a elimina exagerarea efectelor hidrocarburilor reziduale și de a determina un punct de rouă cu semnificație operațională în termenii de calitate ai gazelor naturale (fig.6).



Acesta este motivul pentru care este util în a permite utilizatorului să ajusteze sensibilitatea aparatului pentru a ține cont de caracteristicile propriului gaz de analizat. Datorită efectului condensării fracționate, repetabilitatea și sensibilitatea măsurării vor fi afectate de interdependența componentelor condensabile din gazul de analizat și de rata de răcire din timpul ciclului de măsurare. Pentru depășirea acestor probleme, Condumax II a dezvoltat o tehnologie de stabilire automată a fluxului de gaze ce trece prin celula de măsurare. În fine, cea mai importantă realizare a lui Condumax II este utilizarea tehnologiei optice "Dark Spot" ceea ce-l deosebește net, prin performanțe, de tehnologiile clasice.

5.2. Metoda de determinare a punctului de rouă hidrocarburi pornind de la analiza cromatografică câștigă tot mai mult teren. Deja gazcromatografele ce determină compuși C9+ sunt tot mai răspândite datorită unui preț tot mai convenabil. Prin folosirea unei analize extinse C9+ împreună cu binecunoscuta ecuație de stare a gazului, gazcromatografele on-line montate pe conductele de transport pot fi o soluție sigură și economică pentru determinarea punctului de rouă hidrocarburi și astfel să ne avertizeze în timp real despre posibilitatea de apariție a lichidului.

Cu o bună determinare a hidrocarburilor grele și cu o corectă prelevare a probei de gaz, precizia de determinare a măsurării temperaturii punctului de rouă hidrocarburi scade sub $\pm 2^\circ\text{C}$.

Gazele asociate pot conține urme de C9 sau C10 și chiar compuși nedetectabili superiori sau cu catene mai multe, cum ar fi C11 sau peste. Punctul de rouă hidrocarburi este influențat în principal de C7 și hidrocarburile superioare lui C7.

De aceea, analizele tradiționale efectuate de gazcromatografele C6+ furnizează date insuficiente pentru calculul punctului de rouă hidrocarburi.

Calculul punctului de rouă hidrocarburi se bazează pe două ecuații empirice derivate din ecuațiile de stare și anume ecuația Peng-Robinson (PR) și Redlich-Kwong-Soave (RKS). Aceste două ecuații au fost implementate în software-ul gazcromatografelor și sunt folosite pentru calculul punctului de rouă hidrocarburi folosind compoziția extinsă.

Întrucât gazele naturale conțin mai mulți izomeri decât componentele cu catenă normală, gazcromatografele C9+ au un al doilea detector calibrat doar pentru componentele normale, pentru a identifica izomerii cu catenă normală în valoarea integrării lor în compoziția gazului. În acest fel, factorul de compresibilitate Z este calculat cu mai multă acuratețe decât atunci când avem gazcromatografe C6+, folosind standardul ISO 12213, ca să nu mai vorbim de puterea calorifică a gazelor sau de densitate. Totodată, al doilea detector permite o micșorare semnificativă a timpului pentru o analiză (< 5 min.). Foarte mici schimbări în compoziția hidrocarburilor grele au un efect mult mai mare decât modificări în compoziții ușori asupra punctului de rouă hidrocarburi.

Astfel o modificare cu 1 ppm în concentrația lui C9 poate cauza o modificare cu 0,5°C în temperatura punctului de rouă; același efect îl va produce o modificare cu 8 ppm în concentrația lui C7.

Totodată, pentru a produce valori valide pentru calcul, analiza cromatografică trebuie să fie repetabilă și precisă. În tabelul de mai jos se prezintă o repetabilitate orară pentru grupul componentelor hidrocarburi grele efectuată de un gazcromatograf C9+ on-line. Cu același gazcromatograf s-au stabilit limitele de detecție pentru compușii grei.

Componentul	Concentrația (ppm)	Repetabilitatea măsurată a hidrocarburilor grele (%)	Limita de detecție (ppm)
n-C5	980	0,2	
n-C6	520	0,1	11,4
n-C7	58	0,8	1,6
n-C8	18	1,1	4,3
C9+	2	2,4	1,6

Teste făcute în ultimii ani au arătat că gazcromatografele C9+ pot furniza un punct de rouă hidrocarburi pentru gazele naturale cu o precizie foarte bună, de regulă sub $\pm 2^\circ\text{C}$.

Utilizarea lor aduce și alte multe avantaje:

- determinarea și a puterii calorifice, a factorului de compresibilitate și a altor compuși care sunt necesari în măsurările fiscale;
- calibrare automată zilnică;
- exploatare comodă și sigură.

Astfel, în foarte multe aplicații, utilizarea de gazcromatografe C9+ este cea mai bună și economică soluție.

5.3. Cea de-a treia metodă posibilă este metoda gravimetrică. Conținutul potențial de hidrocarburi lichide a gazului natural presupune măsurarea lichidelor condensabile (în mg) la presiunea și temperatura de măsurare pe unitatea de volum de gaz în condiții normale (la 0°C și 101325 Pa). Această procedură este standardizată printr-un standard internațional ISO 6570. Pornind de la legile fizicii, masa de condensat ce se formează la o anumită presiune și temperatură este în relație biunivocă cu punctul de rouă. Prin cântărirea masei de condensat vom determina punctul de rouă. Acest lucru se realizează prin trecerea unei mostre reprezentative din gaz prin analizor unde, pentru început, mostra este adusă la presiunea cerută și apoi răcită la temperatura cerută. Lichidele formate în timpul răcirii sunt separate de fluxul de gaz și colectate într-un separator tip ciclon. Cântărirea masei de fluid colectate se poate face manual sau automat. În ambele cazuri cântărirea se face indirect cu ajutorul unui traductor de presiune diferențială foarte precis, calibrat cu o mare acuratețe. Măsurând cu precizie cantitatea de lichid la o anumită presiune și temperatură (de regulă cu precizie de

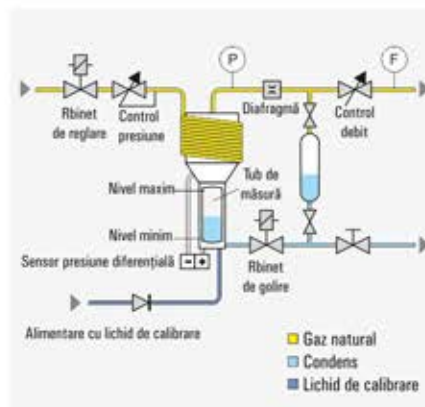
± 5 mg/mc dar se poate atinge și ± 2 mg/mc) se poate stabili punctul de rouă hidrocarburi la respectiva presiune și temperatură de lucru. Gazunie Engineering & Technology (Olanda) a dezvoltat un aparat automat de determinare a conținutului potențial de hidrocarburi lichide în acord cu standardul ISO 6570 (fig. 7).

6. Concluzii

Din analiza făcută, ținând cont de nivelul tehnicii actuale și de prețurile de achiziție ale echipamentelor, autorul consideră că cea mai bună și convenabilă soluție pentru industria gazieră din România în determinarea punctului de rouă hidrocarburi este folosirea pe scară largă (acolo unde se impune) a gazcromatografelor C9+ on-line (care calculează punctul de rouă hidrocarburi) și doar pentru asigurarea trasabilității sau în cazuri de litigii să se utilizeze aparate ce măsoară punctul de rouă hidrocarburi bazate pe tehnica oglinzii răcite. Astfel, pe lângă punctul de rouă hidrocarburi, se vor obține și puterea calorifică, factorul de compresibilitate și alte informații necesare sistemelor de măsurare folosite în măsurările fiscale.

Bibliografie

1. H.J. Panneman - A traceable calibration procedure for hydrocarbon dew point meter, Gasunie, Netherlands
2. D.L. George, A.M. Barajas, R.C. Burkey - The Need for accurate hydrocarbon dew point determination, Pipeline&Gas Journal, sept. 2005



3. Matching customer's needs with the most efficient technology - DPC Company, USA
4. An introduction to Hygrometry - IMA Ltd, UK
5. Dan Paul Ștefănescu - Teorie și aplicații numerice în ingineria zăcămintelor de gaze naturale, Editura Universității Lucian Blaga Sibiu, 2002
6. Hydrocarbon dew-point - a key natural gas quality parameter
7. K. Ernest, D. Pettigrew - Hydrocarbon dew point monitoring of natural gas using field-mounted, on-line gas chromatographs, Pipeline&Gas Journal, July 2005
8. Van Ness Feldman - Industry task force presents study of hydrocarbon dew point and interchangeability issues, March 2005
9. The diurnal effect on dewpoint - IMA Ltd, UK
10. Dewpoint and dryers - IMA Ltd, UK
11. Dewpoint - IMA Ltd, UK

TALON - ABONAMENT 2007

LA REVISTA AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE

Prețul abonamentului pe anul 2007 pentru revista **AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE** (6 numere) este de: **60 RON** 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 **RO13289718** cod IBAN **R002RNCB0073049975630001** deschis la **BCR - sector 2** sau la sediul redacției din, Str. Viesparilor nr. 26, ap. 10, sect. 2, București 020643

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/Fax: 021 - 210 50 55
 Tel/Fax: 031 - 405 67 99
 (de luni până vineri între orele 10-17).

Adresa Redacției:

Str. Viesparilor nr. 26, et. 3, ap. 10
 sector 2, București 020643

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).

Echipament de sincronizare automată și protecție a generatoarelor sincrone - Partea 2-a

Dr. Ing. Alexandru HEDEȘ, Ing. Mihai DELIU, Ing. Aurel MAȘCA

SCP For intelligent power

Se prezintă, în continuarea articolului din numărul precedent, modul de realizare practică și implementare industrială a unui echipament de sincronizare automată și protecție, pentru un generator sincron.

Societatea noastră a realizat în concepție proprie un echipament de sincronizare automată, conectare la rețea, menținere în sincronism și protecție pentru un generator sincron. Parametrii nominali ai unităților de acționare sunt prezentați în Tabelul 1.

Tabelul 1

Turbină	Generator sincron	Excitatoare
$P = 6 \text{ MW};$	$U_G = 6,3 \text{ kV};$	$U_i = 150 \text{ V};$
$n = 3000 \text{ rpm};$	$I_G = 825 \text{ A};$	$I_i = 333 \text{ A};$
pres. abur = 35 at	$S = 9 \text{ MVA};$	$U_{\text{exg}} = 75 \text{ V};$
θ abur = 435 °C	$U_{\text{exG}} = 41-105 \text{ V};$	$I_{\text{exg}} = 5,4 \text{ A}.$
	$I_{\text{exG}} = 98-256 \text{ A}$	

Sistemul este realizat cu echipamente moderne și performante, integrate într-un dulap tipizat, fig. 1. Principalele elemente constituente sunt: releul de sincronizare tip MPU2/ SEG Power, relele de protecție tip VAMP, sistemul automat de control al excitației excitatoarei, aparatele de comandă, control și semnalizare, precum și un PLC pentru asigurarea comunicației centralizate cu nivele ierarhic superioare de monitorizare și control.

Sistemul SCC-EXGS asigură următoarele funcțiuni esențiale:

- prelevează tensiunile și curenții de pe ieșirea generatorului (GS), respectiv de pe sistemul de bare (SB), prin intermediul transformatorilor de tensiune (TT) și de curent (TC);
- comenzile de închis-deschis ale întreruptorului automat de medie tensiune (CB), corelat cu acționarea corespunzătoare a automatului de dezexcitare rapidă (ADR);
- protecția generatorului sincron la: supracurenți, supratensiuni, tensiune minimă, limite de frecvență, tensiune homopolară, curent diferențial, subexcitare etc.;
- monitorizarea și comunicarea la distanță a parametrilor electroenergetici.

Regimurile de lucru ale echipamentului SCC-EXGS sunt:

- Automat: sincronizarea se realizează automat, prin urmărirea tensiunii, frecvenței și diferenței de fază între bornele generatorului sincron (GS) și sistemului de bare (SB); la atingerea pragurilor prestabilite de tensiune, frecvență și diferență de fază, se comandă închiderea întreruptorului automat, care cuplează ieșirea GS la SB; în continuare, sistemul urmărește menținerea automată a factorului de putere (FP), prin comanda corespunzătoare a tensiunii de excitație a excitatoarei.

- Manual: sincronizarea se realizează manual, de către operator, prin modificarea corespunzătoare a tensiunii de excitație a excitatoarei și prin comanda de închidere a întreruptorului automat (CB);
- Funcționare izolată (dead bus): regim de funcționare a GS pe un sistem de bare fără tensiune prealabilă (funcționare insulară), în care nu se mai urmărește sincronizarea;
- Test: regim de funcționare de testare a circuitelor întreruptorului automat (CB), respectiv ale automatului de dezexcitare rapidă (ADR).



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

Senzori magnetici pentru cilindri pneumatici



Accesorii de montare tipuri de cilindri

Tip cilindru	Adaptor montare	Adaptor montare Criteriu de selecție	Nr. comandă
Cilindru rotund			
		Ø piston 8...12 mm	E11816
		Ø piston 16...20 mm	E11817
		Ø piston 25...32 mm	E11818
		Ø piston 40 mm	E11819
		Ø piston 50 mm	E11820
		Ø piston 63 mm	E11821
		Ø piston 80 mm	E11822
		Ø piston 100 mm	E11823
Cilindru tijă profil			
		Grosimea tije de profil 5..11 mm (de ex. Ø piston 32 mm)	E11797
		Grosimea tije de profil 9..15 mm (de ex. Ø piston 32...63 mm)	E11799
		Grosimea tije de profil 14..20 mm (de ex. Ø piston 63...100 mm)	E11801
Cilindru cu tiranți exteriori			
		Ø tijă 3...5 mm (Ø piston 16...25 mm)	E11913
		Ø tijă 5...7 mm (Ø piston 32...50 mm)	E11912
		Ø tijă 5...11 mm (Ø piston 32...100 mm)	E11797
		Ø tijă 9...15 mm (Ø piston 125 mm)	E11799
Cilindru SMC			
		Șină SMC canal T, plată (de ex. seria constructivă ECDQ2)	E11890
		Șină SMC canal T, înaltă (de ex. seria constructivă CDQ2)	E11891
		Canal T oblic (de ex. seria constructivă CP95)	E11872
Cilindru Festo			
		Șină de profil (de ex. seria constructivă DZH)	E11895



Accesorii pentru senzorii cilindrici cu canal T



Senzori pentru cilindri pneumatici

Determinarea sigură a poziției pistoanelor cilindrilor pneumatici: Senzorii cilindrici electronici ai ifm sunt dotați pentru aplicații industriale robuste și lucrează fără uzură.

Senzori magnetici pentru determinarea poziției cilindrilor: Celula GMR cu durată lungă de viață și capsula cu robustețe mecanică garantează o operare durabilă și sigură.

Montare simplă - cu o singură mână.



Senzorul cilindric se montează simplu, de sus, în canalul T.

Montare de sus



Prin fixare laterală de autoprindere, senzorul se ține în poziția sa și la cilindrii montați vertical.

Fixarea senzorului



Cu o șurubelniță simplă plată sau cu un imbus, senzorul se fixează prin strângerea șurubului.

Strângerea șurubului de fixare

ifm electronic srl
Str. Cristian nr.5
550073 Sibiu
Tel: 0269 224550
Fax: 0269 224766
e-mail: info.ro@ifm-electronic.com
www.ifm-electronic.com

SVC COMPENSATOARE STATICE DE PUTERE REACTIVĂ

Sunt utilizate pentru creșterea calității energiei electrice pe liniile de transport și la consumatori (laminoare, cuptoare cu arc etc.)

Compensarea puterii reactive, menținerea tensiunii pe bare constantă și la un nivel ridicat precum și reducerea distorsiunilor armonice oferă utilizatorului multe avantaje.

Timpu de recuperare a investiției într-un SVC se măsoară mai degrabă în luni având în vedere avantajele: **creșterea producției, reducerea pierderilor de energie și anularea costurilor cu energia reactivă.**

Furnizorii de energie electrică impun restricții consumatorilor pentru a limita poluarea rețelelor.

Instalarea unui SVC va rezolva toate problemele majore de calitate a energiei.



SVC- ul este o sursă de putere reactivă cu timp de răspuns foarte mic (cca 4 ms). Utilizând puterea reactivă de tip capacitiv instalată în filtre și cea de tip inductiv instalată în bobinele de reactanță comutate cu tiristoare, SVC-ul realizează un control continuu al puterii reactive furnizate.



Puterea reactivă.

SVC-ul va menține consumul de putere reactivă din rețea în limite care să elimine penalitățile.

Armonici.

Filtrele din componenta SVC-ului sunt proiectate să absoarbă armonicile generate de consumator și de bobinele comutate cu tiristoare. Distorsiunile de tensiune totale și cele individuale sunt sub limitele impuse.

Dezechilibru de tensiuni.

Operarea SVC-ului se face individual pe fiecare fază și realizează echilibrarea tensiunilor.

Fluctuații de tensiune.

SVC-ul va realiza stabilizarea tensiunii pe bare. Acest lucru este foarte util pentru laminoare și cuptoare cu arc.

Fenomenul de Flicker.

SVC-ul reduce fenomenul de FLICKER la valori acceptate de furnizorii de energie.

 NOKIAN CAPACITORS



S.C. TECHNO VOLT srl
Tel. +40 21 220 13 02
Fax +40 21 221 09 25
office@technovolt.ro
www.technovolt.ro



Sediul nou al firmei Endress + Hauser Group din Reinach, Elveția



Domnul Georg H. Endress, fondatorul companiei Endress + Hauser împreună cu familia

Noutate importantă ! Noutate importantă ! Noutate importantă ! Noutate importantă !

Centrul de vânzări și service "Endress+Hauser România SRL"

Începând cu anul 2007 firma Endress + Hauser va fi reprezentată și va asigura întregul suport necesar către clienții din România și Republica Moldova prin intermediul noului centru propriu de vânzări și service din București, respectiv prin noua societate comercială înființată sub numele de Endress + Hauser România SRL.

Această schimbare importantă a apărut ca urmare a faptului că grupul internațional de companii Endress + Hauser (Holding) International AG din Elveția, specializat în producerea de echipamente de automatizare și livrarea de soluții pentru automatizarea proceselor industriale, a achiziționat în ianuarie 2007 pachetul majoritar de părți sociale a vechiului sau partener din România, S.C. Romconseng SRL, care de acum înainte va funcționa sub numele de Endress + Hauser România SRL.

«Aceasta este o importantă schimbare în direcția de a oferi un suport mai bun clienților noștri în România, pe o bază permanentă», a spus domnul Klaus Endress, CEO al Endress + Hauser Group.

«Romconseng SRL, înființată în 1992 și din 1995 reprezentanță oficială a firmei Endress + Hauser, a realizat o activitate excelentă în România. Această decizie reprezintă ceva din ceea ce noi putem construi când ne extindem prezența în viitor pe piață», a mai spus domnul Klaus Endress.

Endress + Hauser este o firmă privată de familie, fondată în anul 1953 de Georg H. Endress și Ludwig Hauser. Familia Endress a devenit proprietarul întregii companii începând cu anul 1975. În anul 1995 fiul Klaus Endress a preluat conducerea întregii firme de la tatăl său. Timp de mai mult de 50 de ani compania a investit și s-a dezvoltat continuu, devenind într-o perioadă relativ scurtă de timp, dintr-un fabricant specializat de aparatură de măsură nivel, un furnizor complet de soluții de automatizare a proceselor industriale.

Astăzi Endress + Hauser este un lider mondial în domeniul producerii și livrării de echipamente, soluții și servicii pentru automatizarea proceselor industriale. În anul 2005 Endress + Hauser a avut o cifră de afaceri de 885,5 milioane Euro și un profit de 69,8 milioane Euro. Firma include 77 de companii, cu 7.000 de angajați, în 38 de țări, având în prezent 15 centre de fabricație în 10 țări și centre de vânzări și service sau reprezentanțe în 104 țări.

Centrul nou de management și de coordonare a activităților grupului de firme Endress + Hauser este situat în Reinach, Elveția, unde începând cu anul 2007 s-a mutat și sediul companiei Endress + Hauser Instruments International AG.

Endress + Hauser produce o diversitate foarte mare de echipamente, soluții și sisteme, acoperind domeniile de măsură nivel, debit, presiune, temperatură, analiza calității lichidelor, înregistratoare și achiziție de date, soluții de comunicație, sisteme de măsură și reglare Control Care, sisteme SCADA Control Care P-View, sisteme de gestiune a stocurilor Tank Gauging etc.

Producele pot fi utilizate în toate domeniile industriale, ca: industria chimică, petrochimică, petrol și gaze, farmaceutică, hârtie și celuloză, energetică, materiale de construcții, siderurgică, stații de tratare apă potabilă, stații de epurare ape uzate, industria alimentară, industria navală etc.

Endress + Hauser România SRL oferă în continuare tuturor clienților din România servicii de vânzare, consultanță, ofertare, service, asistență tehnică, punere în funcțiune, mentenanță, dispunând de o echipă de specialiști, cu o vastă experiență în domeniul automatizărilor industriale.

Ca urmare a preluării societății Romconseng de către Endress + Hauser, s-a înregistrat la Registrul Comerțului numai modificarea numelui vechii societăți Romconseng SRL în Endress + Hauser România SRL, rămânând valabile în continuare datele de identificare și de contact existente la vechea societate.



Domnul Klaus Endress, CEO - Endress + Hauser



O parte din partenerii dumneavoastră de la noua societate Endress + Hauser România SRL

Endress+Hauser Romania SRL
B-dul Iuliu Maniu 19, sector 6, 061076 București,
Tel: 021-4101634, 4100053, 4112501,
Fax: 021-4113024
Internet: www.endress.com, www.rce.ro
E-mail: info@rce.ro

Endress+Hauser

People for Process Automation

OMRON

MEGATECH

V1000 - o revoluție în domeniul convertizoarelor

Calitatea are o nouă formulă

Convertizorul V1000 este rezultatul anilor de experiență în calitate de lider de piață european și reprezintă un concept revoluționar. Compact și oferind control vectorial, V1000 are toate facilitățile și performanțele pe care le-ați fi așteptat de la cel mai mare producător mondial de convertizoare și servoacționări. Dar nu ați întâlnit încă un convertizor ca V1000...

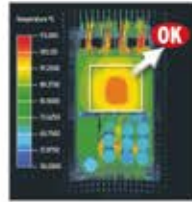
Noile facilități ale acestuia, nu numai că îi permit să surclaseze convertizoarele existente ci le și oferă utilizatorilor posibilitatea de a-l instala și parametriza mai ușor și toate acestea într-o carcasă mult mai compactă. Marea diferență este însă că duce calitatea și fiabilitatea la un alt nivel. Indiferent unde îl folosiți aduce aceleași performanțe înalte pentru mulți ani după ce l-ați montat și ați uitat de el.

Obsesia pentru calitate

Obsesia pentru calitate a dus la crearea celor mai fiabile produse din industrie. Dar aceasta nu este de ajuns, Omron a continuat să îmbunătățească și mai mult calitatea, lucru care se reflectă în noul convertizor V1000, care încorporează decenii de experiență în dezvoltarea de produse industriale.

Minimizarea timpului de nefuncționare

V1000 are o funcție unică de prementenanță care calculează starea componentelor electronice nu numai în funcție de orele de funcționare, ci și de temperatura de lucru, mărimea sarcinii, numărul de porniri, frecvența de eșantionare, frecvența de ieșire etc. și propune înlocuirea celor susceptibile de defectare ținând cont de aceste solicitări.



Deși de dimensiuni mult reduse, la V1000 disiparea căldurii a fost mult îmbunătățită prin utilizarea unui sistem cu radiator hibrid (patent Omron).



De asemenea, disiparea optimizată a căldurii permite montarea convertizoarelor fără spațiu între ele, rezultând un tablou mai compact.

Înlocuire rapidă

Parametrii de control ai lui V1000 sunt memorați pe modulul cu terminale, așa încât, la înlocuirea convertizorului să nu mai fie necesară o nouă parametrizare sau o altă legare a terminalelor.



Conectare simplă

Pentru a reduce timpul necesar cablării, se folosesc terminale fără șuruburi.



Filteru EMC inclus

Opțional, se poate livra convertizorul cu filtrul inclus, cablarea făcându-se simplu.

Sursa 24Vcc

Asigurarea continuității comunicației în cazul căderii tensiunii este de multe ori o necesitate și se realizează cu un modul de backup opțional.



Siguranță integrată

V1000 oferă 2 intrări de siguranță (EN 954-1 Safety Category 3) pentru conectarea facilă a unui întrerupător pentru oprire de urgență.



On-line tuning

O facilitate superioară autotuning-ului, ce permite asigurarea permanentă a unei stabilități mult mai bune a turației.



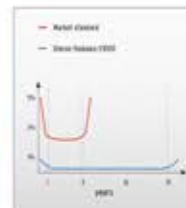
Structură internă simplificată:



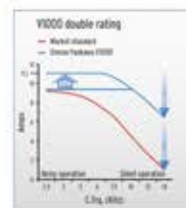
Caracteristici convertizor V1000:

- până la 15 kW
- cel mai mic convertizor compact din lume
- filtru încorporat
- 10 ani durată minimă de viață
- modulul cu terminale cu memorie (patent Omron)
- cel mai rapid CPU de pe piață
- control vectorial în curent (mai precis decât în tens.)
- tehnologie "zgomot redus" (patent Omron)
- pentru motoare cu inducție și magnet permanent
- on-line tuning (patent Omron)
- modul de siguranță încorporat

Cu 40% mai compact și cu 50% mai puține părți mecanice decât până acum, dar cu rezistență la vibrații crescută!



Rata de defectare este de 0,01%, de 200 de ori mai mică decât a celor mai fiabile convertizoare actuale!



V1000 este capabil să crească curentul de ieșire cu 20% față de convertizoarele similare existente pe piață

MEGATECH Trading & Consulting srl

Str. Buzești 61, bl. A6, ap.37-39, București; Tel/Fax: 0213170568, 3170569, 3127595;
sales@megatech.ro; www.automatizari.ro

551041 Medias, Romania
35A Aurel Vlaicu St.
Phone: 0040-269-845864
Fax: 0040-269-845956
E-mail: office@armagaz.ro
www.armagaz.ro

ARMAX GAZ S.A. MEDIAS

Complete solutions
for natural gas treatment, regulation and metering.

Proiectare-Executie-Montaj-Service

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

calitatea - solutia viitorului

QUALITY-SOLUTION OF THE FUTURE

MEDIAS | ROMANIA

Solutii complete pentru tratarea, reglarea si masurarea gazelor naturale



Sisteme și echipamente pneumatice industriale

Reprezentanța România

Str. Drobeta nr. 4-10, ap.14 sector 2
020521 București
tel.: 021 210 48 24
fax: 021 210 29 52
e-mail : info@boschrexroth.ro
www.boschrexroth.com

Rexroth

Bosch Group

The Drive&Control Company

Aplicații pneumatice industriale



Controlul prin model matematic al unui schimbător de căldură

Ing. Marian Romeo CATANĂ
PETROM S.A. - Sucursala Arpechim

1. Aspecte tehnologice

Procedul de polimerizare la presiune înaltă decurge în condiții extreme de temperatură și presiune, motiv pentru care doar un număr mic de parametri pot fi direct măsurați și chiar și aceștia cu o precizie destul de variabilă. Dimensionarea tehnologică a unui schimbător de acest tip a fost făcută inițial în așa fel, încât s-a ținut cont de un domeniu foarte larg al gradientului de temperatură pe fluxul de produs (între 10 și 40°C), impus de necesitatea fabricării unor sorturi diferite de polimeri, cu regimuri diferite ale reactorului din amonte. Deci, practic, niciodată nu ar fi utilizată întreaga suprafață de transfer, în cazul în care coeficientul de transfer termic teoretic luat în calcul s-ar menține constant. Aici, intervine însă, o nouă problemă tehnologică, cea a compoziției fluxului principal. Odată cu creșterile de conversie în reactor, crește fracția de polimer în amestecul de reacție, mărind vâscozitatea acestuia foarte mult și favorizând depunerile de polimer pe pereții reci ai țevii interioare. Mai mult decât atât, în urma detentei amestecului de reacție de la circa 1500 la circa 300 at (regimul de lucru al schimbătorului de căldură), are loc o încălzire datorită efectului negativ Joule-Thomson, până la o temperatură nemăsurată direct, care condiționează, în funcție de distribuția maselor moleculare în polimer, fracțiunea de polimer cu masă moleculară mică, vaporizată în condițiile respective. De asemenea, la temperaturi mari după detentă, adică la intrarea în răcitor și chiar și în acesta, pot avea loc postreacții de polimerizare, cu efect deteriorativ asupra proprietăților fizice și mecanice ale acestuia.

Ținând cont de importanța temperaturii de intrare a polimerului în răcitor, aceasta se determină de către un alt program de calcul, al efectului Joule-Thomson asupra amestecului de etilenă-polietilenă, deci pentru reglarea răcitorului ea este o variabilă cunoscută.

2. Aspecte de reglare

Probleme de reglare mai dificile apar în urma a două caracteristici ale procesului tehnologic: timpul scurt de staționare a produsului în răcitor (circa 7 s) și frecvența de variație a unor mărimi necontrolate, măsurabile sau nemăsurabile, adică, într-un cuvânt: dinamica ridicată a procesului.

De asemenea, elementele de reglare pe debitele de apă au trebuit să fie proiectate inițial în așa fel, încât să permită reglarea unor debite foarte diferite de apă, corespunzătoare variațiilor mari de gradient de temperatură impuse de rețetele de fabricație pentru sorturi diferite de polietilenă. Fiind dimensionate pentru sarcini maxime, la solicitările minimale elementele de execuție lucrează în porțiunea inferioară a curbei de reglare (fig. 1 a).

Abordarea problemelor de cercetare, proiectare și reglare în domeniul tehnologiilor chimice cu ajutorul tehnicii de calcul electronic a devenit de mai mulți ani o trăsătură caracteristică a metodologiilor de lucru, iar eficiența ei este astăzi indiscutabilă. Metodele matematice numerice au permis cercetătorilor rezolvarea ecuațiilor de curgere, de transfer termic și de masă, sugerând formele constructive optime ale unor schimbătoare de căldură în scopul maximizării coeficienților de transfer termic.

Tehnici clasice de optimizare au permis încă din faza de proiectare dimensionarea optima a acestor tipuri de utilaje, urmărind, de pildă, minimizarea suprafeței de transfer și, implicit, a greutateii și costurilor unor schimbătoare de sau uniformizarea suprafețelor unei baterii de schimbătoare în vederea minimizării prețului ei prin standardizarea echipamentelor.

Mai dificile însă au fost problemele de reglare efectivă a proceselor de transfer termic, și în acest domeniu, odată cu apariția calculatoarelor electronice de proces, s-au realizat progrese semnificative prin modificarea însăși a principiilor de reglare. Noutatea a constat în utilizarea modelelor teoretice de bilanț termic pentru menținerea la un nivel impus a parametrilor reglați. În lucrare s-a ales ca exemplu un schimbător de tip țevă în țevă, utilizat pentru răcirea cu apă presurizată a unui amestec de etilenă și polietilenă rezultat dintr-un reactor de polimerizare a etilenei la presiune înaltă.

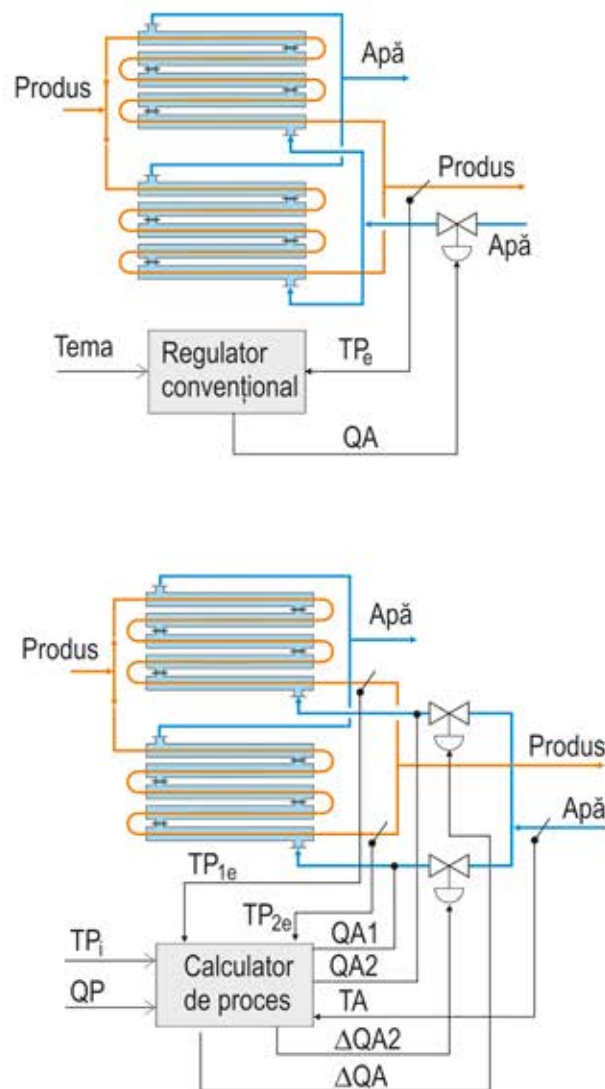


Fig. 1. Schema de reglare a unui schimbător de căldură
a - reglare convențională cu reacție; b - reglare predictivă cu calculator de proces.

Pentru a permite o reglare mai eficientă și din aceste puncte de vedere, s-au modificat unele circuite de apă de răcire pentru a permite reglarea individuală a debitelor de apă în cele două serpentine în domenii optime, în funcție de temperaturile de ieșire individuale din fiecare serpentină. În acest caz, pentru a nu complica și suplimenta buclele de reglare, s-a proiectat un sistem de reglare direct prin calculator a ambelor circuite de apă, pentru fiecare schimbător de (fig. 1 b).

Aspectele de reglare noi sunt, însă, mult mai profunde, deoarece s-a urmărit înlocuirea sistemului clasic de reglare cu reacție („feedback”) printr-un sistem numeric de reglare predictivă („feedforward”), posibil evident doar printr-un model matematic cu ajutorul unui sistem de calcul în timp real. Sistemul de reglare cu reacție acționează asupra debitului de apă doar pentru a compensa abaterile temperaturii de ieșire a polimerului de la valoarea impusă prin tema regulatorului, în scopul compensării efectelor neidentificate după ce acestea s-au produs. În cazul reglării predictive, prin măsurarea sau calculul continuu al tuturor perturbațiilor externe ale procesului și prin interpretarea variațiilor acestora, prin model matematic, se calculează modificarea necesară a debitului apei de răcire pentru a se menține temperatura polimerului de ieșire la valoarea impusă prin temă, prin compensarea anticipată a efectelor perturbațiilor.

3. Modelul matematic

Se propune un model matematic analitic, bazat pe ecuațiile de bilanț termic care descriu funcționarea răcitorului în regim staționar.

3.1. Ecuațiile de bilanț termic

În fig. 1 este ilustrată schema răcitorului.

Ecuațiile de bilanț termic pentru prima serpentină sunt:

$$-K1 \cdot S \cdot \frac{QP1 \cdot CP \cdot (TP_i - TPI_e) - (TPI_e - TA_i) - (TP_i - TAI_e)}{2,303 \cdot \log \frac{TP_i - TA_i}{TP_i - TAI_e}} = 0 \quad (1)$$

$$+ K1 \cdot S \cdot \frac{QA1 \cdot CA \cdot (TA_i - TAI_e) + (TPI_e - TA_i) - (TP_i - TAI_e)}{2,303 \cdot \log \frac{TP_i - TA_i}{TP_i - TAI_e}} = 0 \quad (2)$$

Ecuațiile (1) și (2) formează un sistem de două ecuații cu două necunoscute. Necunoscutele sistemului sunt $K1$ și TA_{1e} . Coeficientul de transfer termic teoretic s-a calculat cu formula:

$$KT = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{PE}} + \frac{1}{\alpha_{AC}} + \frac{\delta_p}{\gamma_p} + \frac{\delta_{PE}}{\gamma_{PE}}}$$

$$\alpha_{PE} = \alpha_{PE} \left(1 + 1,77 \cdot \frac{D_i}{R_c} \right)$$

$$\alpha_{AC} = \alpha_A \left(1 + 1,77 \cdot \frac{D_i}{R_c} \right)$$

Iar α_{PE} și α_A se calculează cu formulele:

$$\alpha_{PE} = 0,024 \cdot \frac{(W_{PE} \cdot \rho_{PE})^{0,8} \cdot \lambda_{PE}^{0,7} \cdot CP^{0,3}}{D_i^{0,2} \cdot \eta^{0,5}} \cdot \left(\frac{D_i}{l} \right)^{0,054}$$

$$\alpha_A = 1755 \left(1 + 0,015 t_{mc} \right) \cdot \frac{W_A^{0,87}}{D_e^{0,33}}$$

Corecția ce se aplică valorii curente a debitului de agent de răcire $QA1$:

$$\Delta QA1 = \frac{CP}{CA} \cdot \frac{TP_i^* - TPI_e}{TA_{1e} - TAI_i^*} \cdot \Delta QP1 + \frac{CP}{CA} \cdot \frac{QP1^*}{TA_{1e} - TAI_i^*} \cdot \Delta TP_i + \frac{QA1^*}{TA_{1e} - TAI_i^*} \cdot \Delta TA_i - \frac{CP}{CA} \cdot \frac{QP1^*}{TA_{1e} - TAI_i^*} \cdot \Delta TPI_e \quad (3)$$

Noua valoare a debitului de agent de răcire va fi:

$$QA1_{nou} = QA1_{vechi} + \Delta QA1$$

Ecuația (3) reprezintă ecuația pe bază căreia se realizează reglarea răcitorului, adică ea reprezintă forma explicită a ecuației de reglare.

Pentru serpentina 2 se poate scrie o ecuație de formă similară.

3.4. Controlul eficienței transferului termic

În tehnologia specifică sintezei polimerilor, dar nu numai în acest caz, natura produselor poate duce la o depunere avansată de substanțe aderente solidificate sau foarte vâscoase, în majoritate cu proprietăți termoizolante, pe pereții interiori ai țevilor răcitoarelor. Acest efect de murdărire este cert, însă greu estimabil, motiv pentru care nu se poate urmări eficient starea utilajului, și uneori nici nu se pot preveni din timp infundările complete, care pot duce la oprirea unor întregi linii de fabricație. De obicei, scăderea eficienței transferului termic se observă doar atunci când temperatura produsului la ieșire nu se mai poate menține nici cu debitul maxim disponibil de agent de răcire.

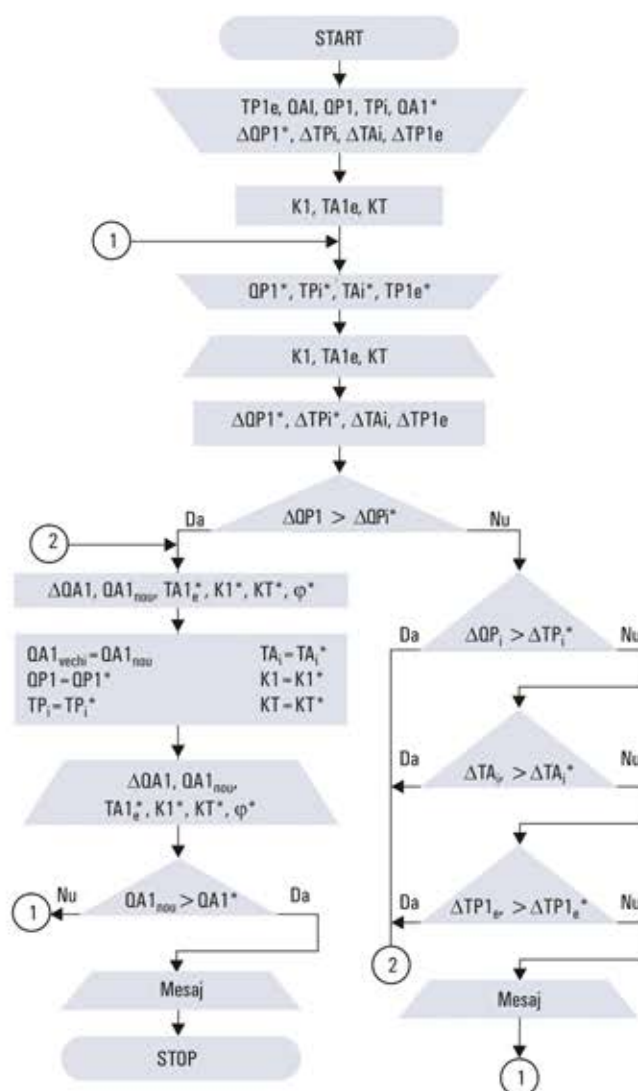


Fig. 2 Schema logică a programului de reglare

Urmărirea permanentă, în timp, a coeficientului de transfer termic nu conține informații semnificative despre proces. De pildă, la același gradient de temperatură, o depunere de polimer se compensează automat prin mărirea debitului de apă. Această creștere însă se va concretiza aparent uneori chiar și în creșterea coeficientului de transfer termic global, ceea ce evident nu înseamnă că procesul de transfer s-a ameliorat.

Dacă mărimile care intră în calculul coeficientului global teoretic de transfer termic KT se calculează la temperatura medie a fluxurilor de produs și de agent de răcire, el va depinde semnificativ doar de viteza liniară a fluxului cu conductivitate termică mai mică, deci, practic, de debitul de etilenă-polietilenă.

Din diverse cazuri simulate a rezultat că valorile lui $K1$ și KT variază în sensuri și cu mărimi diferite, astfel că nu se pot trage concluzii din analiza valorilor absolute ale acestora.

Din corelarea datelor simulate a rezultat, însă, că variațiile relative ale celor doi coeficienți față de valorile anterioare conțin informații semnificative privind eficiența transferului. Se propune utilizarea unui factor de eficiență a transferului termic, φ , definit astfel:

$$\varphi = \frac{K1^* - K1}{KT^* - KT} \leq 0$$

Fiind un parametru relativ, valoarea sa calculată pentru un interval de timp în care nu au avut loc nici un fel de modificări ale regimului tehnologic va fi zero și nu va avea semnificație fizică. În schimb, simulările au demonstrat că:

- valoarea lui φ este pozitivă pentru cazurile în care prin reglare s-a reușit menținerea gradientului de temperatură pentru polimer, chiar dacă a crescut debitul și / sau temperatura de intrare a acestuia sau temperatura de intrare a apei de răcire. Valoarea lui φ crește cu cât efectul perturbațiilor (anulat prin reglare) a fost mai pronunțat;
- valoarea lui φ este negativă pentru cazurile în care crește temperatura de ieșire a polimerului, independent de variația unor perturbații externe (creșterea temperaturii de intrare a apei sau a debitului și a temperaturii de intrare a polimerului).

3.5. Programul de reglare

Programul de reglare a fost întocmit în așa fel încât să fie ușor adaptabil oricărui sistem de programe orientat spre proces. Programul a fost compilat, rulat și testat pe un calculator de proces IBM 1800 în regim nonproces, ocupă circa 4K (inclusiv instrucțiunile de citire/scriere) și o rulare durează circa 10 s.

Programul este astfel conceput încât permite reglarea prin calculator, atât în regim de „bucla deschisă”, cât și de „bucla închisă”, a ambelor serpentine ale răcitorului; de aceea, variabilele programului sunt indexate. Schema logica este redată în fig. 2.

La început se calculează regimul inițial de funcționare a răcitorului, inclusiv coeficienții de transfer termic real și teoretic.

Apoi se citește datele noului regim: valorile variabilelor perturbatoare și ale variabilei obiectiv se calculează abaterile acestora de la valorile regimului inițial și se testează pe rând dacă acestea sunt mai mari decât abaterile permise. Dacă nici o abatere permisă nu este depășită, atunci programul se reia de la început, și o nouă cartelă cu datele unui nou regim de funcționare este citită și calculul reîncepe. Dacă una sau mai multe abateri permise sunt depășite, se calculează coeficientul de transfer termic real și teoretic pentru noul regim și se trece la calculul coeficienților ecuației de reglare și la rezolvarea ecuației de reglare. Se calculează astfel abaterea variabilei manipulate care se adaugă la valoarea ei veche, obținându-se debitul de agent de răcire necesar menținerii temperaturii polimerului la ieșire la valoarea precisă. La sfârșitul programului se compară valoarea debitului

agentului de răcire cu debitul maxim posibil și dacă acesta este mai mare se emit mesaje ce comunică acest lucru, iar dacă nu, programul continuă cu simularea unui nou regim de funcționare, cu o nouă cartelă citită. La finalul prelucrării fiecărui set de date se calculează eficiența φ , față de regimul anterior.

Prin reactualizările de la sfârșitul prelucrării unui set de date, valorile regimului actual devin valori de referință pentru următorul set de date.

Frecvența de apelare a programului în regim de proces se stabilește în funcție de dinamica procesului și de încărcarea calculatorului. În acest regim de lucru, programul poate fi apelat de un „timer” (ceas în timp real) sau la sfârșitul unei prelucrări se pot introduce instrucțiuni de tipul „WAITE(X)” (cu semnificația „așteaptă X unități de timp”). Valorile eficienței se pot memora la intervale fixe în fișiere istorice pe discul calculatorului, de unde se pot apoi solicita la cerere diagrame de evoluție sau trending, din care, după o exploatare mai îndelungată a programului, se pot stabili valorile critice ale lui φ , la care se impune oprirea și curățirea răcitorului.

4. Exemple de calcul

Toate calculele se referă la o singură serpentina.

Perturbația produsă de creșterea temperaturii de intrare a polimerului ar duce la creșterea temperaturii de ieșire a apei (efect care nu se produce în reglarea predictivă), care este prevenită prin mărirea controlată a debitului de apă. Coeficienții de transfer cresc, deși în proporții diferite, în timp ce φ este pozitiv și a crescut, deoarece transferul termic este întradevar mai eficient dacă se reușește menținerea temperaturii de ieșire la un gradient crescut pe fluxul de polimer. Tabelul 1

EXEMPLUL I

Simbol parametru	U/M	Regim inițial	Regim perturbat	Regim reglat
QP1	kg/h	7200,00	7200,00	7200,00
TP _i	°C	290,00	291,00	291,00
TPI _e	°C	282,50	282,50	282,50
TA _i	°C	90,00	90,00	90,00
TAI _e	°C	99,76	101,07	99,76
QA1	kg/h	4000,00	4000,00	4533,52
K1	kcal/m ² •grd.	33,29		37,65
KT	kca1/m ² h•grd.	46,54		46,61
φ	-	1,62		60,98

Tabelul 2

EXEMPLUL II

Simbol parametru	U/M	Regim inițial	Regim perturbat	Regim reglat
QP1	kg/h	7200,00	7200,00	7200,00
TP _i	°C	290,00	290,00	290,00
TPI _e	°C	282,50	282,50	282,50
TA _i	°C	90,00	91,00	91,00
TAI _e	°C	99,76	100,76	99,76
QA1	kg/h	4000,00	4000,00	4456,36
K1	kcal/m ² h•grd.	33,29		33,38
KT	kcal/m2.h•grd.	46,54		46,59
φ	-	3,29		1,61

Prima valoare a lui φ nu are semnificație fizică pentru situația dată, deoarece se referă evident la evoluția coeficienților de transfer pentru variația

perturbațiilor dintr-o situație anterioară, când regimul inițial a fost cel reglat.

Marirea debitului apei anulează perturbațiile care s-ar produce prin creșterea temperaturii de intrare a apei de răcire. Se observă formal o creștere a coeficienților de transfer, deși nu s-a îmbunătățit eficiența transferului raportată la situația anterioară, ci aceasta s-a înrăutățit, efect pus în evidență prin scăderea lui φ .

În absența oricăror perturbații exterioare, temperatura de ieșire a polimerului a crescut, ducând la reducerea temperaturii de ieșire a apei. TPI_e fiind o variabilă-scop, care se impune a fi menținută la 282,5°C, debitul de apă va fi mărit pentru a se mări coeficientul de transfer teoretic, însă apa care va prelua aceeași cantitate de căldură va menține o temperatură mai mică la ieșire, ceea ce va face să scadă KI. Variația formală calitativ diferită se va datora exclusiv murdării țevilor în interior, fenomen pus în evidență de valoarea negativă a factorului de eficiență φ . Este semnificativ faptul că, dacă prin mărirea debitului nu se reduce TPI_e la 282,50°C și la următoarele prelucrări se constată din nou creșteri ale acesteia față de valoarea de referință, simulările au confirmat că paralel cu aceste creșteri datorate infundării, debitul de apă va fi mărit în continuare până la limita regulatorului, gradientul de temperatură pe apă va scădea evident, iar dincolo de această limită temperatura de ieșire a polimerului nu va mai putea fi controlată, impunându-se oprirea și curățirea țevilor.

5. Concluzii

Programul de reglare în timp real, pe bază de model matematic, a unui schimbător de căldură a fost elaborat pentru aplicațiile tipice, la care modelele teoretice ale unor utilaje se impun a fi adaptate cerințelor de reglare numerică. Caracterul de exploatare în timp real și definirea specifică a variabilelor deosebesc principal acest tip de model de cele utilizate pentru proiectarea, simularea sau verificarea acestor utilaje. Procedul de deducere a ecuației de reglare prin incrementi este general și are o aplicabilitate foarte largă în rezolvarea celor mai diverse probleme de reglare a utilajelor din industria chimică. Reglării predictive a parametrilor - temă prin calculator i se asociază și numeroase avantaje legate de calculul în timp real al unor indici de eficiență și funcționalitate, care pot pune la îndemâna tehnologilor criterii decizionale superioare, necesare în conducerea proceselor la o înaltă eficiență economică.

Simboluri

CA	- căldura specifică a apei, kcal/kg. grd.
CP	- căldura specifică a produsului, kcal/kg. grd.
Di	- diametrul interior al țevii interioare, m
De	- diametrul echivalent al secțiunii de curgere a apei
KI	- coeficient de transfer termic real pentru serpentina 1, kcal/m ² .h.grd.
KT	- coeficient de transfer termic teoretic, kcal/m ² .h.grd.
L	- lungimea serpentinei, m
QA1	- debit gravimetric de apă pe serpentină 1, kg/h
QP1	- debit gravimetric de produs pe serpentină 1, kg/h
Rc	- raza de curbură a serpentinei, m
S	- suprafață de transfer termic, m ²
TA	- temperatura apei, °C
TP	- temperatura produsului, °C
W	- viteza liniară de curgere, m/s
α	- coeficient parțial de transmitere a căldurii, kcal/m ² .h.grd.

Δ	- abatere
δp	- grosimea peretelui de transfer, m
δPE	- grosimea stratului-limită de polimer, m
φ	- eficiență transferului termic
η	- viscozitatea dinamică, kg/m.s
λ	- conductivitate termică, kcal/m.h.grd.
ρ	- greutatea specifică, kg/m ³

Indici superiori

*	- referitor la noul regim de lucru
°	- referitor la valori permise sau impuse

Indici inferiori

A	- referitor la apă
c	- referitor la corecția pentru curburi
e	- referitor la ieșirea din serpentină
i	- referitor la intrarea în serpentină
m	- referitor la valoarea medie
PE	- referitor la produs (amestec polietilenă-etilena)
p	- referitor la perete



GRUPUL

Energobit

Soluția completă în electricitate

celule de medie tensiune

gama MOD6

ANTREPRENORIAL GENERAL
LUCRĂRI ELECTRICE

PRODUCȚIE DE ECHIPAMENTE
ELECTRICE MT/JT

ILUMINAT INTERIOR
ȘI EXTERIOR

SERVICII ELECTRICE ȘI
ENERGETICE

www.energobit.com

NOU

SIT TEL

sisteme de telecomandare

Aspecte practice ale studiului dinamicii procesului de curgere al gazelor naturale prin conductele de transport pe baza rezolvării analitice a unui model matematic simplificat

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

Studiul dinamicii procesului de curgere al gazelor naturale prin conductele de transport prin rezolvarea numerică a modelului matematic este deosebit de costisitoare din punct de vedere al resurselor de calcul care trebuie alocate. Fizic procesul de curgere presupune două aspecte și anume: transferuri lente de masă, respectiv, transferuri rapide de energie asociate unor unde de propagare cu viteza sunetului.

Matematic aceasta înseamnă existența în componența soluției modelului matematic al curgerii atât a unor componente lente cât și a unor componente rapide. Acest lucru va complica obținerea unei soluții prin metode numerice întrucât pasul de eșantionare în timp va fi determinat de cea mai rapidă componentă a soluției.

Ca și proces, curgerea gazului prin tronsonul de conductă, de lungime L și diametru D , reprezentat în fig. 1, este descrisă de sistemul cu parametrii distribuți (1), și este caracterizată de următoarele variabile, în raport cu coordonata x și timpul t : densitatea $\rho(x, t)$, viteza de curgere $v(x, t)$, presiunea $p(x, t)$ și temperatura absolută $T(x, t)$.

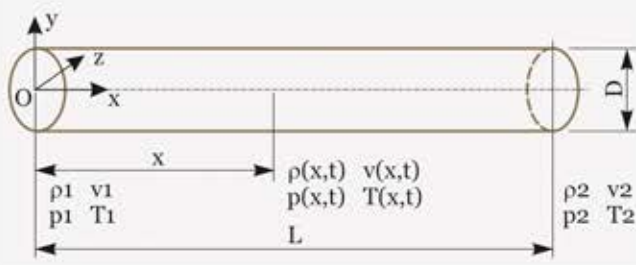


Fig. 1

$$\begin{cases} \frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial(\rho v)}{\partial x} = 0 \\ \frac{\partial(\rho v)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho v^2)}{\partial x} + \rho g \sin \alpha + \frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\lambda \rho}{D} + \frac{v^2}{2} = 0 \\ \frac{\partial}{\partial t} \left(\rho c_v T + \frac{\rho v^2}{2} \right) + \frac{\partial}{\partial x} \left[\left(\rho c_v T + \frac{\rho v^2}{2} \right) v \right] + \\ + \rho v g \sin \alpha + \frac{\partial(\rho v p)}{\partial x} + \rho \frac{k_L}{A} (T - T_{sol}) = 0 \\ p = Z \rho R T \end{cases} \quad (1)$$

Cele patru egalități sunt cunoscute sub denumirea: ecuația de continuitate, - de mișcare, - de conservare a energiei totale, respectiv, - de stare.

Sistemul (1) are orientarea determinată de condițiile de frontieră care exprimă, astfel, modul de utilizare.

Parametrii sistemului sunt:

- $\alpha(x)$ - înclinația tronsonului;
- λ - factorul mediu de pierderi de presiune;
- D - diametrul interior al tronsonului;
- c_v - căldura specifică a gazului la volum constant;
- k_L - coeficientul de transfer termic prin pereții conductei;
- $A = \frac{\pi D^2}{4}$ - secțiunea de curgere;
- T_{sol} - temperatura solului în care este îngropat tronsonul;
- $Z(p, T)$ - factorul de neidealitate a gazului;
- R - constanta specifică a gazului.

Modelul (1) este relativ complex astfel că el se utilizează, de regulă, în ipoteze simplificatorii asociate condițiilor practice de lucru:

a). Astfel, în practica exploatarea conductelor de transport gaze naturale, cel mai adesea, din punct de vedere termodinamic, se consideră un regim izoterm de curgere caracterizat prin temperatura T_{medie} a gazului. Aceasta înseamnă că temperatura gazului este constantă de-a lungul întregului tronson de conductă, putându-se ignora a 3-a ecuație a sistemului (1) care descrie de fapt, evoluția spațio-temporală a temperaturii. Studii detaliate ale acestui aspect au arătat că erorile care se comit la nivelul celorlalte variabile ale procesului de curgere prin ignorarea ecuației de conservare a energiei în ipoteza $T = const$ sunt de 2% până la 5%.

b). În cazul în care condițiile de frontieră nu prezintă o variație puternică, termenul $\frac{\partial(\rho v)}{\partial t}$ se poate ignora, studii numerice au arătat că importanța termenului în ecuația în care apare este extrem de redusă (valoarea lui fiind sub 1% din valorile oricărui termen din ecuația în care apare).

c). Totodată, în sistemul (1) se identifică termenul: $\sqrt{Z(p)RT_{medie}} \left(\frac{m}{s} \right)$ ca fiind viteza sunetului în gaz c . Numeric se constată că variația acestuia pe un domeniu de presiuni destul de larg, pentru un regim izoterm de curgere, este sub ceea ce permite să fie tratată ca și o constantă.

Rescriind atunci ecuația de stare sub forma: $\frac{p}{\rho} = c^2$, și făcând înlocuirile:

$\rho = \frac{p}{c^2}$ și $Q = \rho v A$, unde $A = \frac{\pi D^2}{4}$ rezultă modelul simplificat (2) care,

în literatura de specialitate se consideră că descrie suficient de bine fenomenul fizic al curgerii:

$$\begin{cases} \frac{\partial p}{\partial t} + M_0 \frac{\partial Q}{\partial x} = 0 \\ \frac{\partial p}{\partial x} + C_0 \frac{Q^2}{p} = 0 \end{cases} \quad (2)$$

în care: $M_0 = c^2 = const$, $C_0 = \frac{\lambda M_0}{2D} = const$

Sistemul de ecuații (2) se normalizează în jurul stării staționare (p_0, Q_0) , folosind variabilele: $Q \rightarrow \frac{Q}{Q_0}$, $p \rightarrow \frac{p}{p_0}$, $x \rightarrow \frac{x}{L}$, $t \rightarrow \frac{t}{(L/c)}$,

se liniarizează termenul $\frac{Q^2}{p}$, se introduce termenul $u(x, t) = p(x, t) e^{\frac{C_0 x}{2}}$

și se efectuează o serie de artificii de calcul care vor conduce, în final, la următoare ecuație diferențială cu derivate parțiale de tip parabolic (3):

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{2C_0}{M_0} \frac{\partial u}{\partial t} + \frac{C_0^2}{4} u \quad (3)$$

Ecuația trebuie completată cu condițiile inițiale $u(x, 0) = f(x)$ și de frontieră $u(0, t)$, $u(1, t)$, necesare găsirii unei soluții unice.

Pentru analiza care se intenționează să se facă, se presupun cele mai simple condiții de frontieră și anume condiții omogene:

$$u(0, t) = u(1, t) = 0 \quad (4)$$

analiza care urmează să se facă conducând la concluzii valabile și pentru alte tipuri de condiții de frontieră.

Ținând cont de omogenitatea condițiilor de frontieră, soluția ecuației (3) poate fi obținută prin folosirea metodei separării variabilelor.

Soluția ecuației (3) se va căuta sub forma: $u(x,t) = X(x)T(t)$ ca soluție a ecuației (5).

$$\frac{X''}{X} = \frac{2C_0}{M_0} \frac{T'}{T} + \frac{C_0^2}{4} \quad (5)$$

Partea dreaptă a ecuației (7) depinde numai de x , iar partea stângă a ecuației, numai de t . Întrucât variațiile lui x și t sunt independente (necorelate), atât membrul stâng cât și membrul drept al ecuației (5) au o valoare constantă.

Soluționarea analitică a celor două ecuații diferențiale ordinare pentru condițiile de frontieră (4) conduce la următoare soluție analitică sub forma seriei uniform-convergente pentru $t \geq t_0 > 0$ și $x \in [0,1]$:

$$u(x,t) = \sum_{m=1}^{\infty} d_m \sin(m\pi x) e^{-\frac{t}{\tau_m}} \quad (6)$$

Coefficienții seriei se calculează conform relației:

$$d_m = 2 \int_0^1 f(x) \sin(m\pi x) dx \quad (7)$$

Constantele de timp sunt:

$$\tau_m = \frac{2C_0}{M_0 \left(\frac{C_0^2}{4} + m^2 \pi^2 \right)} \quad (8)$$

Din analiza soluției analitice (6) se trage concluzia că dinamica procesului de curgere izotermă a gazului prin tronsonul de conductă din fig. 1 discretizat spațial în m noduri, este rezultatul combinației lineare a unor moduri individuale de comportament dinamic descrise de termeni de forma următoare:

$$\left\{ Mm(t) = e^{-\frac{t}{\tau_m}}, m = 1, 2, \dots \right\} \quad (9)$$

Cel mai rapid mod de comportament dinamic va fi determinat de constanta de timp:

$$\tau_N = \frac{2C_0}{M_0 \left(\frac{C_0^2}{4} + N^2 \pi^2 \right)} \quad (10.a)$$

iar cel mai lent va fi determinat de constanta de timp:

$$\tau_1 = \frac{2C_0}{M_0 \left(\frac{C_0^2}{4} + \pi^2 \right)} \quad (10.b)$$

Din punct de vedere numeric, dacă se consideră un tronson de conductă de lungime $L = 100$ km și diametru interior $D = 20''$, aflat într-o stare inițială caracterizată de o presiune la intrare de $P1 = 15$ bar și un debitul volumic staționar $Q_2 = 32.500$ m³/h calculate pentru starea termodinamică de referință standard. Considerând un regim izoterm de curgere la temperatura $T_{medie} = 7^\circ\text{C}$, viteza sunetului în gaz va putea fi aproximată prin valoarea: $c = 375$ (m/s). Dacă se alege o rețea de discretizare cu $N = 11$ noduri, atunci constantele de timp (10.a), în valori reale sunt:

$$\tau_1 = 700 \text{ s} \quad (11.a)$$

$$\tau_N = 6 \text{ s} \quad (11.b)$$

Trebuie făcută observația că orice metodă numerică de soluționare a sistemului de ecuații (1) trebuie să țină seama de alegerea pasului de discre-

tizare al timpului conform relației: $\Delta t < 2\tau_N = 12$ s pentru a putea „prinde” toate modurile de comportament dinamic.

Un parametru important al regimurilor tranzitoriu al unui proces îl reprezintă durata regimului tranzitoriu. Experimentele numerice și practice făcute pornind de la modurile de comportament dinamic (9) au indicat drept punct de pornire în stabilirea unei formule aproximative de calcul al acestui parametru la variații treaptă a presiunii în nodul de intrare, în condițiile menținerii constante a debitului de gaz prin nodul de ieșire din tronson funcția indicială:

$$A_1(t) = 1 - e^{-\frac{t}{k_c \tau_1}} \quad (12)$$

în care $k_c = 4,5$.

Pentru durata regimului tranzitoriu va putea fi folosită relația:

$$T_{tranz} = 4 k_c \tau_1 \quad (13)$$

Eroarea de estimare este a duratei regimului tranzitoriu, obținută pentru $t \rightarrow \infty$ este:

$$\varepsilon_{tranz} = A_1(T_{tranz}) = 1 - e^{-\frac{4k_c \tau_1}{k_c \tau_1}} = 1 - e^{-4} = 0,98 \quad (14)$$

În fig. 2 este reprezentată evoluția în timp a presiunii în nodul de ieșire al tronsonului de conductă, în valori normalizate,

$\frac{P2(t) - \min P2(t)}{\max P2(t) - \min P2(t)}$ la variația treaptă a presiunii în nodul de

intrare $P_1 = 15 \dots 17$ (bar) în condițiile păstrării constante a debitului de gaz prin nodul de ieșire, $Q_2(t) = 32.500$ (m³/h), respectiv a funcției indiciale $A_1(t)$.

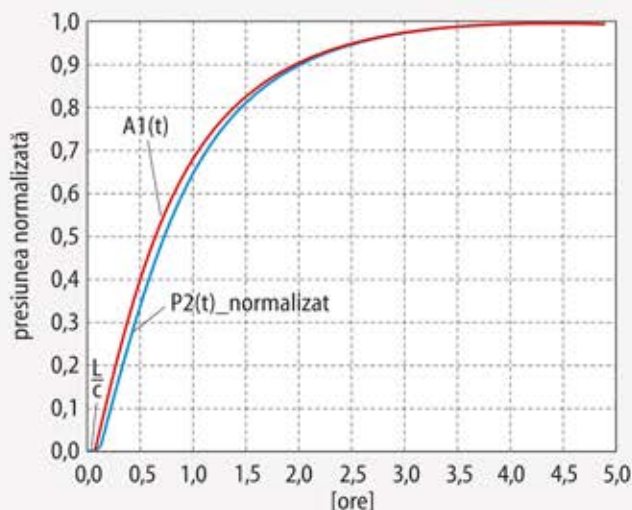


Fig. 2

Bibliografie

1. R.I. Ilkaev, V.E. Seleynev, V.V. Aleshin, G.S. Klishin - Numerical Simulation Of Gas Pipeline Networks. Theory, computational implementation and industrial application, URSS-Moscow, 2005
2. Andrzej J. Osiadacz - Diferent transient models. Limitations, advantages and disadvantages, Warwaw Universitz of Technology, 1996 (www.psig.org)
3. Andrzej J. Osiadacz - Comparison of isothermal and non-isothermal transient models, Warwaw Universitz of Technology, 1998, (www.psig.org)
4. Adryej Lewandowski - New Numerical Methods For Transient Modeling Of Gas Pipeline Networks, American Management System, Inc, 1995 (www.psig.org)
5. N. Racoveanu, Gh. Dodescu, I. Mincu - Metode numerice pentru ecuații cu derivate parțiale de tip hiperbolic



www.meteorautomation.ro



De 10 (zece) ani în România

CAMOZZI este prezentă de 10 ani pe piața automatizărilor din România prin Meteor Auto, continuând să diversifice gama de produse cu:

Cilindri fără tijă sunt disponibili pentru 3 diametre de piston: 25, 32 și 40 mm și sunt posibile 3 variante constructive: standard (tip M), rulment liniar (tip G) și rulment cu bile (tip R).

Aceste 3 variante sunt disponibile fiecare fie cu cărucior standard fie cu cărucior compact pentru a acoperi o gamă cât mai largă de aplicații.

Un magnet permanent este montat pe piston permițând ca poziția căruciorului să poată fi detectată prin montarea pe corpul cilindrului a unui senzor magnetic de proximitate.

Deasemenea este posibil ca cilindrul să aibă alimentarea cu aer doar dintr-o parte dacă acest lucru este necesar.

Din bogata experiență pe care a acumulat-o **CAMOZZI** în fabricarea fitingurilor super rapide push-in, s-a născut o nouă serie compactă de înaltă performanță de fitinguri super rapide executate din tehnopolimeri.

Această serie nouă de fitinguri a fost creată păstrând aceleași standarde de înaltă calitate, fiecare produs fiind testat contra scurgerilor.

Cele mai importante caracteristici ale acestei noi serii sunt ușurința în montaj și exploatare, designul compact, greu-

tatea scăzută, o foarte ușoară întreținere ceea ce face din aceasta o serie bine definită de fitinguri în paleta de produse **CAMOZZI**.

Noile regulatoare de debit unidirecționale și bidirecționale (cu diametre interioare de 2, 3, 8 - 5, 8 - 8) au suferit o reducere a dimensiunilor exterioare, dar au o creștere a debitului de aer evacuat.

Tipurile constructive permit o asamblare ușoară atât pe cilindri cât și pe valve, oferind posibilitatea blocării șurubului de reglaj după ce s-a stabilit debitul dorit. Aceste regulatoare de debit au un control al debitului de aer de o înaltă acuratețe.

Noua serie de regulatoare de presiune electropneumatice au design modern și greutate scăzută au următoarele caracteristici: au posibilitatea de a avea atât intrare analogică cât și digitală, fie tensiune 0 - 5 V sau 0 - 10 V fie curent 4 - 20 mA, 8 puncte presetabile (3 biți), display digital, afișarea erorilor, afișarea presiunii setate, posibilitatea setării zero/domeniu, modele cu presiune maximă de 3 sau 5 bari, tensiune de alimentare 24 Vdc, eroare pe semnalul liniar de ieșire +/- 0,3%, histerezis 0,5%, pas al timpului de răspuns mai mic de 0,2 secunde.

Deasemenea **CAMOZZI** produce o largă gamă de componente pentru vacuum ce pot fi folosite într-o vastă plajă de aplicații industriale

Specialiștii **Tech-Con** vă stau la dispoziție pentru alegerea soluției optime, cât și pentru proiectarea și construcția aplicațiilor dumneavoastră.



Calea Crângași nr. 60,
Sector 6, București
Tel: 021-221 96 40; 0724 52 89 19
Fax: 021-221 97 66
email: automatizari@meteor.ro

Tehnologia microsystemelor cu pneumatică inteligentă

FESTO

Mai mic, mai rapid și mai inteligent - tendința spre miniaturizare din industria electronică este în continuă dezvoltare. Deja, avem gigachip-uri de dimensiunea unei unghii, care pot stoca 100 de cărți, de 500 pagini fiecare. Nokia produce, în mod curent, 150.000.000 telefoane mobile pe an fiecare echipate cu acest chip. Tehnologia automatizărilor trebuie să țină pasul cu această dezvoltare - lucru îndeplinit cu componentele și sistemele pneumatice miniaturale Festo.

Festo oferă o gamă completă de produse pneumatice - de la unitățile de translație în miniatură și cilindri cu cursă scurtă la unitățile de ghidare miniaturale, unități micro de preparare aer, axe electro-mecanice miniaturale și tehnologia vacuumului.

Toate aceste produse au masă și dimensiuni reduse, permițând mișcări precise și schimbări rapide, îndeplinind astfel necesitățile stringente ale clienților din industria electronică, industria de

aparatură medicală și de precizie, tehnologia de asamblare de piese miniaturale.

După cum produsele clienților devin din ce în ce mai mici, mai rapide și mai inteligente, tot așa pneumatica Festo cunoaște o continuă dezvoltare pentru a îndeplini cerințele de performanță crescute, de dimensiuni mai mici, timpi mici pentru cicluri rapide, instalare simplă și rapidă, tehnologie de automatizare inteligentă oferind funcții adiționale încorporate într-un singur produs.



Cea mai mică insulă de ventile – Smart Cubic

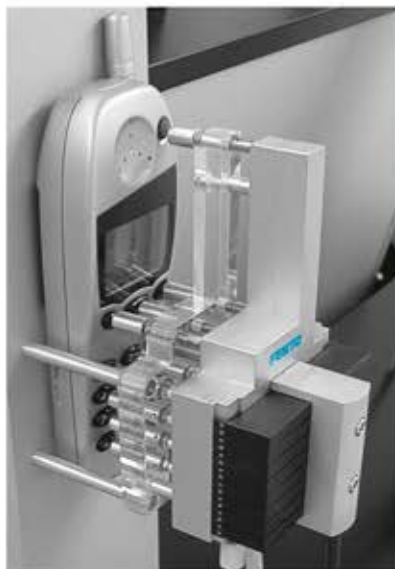
Nokia, Philips, Intel și Rohwedder, ca fabricanți de plăci și subansambluri electronice, apreciază gama completă de produse miniaturale oferite de Festo pentru toate operațiunile de manipulare, transfer, centrare, asamblare. În completare la microgriperele Festo, mini săniile, cilindrii lineari fără tijă, produse ca valvele CPV și CPA, Smart Cubic sunt de asemenea foarte cunoscute. Valvele CPV Smart Cubic sunt cele mai mici insule de ventile din lume cu un debit de 150 l/min pentru un număr mare de aplicații. Aceste insule de ventile, precum și ventilele individuale CPA-SC sunt atât de mici și ușoare încât pot fi instalate pe elementele de mișcare.

Performanța ridicată a produselor miniaturale Festo este demonstrată de numeroase exemple din producția de semiconductori și implică testarea telefoanelor mobile și manipularea de precizie.

Mecatronica și tehnologia microsystemelor sunt o combinație de dispozitive mecanice inteligente și electronică.

Mașinile unelte, de exemplu, pot obține o acuratețe ridicată numai dacă senzorii detectează erorile din structura mecanică și le compensează prin procesarea inteligentă de date.

Toate aceste produse au mase și gabarite mici și permit mișcări precise și acționări rapide. Aceste produse satisfac cele mai stringente cerințe ale clienților în industria electronică, mecanică fină și tehnologia pentru aparatură medicală, Festo având produse special dezvoltate pentru "camere curate".



Exemplul 1: Dispozitive de testare pentru telefoanele mobile

În procesul de fabricație a telefoanelor mobile se folosesc componente de automatizare pneumatice miniaturale, dar nu numai în procesul de producție ci și în scopuri de simulare. În desenul alăturat, telefonul este așezat într-un transportator încorporat în dispozitivul de testare. Cilindrii Festo cu cursă scurtă ADVU centrează speciamentele de testat și le aliniază corect. Apoi, fiecare tastă individuală este testată prin apăsare de un microcilindru Festo pentru a verifica toate funcțiile tastelor. Succesiunea de teste de precizie este stocată într-un automat programabil Festo.

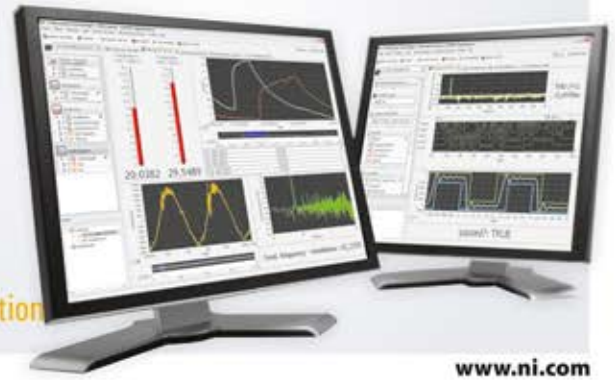
Exemplul 2: Manipulare de precizie la fabricarea de componente auto

Pe o linie de producție în întregime automatizată pentru soclurile miniatură pentru automobile, pașii de lucru individuali sunt: alimentare, asamblare și testare de precizie. Linia, alcătuită din trei sisteme de transfer longitudinal și două mese rotative, fără reglaje laborioase și costisitoare, este folosită de un furnizor de componente pentru industria auto pentru a produce diverse variante de lămpi auto. Condițiile de instalare în spații înguste nu constituie o problemă pentru unitățile de manipulare Festo. Soclurile de lampă asamblate sunt transferate de pe banda de alimentare la masa rotativă de o unitate "pick & place" ("apucă și așează"), alcătuită dintr-un modul linear, o mini-sanie și un gripper paralel.



National Instruments simplifică procesul de măsurare cu **LabVIEW SignalExpress**

Soft interactiv care oferă soluții ușor de folosit pentru
Data Logging, Benchtop Measurements și Academic Instruction



www.ni.com

National Instruments (Nasdaq: NATI) a anunțat extensia softului LabVIEW, o platformă grafică de programare, prin adăugarea noului pachet LabVIEW SignalExpress. Acest soft interactiv simplifică procesul de măsurare, salvarea datelor, controlul instrumentelor precum și programarea academică. Construit pe baza capacităților de analiză, raportare și măsurare ale LabVIEW, SignalExpress oferă o experiență plăcută, fiind ușor de folosit și capabil să ofere conectivitate și control pentru sute de unități de măsură.

"National Instruments a dezvoltat LabVIEW pentru a oferi inginerilor și oamenilor de știință o soluție în crearea de aplicații particulare, pentru a automatiza procesul de achiziție de date," a spus Jeff Kodosky, creator al LabVIEW și de asemenea cofondator al National Instruments. "Acum cu adăugarea softului LabVIEW SignalExpress la familia de softuri LabVIEW, simplificăm mai mult măsurătorile de bază ale utilizatorilor dar în același timp oferim o cale către platforma de programare grafică LabVIEW "

Creare rapidă de sisteme pentru salvarea datelor

Inginerii și oamenii de știință deseori dezvoltă aplicații pentru a salva datele pe hard disk sau într-o bază de date. În doar câțiva pași cu LabVIEW SignalExpress, inginerii și oamenii de știință pot achiziționa datele în timp real, să le salveze pe hard disk și în același timp să le exporte pentru a genera rapoarte (ex: raport Excel). LabVIEW SignalExpress pune la dispoziția dumneavoastră posibilitatea de salvare a datelor pe baza unor alarme în monitorizare. Deoarece softul este bazat pe tehnologia LabVIEW Express, inginerii și oamenii de știință pot genera cod Labview doar prin selectarea unor opțiuni, astfel extinzând aplicația cu elemente de interfață grafică sau adăugarea de elemente logice mult mai avansate pentru a dezvolta procesul de salvare a datelor.

LabVIEW SignalExpress asigură o experiență de tip one-click, plug-and-play cu hardul National Instruments CompactDAQ.

CDaq este un instrument de achiziție de date de tip modular, conectabil prin interfața USB. NI CompactDAQ, are disponibile mai mult de 30 de module, ajută utilizatorul să încorporeze multe din măsurătorile de bază (RTD, curent I/O, Linii digitale I/O, linii analogice I/O de viteză și de precizie) foarte ușor și în cel mai scurt timp posibil. Combinarea NI CompactDAQ USB ca și o platformă plug-and-play cu LabVIEW SignalExpress generează o soluție completă de salvare a datelor, care reduce dramatic timpul pierdut pentru setarea echipamentelor și timpul pentru dezvoltarea codului pentru efectuarea de măsurări.

Creșterea capacității de măsurare folosind instrumente tradiționale de măsurare

Folosind instrumentele tradiționale de măsurare, mai ales pentru măsurări repetitive sau folosind mai multe instrumente tradiționale pentru a efectua teste, de multe ori implică o muncă imensă în ajustarea echipamentelor prin apăsarea sau învârtirea de butoare. Cu LabVIEW SignalExpress, inginerii pot automatiza procesul de achiziție, analiză și salvare a datelor; LabVIEW SignalExpress este capabil să comunice cu mai mult de 400 de instrumente tradiționale de măsurare. Inginerii pot salva ore prețioase utilizând LabVIEW SignalExpress pentru a automatiza procesul de achiziție de date, în special în cadrul măsurărilor comune: caracteristica unui circuit, salvarea de date etc.

Inginerii pot în continuare să crească capacitățile de măsurare folosind mai mult de 200 de funcții pentru analiza și procesarea semnalelor în LabVIEW SignalExpress, incluzând analiza în frecvență, timp și analize statice.

Analizând datele în timp real se pot identifica erorile și cauza acestora mult mai devreme și pot modifica foarte rapid sistemul, reducând astfel riscul de a relua măsurătorile.

Ulterior se pot utiliza rezultatele măsurătorilor în linia de producție, doar generând automat cod LabVIEW printr-o simplă apăsare de buton.

Îmbunătățește procesul de învățare combinând teoria cu practica

Una din marile provocări ale profesorilor este de a face studenții să înțeleagă implicațiile teoriei învățate în viața reală.

LabVIEW SignalExpress este un mediu interactiv care ajută studenții să vizualizeze ceea ce au învățat în teorie. Folosind LabVIEW SignalExpress, profesorii pot să-și învețe studenții să achiziționeze și să analizeze măsurări reale, fără a fi nevoie să învețe limbaje de programare.

Studenții pot importa date simulate dintr-o gamă variată de softuri simuloare de semnal cum ar fi National Instruments Multisim sau date ale simulatorului SPICE, pentru a le compara cu datele din realitate.

Combinând caracteristicile de simulare ale NI Multisim cu capacitățile de măsurare ale LabVIEW SignalExpress, studenții pot compara foarte ușor simulările cu datele achiziționate.

Cititorii pot vizualiza demonstrații ale LabVIEW SignalExpress și pot obține informații tehnice vizitând
www.ni.com/signalexpress

Cititori de asemenea pot downloada **LabVIEW SignalExpress LE**, o versiune limitată a softwerului, gratuit de la adresa
www.ni.com/signalexpressval

NILabVIEW SignalExpress Plug. Play.



Pasul 1. Conectează cablul USB



Pasul 2. Salvează datele



Salvarea datelor prin USB se face pe același principiu: plug and play

Introducem noul software National Instruments: LabVIEW SignalExpress.

Acest soft reprezintă un nou instrument, în care foarte rapid poți achiziționa, analiza și vizualiza datele măsurătorilor tale, fără a fi nevoie să cunoști un limbaj de programare. Combinând aceste facilități cu avantajele echipamentelor de achiziție prin USB, se poate crea un sistem de achiziție și salvare de date de tip plug and play.

LabVIEW SignalExpress

- Software interactiv
- Conectivitate cu mai mult de 270 de instrumente de achiziție de date DAQ
- Compatibilitate totală cu LabVIEW

NI CompactDAQ

- Sistem de achiziție de date prin USB
- Mai mult de 30 de module pentru achiziția de date

>> Vizualizați demouri și downloadați softul de la următoarea adresă: ni.com/datalogging

0800 894 308

București:

ACT (act@bmail.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
DolsatConsult (dolsat@dolsat.com) Tel: 0724.892.180
Timișoara:
Cores Electronic (titus_pleava@electronic.cores.ro)
Tel: 0256.219.299

Brașov:

Epi Sistem (epurep@unitbv.ro) Tel: 0723.633.911

Iași:

Impex Tehnorom (iolah@ac.tuiasi.ro) Tel: 0723.356.950
Pro Soft SRL (office@prosoftware.ro) Tel: 0233.226.282

Constanța:

Instronica (lucian.balasa@instronica.ro) Tel: 0241.544.445

Cluj Napoca:

Axt 2000 (i.dragomir@axt.ro) Tel: 0264.591.659

Contact la National Instruments:
ni.romania@ni.com



**EasTron SRL**

Sf. Gheorghe, str. Oltului 30 birou 5
Tel./fax: +40 367 402740
e-Soluția ta!

Punct de lucru:

Cluj Napoca, str. Migdalului 1-3/12
Tel./fax: +40 264 433204
www.eastron.ro



EasTron TDA a cărei firmă subsidiară este **EasTron SRL** România, oferă aplicații software "la cheie", elaborare soluții integrate hardware și software, consultanță și soluții IT complete. De-a lungul anilor firma a acumulat experiență în domenii ca administrația publică, sistemul bancar, telecomunicații, industrie, energetică. Eastron SRL prezintă pe piața românească din anul 2005, oferă soluții informatice în domeniul administrației publice, sistemului bancar și al industriei. Un accent ridicat se pune pe proiectarea aplicațiilor, în conformitate cu cerințele impuse de sistemul de management al calității. Soluțiile propuse au un grad ridicat de performanță și fiabilitate.

**Soluțiile oferite:****Pachetul software "Soluții de gestionare a proceselor de lucru și documentelor"**

Pachetul oferit de **EasTron** se bazează pe sistemul de gestionare a proceselor de lucru WorkflowGen al firmei franceze Advantys și pe cel de administrare documente EastDoc.

Este o aplicație 100% web, fiind extrem de ușor de utilizat. Eficiența funcționării organizației crește considerabil, prin utilizarea unor procese de lucru automatizate.

Sistemul de administrare avansată a documentelor EastDoc este o soluție complexă pentru tratarea documentelor în cadrul unei firme, care a fost integrată organic în sistemul WorkflowGen.

ETIQ - sistem electronic inteligent de orientare a clienților

Soluția oferită se bazează pe sistemul cadru Intervice-Edify (USA) Electronic Workforce.

ETIQ este un sistem-suport de administrare electronică, de apelare și orientare clienți, destinat organizațiilor cu trafic mare de clienți, care doresc să mărească eficiența deservirii acestora, respectiv, consideră oportun ca sarcinile de rutină să fie îndeplinite parțial sau integral automat. Este o aplicație web, cu administrare centralizată. Sistemul suportă toate canalele de comunicații existente (Web, e-mail, SMS, WAP, FAX, telefon /IVR/, PDA, Chiosk etc.)

Soluții industriale

EasTron propune o serie de soluții industriale clienților săi, echipamentele oferite satisfac pe deplin cerințele clienților. Aceste aplicații industriale proiectate și puse în funcțiune rezolvă următoarele:

- Achiziție date în timp real
- Comunicația standard sau personalizată între sisteme
- Interconectarea rețelelor locale

Dintre soluțiile industriale oferite de firma **EasTron**, un accent ridicat se pune pe aplicațiile bazate pe realizarea infrastructurii rețelelor industriale Ethernet. Prin utilizarea unor componente active și pasive de calitate și prin respectarea normelor de management al calității, soluția oferită atinge întotdeauna parametrii proiectați, conform standardelor din domeniu. La proiectarea rețelelor industriale trebuie să se țină cont de cerințele impuse de funcționarea echipamentelor în condiții industriale (în timp real, în mod continuu 24 de ore, în condiții climatice și mecanice extreme, cu posibilitatea monitorizării de la distanță).

EasTron susține utilizarea echipamentelor de rețea furnizate de Hirschmann Automation and Control GmbH, fiind distribuitorul autorizat pe piața românească pentru aceste echipamente. În gama de produse se regăsesc echipamentele de teren cu carcasă IP67, switch-uri, routere, firewall-uri, Video over IP. Prin tehnologia HIPER Ring, în cazul unei topologii inelare Gigabit Ethernet, rețeaua se reconfigurează în mai puțin de 300 msec în cazul apariției unei erori.

Termocuple Tip Tube Skin

Măsurarea
Temperaturii

Vizitați Wika la
Romcontrola
5-8 iunie 2007



**Precis
și
Repetitiv**



Weld Pad

Shroud Sensor

V-Pad

Măsurătorile precise efectuate cu termocuplele Tube Skin sunt esențiale pentru monitorizarea temperaturii conductelor. Se realizează astfel o mărire a duratei de viață a acestora, o prelungire a perioadei dintre două reparații generale.

Wika oferă trei tipuri de termocuple exterioare pentru aplicațiile dumneavoastră - **Weld Pad**, **Shroud Sensor** și modelul patentat, **V-Pad**. Acestea asigură un timp de răspuns foarte scurt și precizia solicitată.

Avem soluțiile optime pentru măsurările de temperatură de care aveți nevoie

Suntem la dispoziția dumneavoastră

WIKAI Instruments Romania s.r.l.
Bucuresti, Sector 5
Calea Rahovei Nr. 266-268
Corp 61, Etaj 1
Tel.: (+40) 21 4563138
Fax: (+40) 21 4563137

WIKAI
Part of your business

www.wika.ro

e-mail: m.anghel@wika.ro

LISTEN.
THINK.
SOLVE.SM



KINETIX SERVO DRIVES

Provide an integrated, scalable solution

Every day presents a new challenge. The only thing that's certain is that time and money are always in short supply. That's why Rockwell Automation has designed Allen-Bradley servo drives with the features you need to use your valuable time and money wisely. As part of the Kinetix[®] Integrated Motion solution, Kinetix servo drives fit seamlessly into the Rockwell Automation Integrated Architecture and provide simplified and enhanced machine performance.

ALLEN-BRADLEY • ROCKWELL SOFTWARE

Rockwell
Automation



INDAS TECH[®]
Industrial Automation Systems Ltd

2, Rahmaninov St., Block 2, Suite 28,
020198 Bucharest 2nd District, ROMANIA
E-mail: Indastech@indas.ro, www.indas.ro
Ph +40 21 230 0245, Fx +40 21 230 0277